

Servicehandbuch

SIGNAL GENERATOR SMK

348.0010.03

**ENGLISH MANUAL FOLLOWS FIRST COLOURED DIVIDER
LA TRADUCTION FRANÇAISE SUIV LE TEXTE ANGLAIS**

BAND 2

Beschreibung besteht aus 3 Bänden

Printed in the Federal
Republic of Germany

Handreichung

Handreichung

Handreichung
Handreichung

Handreichung

Inhaltsübersicht der SMK-Beschreibung**BAND I**

1. Datenblatt
2. Betriebsvorbereitung und Bedienung
3. Wartung

BAND II

4. Serviceanleitung für das Gesamtgerät
5. Serviceanleitung der einzelnen Baugruppen

- FM-Modulation
- Ausgangstufe
- Mischer
- 60-MHz-Vervielfacher
- HF-Oszillator 1
- HF-Oszillator 2
- Interpolationsoszillator 1 MHz
- Interpolationsoszillator 1 kHz
- Interpolationsoszillator 1 Hz

BAND III

5. Serviceanleitung der einzelnen Baugruppen

- Referenz
- Filter
- Motherboard 1
- Motherboard 2
- Modulationssteuerung
- Mikroprozessor
- Tastaturanzeige
- Netzteil
- Eichleitung
- Option Überspannungsschutz

Inhaltsübersicht für den Band II

Seite

4.	<u>Serviceanleitung für das Gesamtgerät</u>	4.1
4.1.	Funktionsbeschreibung	4.1
4.1.1.	Referenz	4.1
4.1.2.	Interpolationsoszillatoren	4.1
4.1.3.	HF-Oszillatoren	4.1
4.1.4.	Ausgangsteil	4.2
4.1.5.	Modulationserzeugung	4.2
4.1.6.	Steuerung	4.3
4.2.	Mechanischer Aufbau	4.5
4.3.	Prüfen und Abgleich	4.6
4.3.1	Übersicht der Abgleiche am Gesamtgerät	4.6
4.3.1.1.	Versorgungsspannungen	4.6
4.3.1.2.	Referenzoszillator	4.7
4.3.1.3.	Gleichlauf HF-Oszillatoren	4.7
4.3.1.4.	Ausgangsstufe A2	4.7
4.3.1.5.	Elektronische Pegelregelung	4.8
4.3.1.6.	Ausgangspegel	4.8
4.3.1.7.	Amplitudenmodulation	4.8
4.3.1.8.	Frequenzmodulation	4.8
4.3.1.9.	Ansprechschwelle Überspannungsschutz	4.9
4.3.2.	Übersicht der Abgleiche am Gesamtgerät, die beim Austausch einer Baugruppe erforderlich sind	4.9
4.4.	Fehlersuche	4.10
4.4.1.	Selbsttest	4.10
4.4.2.	Fehlersuchdiagramme	4.10
4.4.2.1.	Frequenzfehler, Fehlermeldung	4.12
4.4.2.2.	Ausgangspegel falsch	4.13
4.4.2.3.	HF-Frequenzgang zu groß	4.14
4.4.2.4.	Oberwellenpegel zu groß	4.14
4.4.2.5.	AM-Fehler oder -Klirrfaktor zu groß	4.15
4.4.2.6.	FM-Fehler oder -Klirrfaktor zu groß	4.15
4.4.2.7.	Rauschpegel oder Störhub zu groß	4.16
4.4.3.	Signaturanalyse	4.17
4.5.	Erforderliche Meßgeräte und Hilfsmittel	4.18

Assembly

Table 2

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	

Inhaltsübersicht für den Band II

5. Serviceanleitung der einzelnen Baugruppen

	Register
FM-Modulator (A1)	1
Ausgangsstufe (A2)	2
Mischer (A3)	3
60-MHz-Vervielfacher (A4)	4
HF-Oszillator 1 (A5)	5
HF-Oszillator 2 (A6)	6
Interpolationsoszillator 1 MHz (A7)	7
Interpolationsoszillator 1 kHz (A8)	8
Interpolationsoszillator 1 Hz (A9)	9

1. Die Synthese der Polymeren erfolgt durch
 2. Die Polymerisation der Monomeren erfolgt
 3. Die Polymerisation der Monomeren erfolgt
 4. Die Polymerisation der Monomeren erfolgt
 5. Die Polymerisation der Monomeren erfolgt
 6. Die Polymerisation der Monomeren erfolgt
 7. Die Polymerisation der Monomeren erfolgt
 8. Die Polymerisation der Monomeren erfolgt
 9. Die Polymerisation der Monomeren erfolgt
 10. Die Polymerisation der Monomeren erfolgt

1. Вопросы к лекциям по теме "Системы
управления качеством продукции" (10 вопросов)
2. Вопросы к лекциям по теме "Системы
управления качеством продукции" (10 вопросов)
3. Вопросы к лекциям по теме "Системы
управления качеством продукции" (10 вопросов)

[illegible]

Die Tabelle ist in 10 Spalten unterteilt. Die Spaltenüberschriften sind: 1. Spalte: Name, 2. Spalte: Geburtsdatum, 3. Spalte: Geburtsort, 4. Spalte: Sterbedatum, 5. Spalte: Sterbeort, 6. Spalte: Begräbnisort, 7. Spalte: Ehepartner, 8. Spalte: Kinder, 9. Spalte: Anmerkungen, 10. Spalte: Quelle. Die Tabelle enthält 10 Einträge, die jeweils die Lebensdaten einer Person darstellen. Die Daten sind in deutscher Sprache verfasst.

U. S. 1 - 4

- Director and his staff advised that the
 report of activities in the area of the
 FBI was being handled by the FBI.

1. Die folgenden Daten sind zu entnehmen:
 1.1. Name: [Name]
 1.2. Geburtsdatum: [Geburtsdatum]
 1.3. Geburtsort: [Geburtsort]
 1.4. Matrikelnummer: [Matrikelnummer]
 1.5. Studiengang: [Studiengang]
 1.6. Semester: [Semester]
 1.7. Fach: [Fach]
 1.8. Dozent: [Dozent]
 1.9. Datum: [Datum]
 1.10. Unterschrift: [Unterschrift]

4. Serviceanleitung für das Gesamtgerät

4.1. Funktionsbeschreibung

(Hierzu Gesamtstromlauf 348.0010 S)

Der Signalgenerator SMK benützt die indirekte Synthese zur Erzeugung der Ausgangsfrequenz. Bei der indirekten Synthese wird ein freilaufender Oszillator über eine Phasenregelschleife (PLL) an die Referenz angebunden. Der SMK enthält viele solcher Regelschleifen, die mit Mischstufen so miteinander verknüpft sind, daß sich die gewünschte Ausgangsfrequenzlage ergibt. Dadurch erhält das Ausgangssignal die gleiche Genauigkeit und Stabilität als das Referenzsignal.

4.1.1. Referenz

Als Referenzfrequenz wird ein 60-MHz-Quarzoszillator verwendet. Um eine noch größere Stabilität zu erreichen kann dieser 60-MHz-Oszillator auf einen ofengeregelten 10-MHz-Quarzoszillator (Option) oder auf eine externe Referenzfrequenz (1,5 oder 10 MHz) synchronisiert werden.

Alle Referenzfrequenzen für die verschiedenen Phasenregelschleifen im Gerät sind von dem 60-MHz-Signal abgeleitet. So werden die Hilfsfrequenzen (420,480 und 540 MHz) für die HF-Oszillatoren durch Vervielfachung und die Referenzfrequenz (1 MHz bzw. 10 kHz) für die Interpolationsoszillatoren durch Teilung erzeugt.

4.1.2. Interpolationsoszillatoren

Die Interpolationsoszillatoren A7, A8 und A9 erzeugen eine Frequenz von 20...30 MHz mit einer Schrittweite von 1 Hz. Die Variation wird durch einen programmierbaren Teiler im Rückwärtszweig der Phasenregelschleifen erreicht. Wobei der R-Teiler im Interpolationsoszillator 1 Hz (A9) die 1-Hz-Schritte, der P-Teiler im Interpolationsoszillator 1 kHz (A8) die 1-kHz-Schritte und der N-Teiler im Interpolationsoszillator 1 MHz (A7) die 1-MHz-Schritte erzeugt. Daraus ergibt sich die Frequenzbeziehung:

$$f_{\text{INT}} = R + 10^3 \cdot P + 10^6 \cdot N$$

4.1.3. HF-Oszillatoren

Die zwei HF-Oszillatoren A5 und A6 arbeiten beide als Mischoszillatoren, wobei der HF-Oszillator 1 die 10-MHz-Schritte erzeugt und der HF-Oszillator 2 die Interpolationsfrequenz und die 10-MHz-Schritte addiert.

Die 10-MHz-Schritte werden durch Addition oder Subtraktion der 3 Hilfsfrequenzen f_H (420,480 und 540 MHz) mit der durch den Teilungsfaktor L geteilten 60-MHz-Referenzfrequenz erzeugt. Der Teilungsfaktor L kann nur die Werte 1, 2, 3 oder 6 annehmen. Dies reicht aber aus um eine 10-MHz-Stufung im Bereich von 420...550 MHz zu erzeugen (siehe Bild 4-1). Diese 10-MHz-Stufung wird im HF-Oszillator 2 mit der Interpolationsfrequenz gemischt.

Dadurch ergibt sich am Ausgang des HF-Oszillators 2 eine lückenlose Variation im Bereich von 440...580 MHz in 1-Hz-Schritten.

$$f_{\text{OSZ } 2} = f_{\text{H}} \pm \frac{60 \cdot 10^6}{L} + f_{\text{INT}}$$

4.1.4. Ausgangsteil

Die HF-Oszillatorfrequenz von 440...580 MHz wird in der Ausgangsstufe mit 440 MHz gemischt um die Ausgangsfrequenzlage 10 Hz bis 140 MHz zu erzeugen. Damit ergibt sich für die Ausgangsfrequenz die Beziehung:

$$f = f_{\text{OSZ } 2} - 440 \cdot 10^6$$

Bild 4-1 zeigt den Bezug zwischen den 3 Hilfsfrequenzen, dem Teilungsfaktor L, den Frequenzen der HF-Oszillatoren und der Ausgangsfrequenz.

Der Ausgangspegel wird mit einer mechanischen Eichleitung in 2-dB-Stufen eingestellt. Die Zwischenwerte in 0,1-dB-Schritten erzeugt die elektronische Pegelregelung.

4.1.5. Modulationserzeugung

Die internen Modulationsfrequenzen werden mit einem digitalen Modulationsgenerator erzeugt, der über einen programmierbaren Teiler seinen Takt erhält und somit auf seine Frequenz eingestellt wird. Bei externen Modulationsquellen wird die Eingangsspannung mit einer automatischen Pegelregelung konstant gehalten, wodurch, unabhängig von der Eingangsspannung, die Modulation genau dem Anzeigewert entspricht. Die Modulationseingänge an der Rückwanne sind nicht mit einer automatischen Pegelregelung ausgestattet, dafür aber DC-gekoppelt. Für die Modulationsgrad- bzw. Hubeinstellung werden multiplizierende D/A-Wandler verwendet.

Die Frequenzmodulation wird im 40-MHz-Oszillator auf der Baugruppe A1 erzeugt. Bei diesem Oszillator liegt die Grenzfrequenz der Phasenregelschleife weit unter der niedrigsten Modulationsfrequenz. Dadurch wird auch bei Modulation die Synchronisation erhalten. Für FM-DC wird die Phasenregelschleife aufgetrennt und der Oszillator über eine Frequenzregelschleife nachgeregelt. Das Ausgangssignal des FM-Modulators wird in der Baugruppe A3 auf 440 MHz umgesetzt.

Zur Erzeugung der Amplitudenmodulation wird die NF-Spannung dem Führungswert der HF-Pegelregelung überlagert.

4.1.6. Steuerung

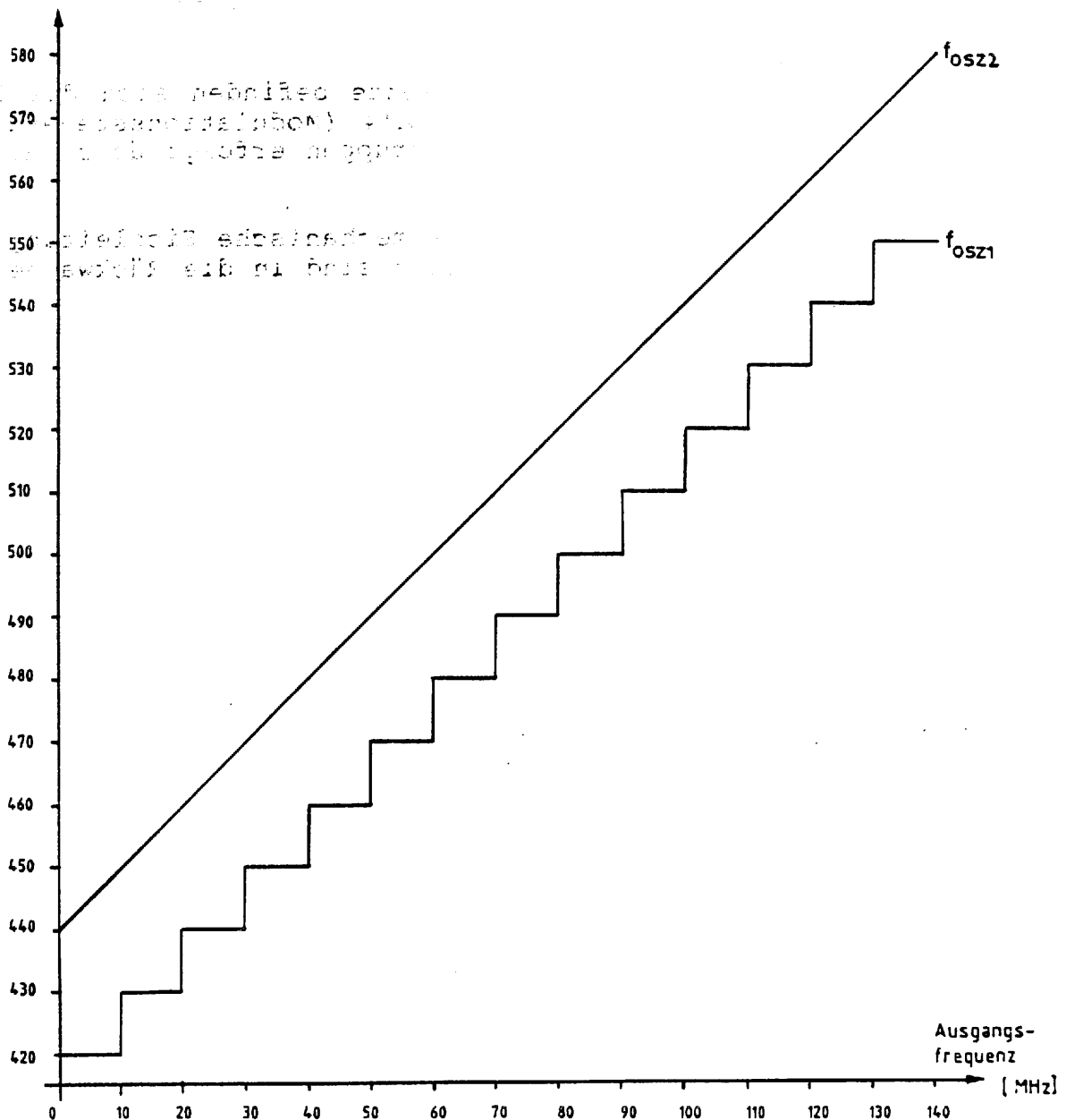
Sämtliche Einstellungen des SMK werden vom Mikroprozessor auf der Baugruppe A15 gesteuert. Der Mikroprozessor wartet auf eine Eingabe von der Tastatur oder vom IEC-Bus. Aus den Eingaben berechnet er die notwendigen Einstellungen und gibt sie über den geräteinternen Datenbus an die entsprechenden Baugruppen aus. Außerdem wird vom Mikroprozessor die Ansteuerung der Anzeigen durchgeführt.

Modulation

Die Frequenzmodulation wird durch den Mikroprozessor gesteuert. Die Frequenz wird durch den Mikroprozessor über den Datenbus an die Baugruppe A15 übertragen. Die Frequenz wird durch den Mikroprozessor über den Datenbus an die Baugruppe A15 übertragen. Die Frequenz wird durch den Mikroprozessor über den Datenbus an die Baugruppe A15 übertragen.

Die Frequenzmodulation wird durch den Mikroprozessor gesteuert. Die Frequenz wird durch den Mikroprozessor über den Datenbus an die Baugruppe A15 übertragen. Die Frequenz wird durch den Mikroprozessor über den Datenbus an die Baugruppe A15 übertragen. Die Frequenz wird durch den Mikroprozessor über den Datenbus an die Baugruppe A15 übertragen.

Die Frequenzmodulation wird durch den Mikroprozessor gesteuert. Die Frequenz wird durch den Mikroprozessor über den Datenbus an die Baugruppe A15 übertragen. Die Frequenz wird durch den Mikroprozessor über den Datenbus an die Baugruppe A15 übertragen.



Teilerfaktor L	1	6	3	2	3	6	1	6	3	2	3	6	1	6
f _H (MHz)	480	420			480		420	480			540		480	540

Bild 4-1 Bezug zwischen den 3 Hilfsfrequenzen f_H , dem Teilungsfaktor L, den Frequenzen der HF-Oszillatoren und der Ausgangsfrequenz

4.2. Mechanischer Aufbau

Das mechanische Gerüst des Gerätes bildet eine Stahlblech-Kassette, in der die HF-Baugruppen A1...10 eingesteckt sind. Die elektrische Verbindung dieser Baugruppen untereinander geschieht über das Motherboard 1. Dieses Motherboard ist in Multilayer-Technik ausgeführt und beinhaltet auch die HF-Verbindungen der einzelnen Baugruppen. Die meisten Leiterplatten in der Kassette sind mit einer Abschirmung versehen, um ein Übersprechen zu verhindern.

Zwischen der Frontplatte und der Kassette befinden sich die Leiterplatten A15 (Mikroprozessor) und A14 (Modulationssteuerung). Die elektrische Verbindung dieser Baugruppen erfolgt über das Motherboard 2.

An der Rückseite der Kassette ist die mechanische Eichleitung angeschraubt. Das Netzteil und der Lüfter sind in die Rückwanne mit eingebaut.



4.3. Prüfen und Abgleich**4.3.1. Übersicht der Abgleiche am Gesamtgerät**

Abgleich	Trimmer	Baugruppe	Abschnitt
Versorgungsspannungen	R11 (+5,2 V) R63 (+28 V) R53 (+20 V) R34 (+15,1 V) R23 (-15 V)	A15	4.3.1.1
Referenzoszillator	R19 (Standard) C53 (Option)	A10	4.3.1.2
HF-Oszillator	R55	A6	4.3.1.3
Ausgangsstufe	R49 R60 R72	A2	4.3.1.4
Elektr. Pegelregelung	R300	A14	4.3.1.5
Ausgangspegel	R288	A14	4.3.1.6
Amplitudenmodulation	R140	A14	4.3.1.7
Frequenzmodulation	R52	A14	4.3.1.8
Überspannungsschutz	R7	SMK-B3	4.3.1.9

4.3.1.1. Versorgungsspannungen

Bei dem folgenden Abgleich der Versorgungsspannungen müssen alle Baugruppen eingesteckt sein.

Spannung	Potentiometer auf A15	Meßpunkt Motherboard 2
+5,2 V $\pm 0,05$ V	R11	X5/12
+28 V $\pm 0,1$ V	R63	X5/10
+20 V $\pm 0,1$ V	R53	X5/8
+15,1 V $\pm 0,1$ V	R34	X5/5
-15 V $\pm 0,1$ V	R23	X5/3

4.3.1.2. Referenzoszillator**a) 60-MHz-Referenzoszillator Standard**

- Gerät eine Stunde warmlaufen lassen.
- Am SMK 100 MHz, 10 dBm einstellen.
- Kalibrierten Frequenzzähler am HF-Ausgang anschließen.
- Mit Trimmer R19 auf der Leiterplatte A10 die Frequenz auf 100 MHz $\pm$ 100 Hz einstellen.

b) - Option Referenzoszillator 10 MHz

- Gerät 15 Minuten warmlaufen lassen.
- Am SMK 100 MHz, 10 dBm einstellen.
- Mit Trimmer C53 die Frequenz auf 100 MHz $\pm$ 5 Hz einstellen.

4.3.1.3. Gleichlauf HF-Oszillatoren

Am Meßpunkt P7 auf der Baugruppe HF-Oszillator 2 (A6) die Spannung messen. Sie soll im gesamten Frequenzbereich kleiner $\pm$ 12 V sein und kann mit R55 eingestellt werden.

4.3.1.4. Ausgangsstufe A2**a) Regelspannung (Bereich 0...5 MHz)**

Regelspannung an Meßpunkt P8 (Motherboard 1) messen. Sie ist bei einer Ausgangsfrequenz von 4.999999 MHz mit dem Trimmer R49 auf -1,3V $\pm$ 0,3V einzustellen. Dazu muß die Baugruppe aus dem Magazin genommen werden.

b) Regelspannung (Bereich 5...140 MHz)

Die Ausgangsfrequenz von 5 bis 140 MHz in groben Schritten durchfahren. Bei der Frequenz, bei der die Regelspannung an P8 am niedrigsten ist, die Spannung mit dem Trimmer R60 auf den gleichen Wert einstellen wie bei 4.999999 MHz.

c) Ausgangspegel (Bereich 0...5 MHz)

Mit dem Trimmer R72 ist bei 4.999999 MHz der Ausgangspegel so einzustellen, daß beim Umschalten auf 5 MHz der Pegelsprung $<$ 0,1 dB ist.

4.3.1.5. Elektronische Pegelregelung

- Am SMK 20 MHz und 10 dBm einstellen.
- Leistungsmesser an den HF-Ausgang anschließen und den Ausgangspegel notieren.
- Sonderfunktion RCL.93 einschalten (10 dB elektr. Dämpfung).
- Mit dem Trimmer R300 auf der Modulationssteuerung A14 die Dämpfung auf 10 dB $\pm 0,1$ dB einstellen.
Da sich durch den Abgleich der absolute Pegel bei 10 dBm in geringem Maße verstellt, muß der Abgleich unter Umständen mehrmals wiederholt werden.

Ausschalten der Sonderfunktion (10 dB elektrische Dämpfung) mit RCL.92.

Nach diesem Abgleich muß der Ausgangspegel und die AM neu eingestellt werden.

4.3.1.6. Ausgangspegel

- Am SMK 20 MHz und 0 dBm einstellen.
- Leistungsmesser an den HF-Ausgang anschließen.
- Mit dem Trimmer R288 auf der Modulationssteuerung den Ausgangspegel auf 0 dBm $\pm 0,1$ dB einstellen.

4.3.1.7. Amplitudenmodulation

- Am SMK 20 MHz, 0 dBm und 80% AM ($f_{\text{mod}} = 1$ kHz) einstellen.
- Modulationsanalysator an den HF-Ausgang anschließen.
- Mit dem Trimmer R140 auf der Modulationssteuerung A14 den Modulationsgrad auf 80% $\pm 1\%$ einstellen.

4.3.1.8. Frequenzmodulation

- Am SMK 10 MHz, 0 dBm und 100 kHz Hub ($f_{\text{mod}} = 1$ kHz) einstellen.
- Modulationsanalysator an den HF-Ausgang anschließen.
- Mit dem Trimmer R52 auf der Modulationssteuerung A14 den Hub auf 100 kHz ± 1 kHz einstellen.

4.3.1.9. Ansprechschwelle Überspannungsschutz

- Am SMK 20 MHz, -27 dBm einstellen.
- Mit einem Leistungsmeßsender eine Frequenz von 100 MHz in den HF-Ausgang einspeisen.
- Trimmer R7 so einstellen, daß der Überspannungsschutz bei einer eingespeisten HF-Leistung $P = 0,5 \text{ W}$ anspricht.

4.3.2. Übersicht der Abgleiche am Gesamtgerät, die beim Austausch einer Baugruppe erforderlich sind

Bei Wechsel der Baugruppe	Abgleich nach Abschnitt
A1	4.3.1.8
A2	4.3.1.4, 4.3.1.5, 4.3.1.6
A3	4.3.1.4
A4	-
A5	4.3.1.3
A6	4.3.1.3
A7	-
A8	-
A9	-
A10	4.3.1.2
A14	4.3.1.4, 4.3.1.5, 4.3.1.6
	4.3.1.7, 4.3.1.8
A15	-

4.4. Fehlersuche

4.4.1. Selbsttest

Im SMK werden alle Phasenregelschleifen im Betrieb ständig überwacht. Bei einem Fehler wird im Display ---PLL--- ausgegeben. Dies bedeutet, daß eine Phasenregelschleife nicht synchronisieren kann und die Ausgangsfrequenz falsch ist.

Für Servicezwecke kann der Selbsttest mit RCL.94 ausgeschaltet werden.

4.4.2. Fehlersuchdiagramme

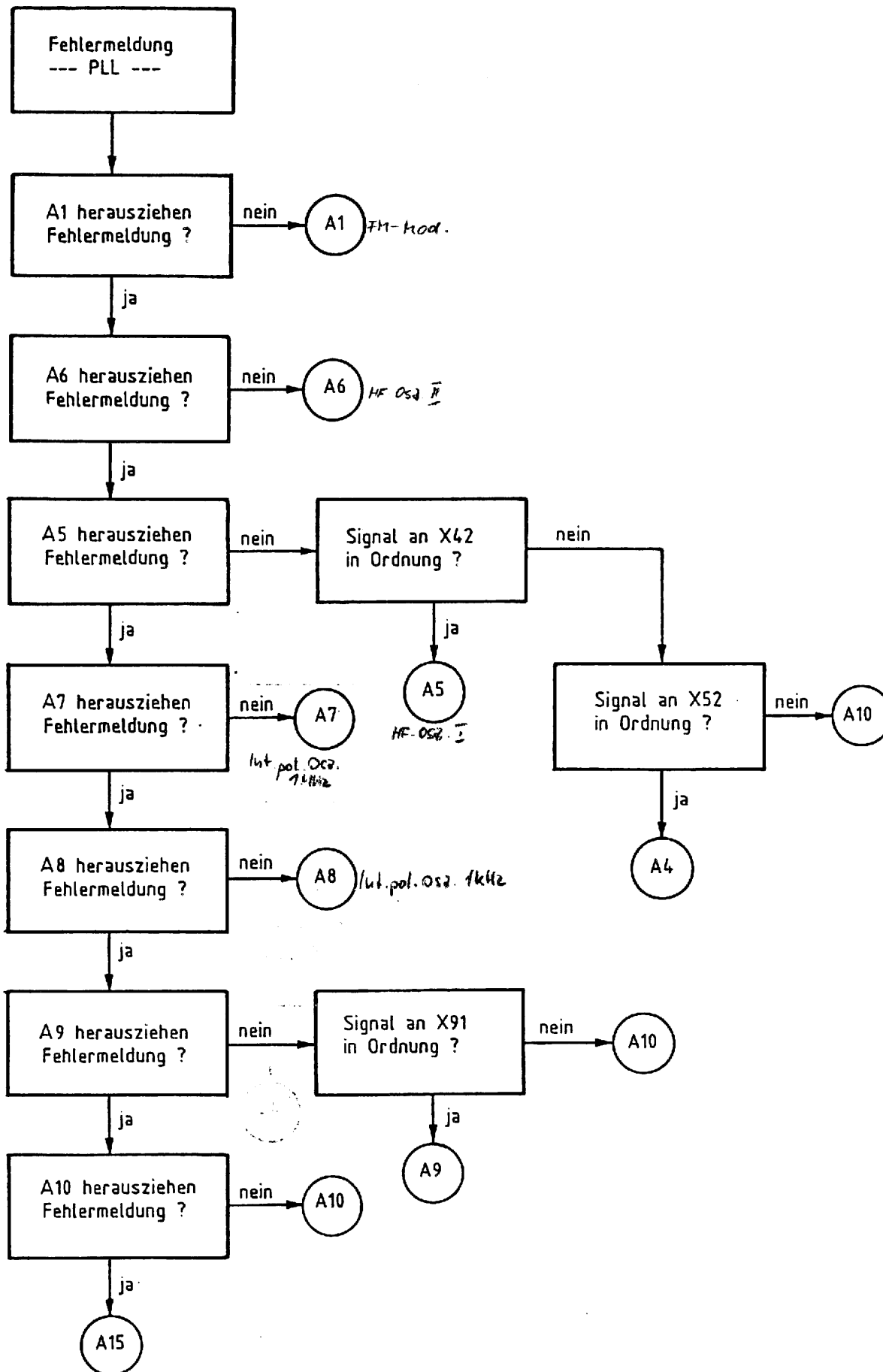
Die folgenden Flußdiagramme sollen die Fehlersuche bis zur einzelnen Baugruppe erleichtern. Zur Fehlersuche in den einzelnen Baugruppen siehe Teil 5. Es wird vorausgesetzt, daß alle Versorgungsspannungen den richtigen Wert aufweisen.

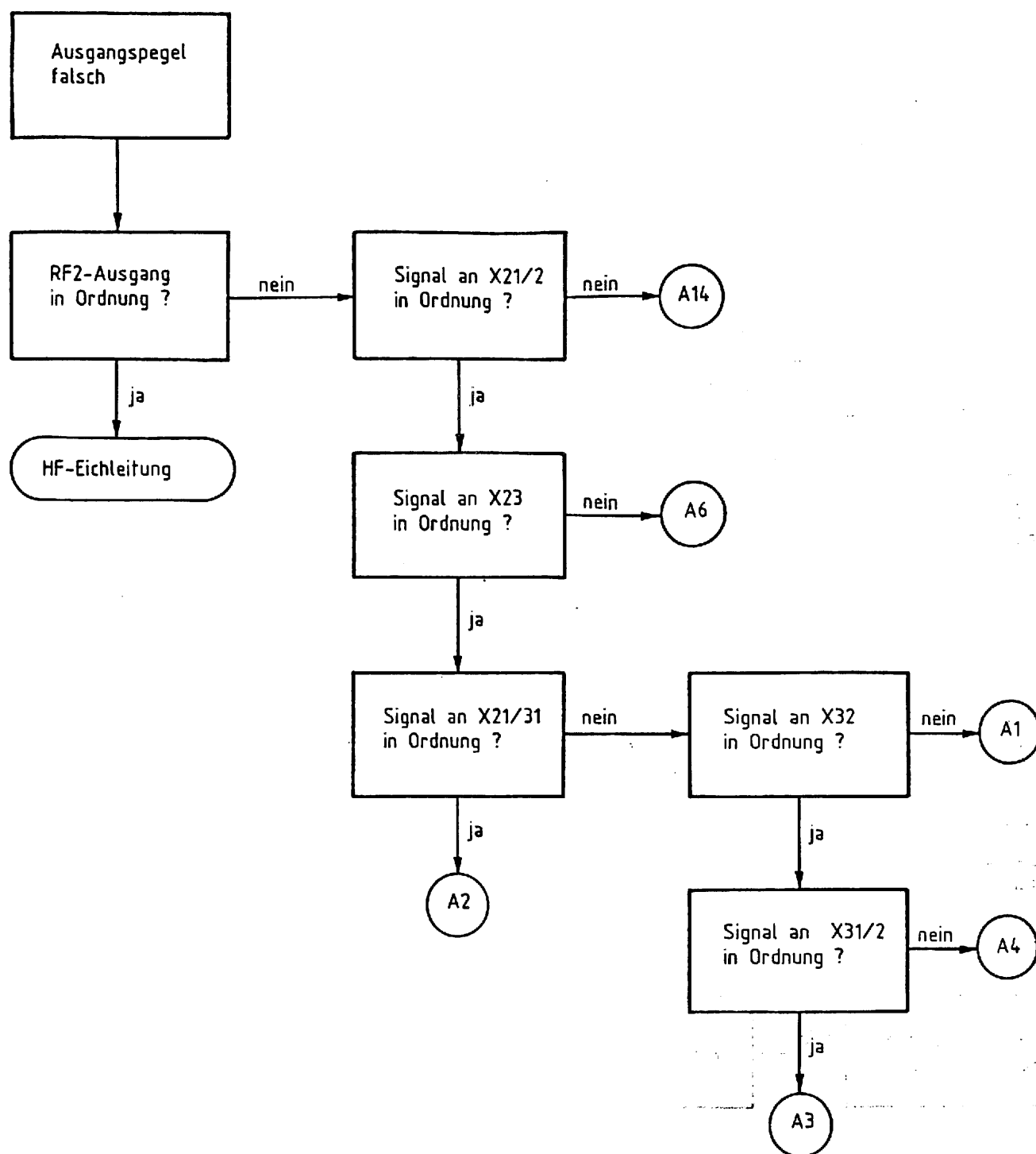
Spannung			Meßpunkt Motherboard 2
+5,2	V	$\pm 0,05$ V	X5/12
+28	V	$\pm 0,1$ V	X5/10
+20	V	$\pm 0,1$ V	X5/8
+15,1	V	$\pm 0,1$ V	X5/5
-15	V	$\pm 0,1$ V	X5/3

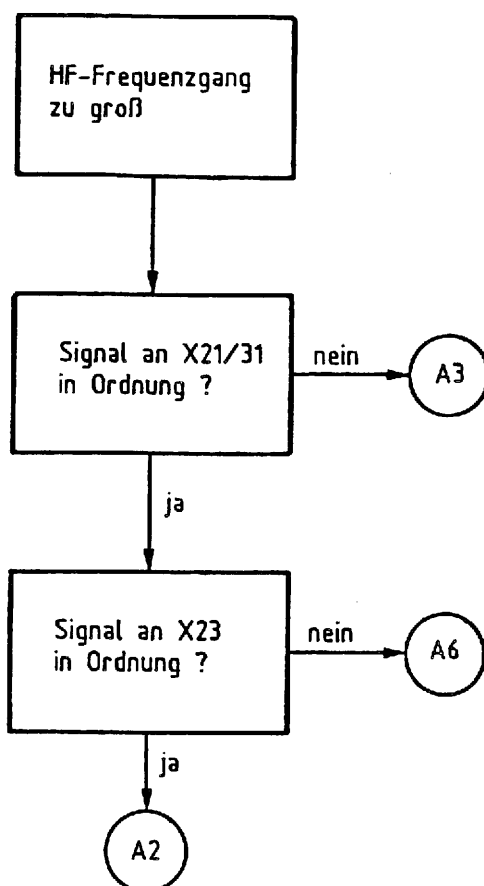
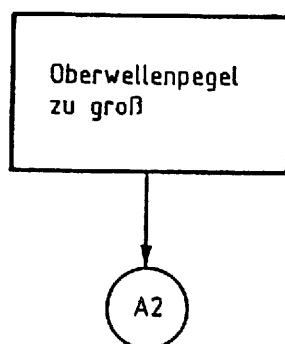
Leiterplattenverzeichnis

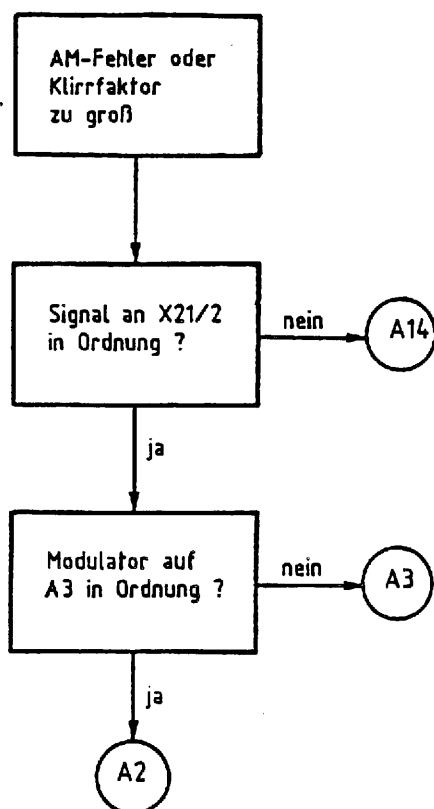
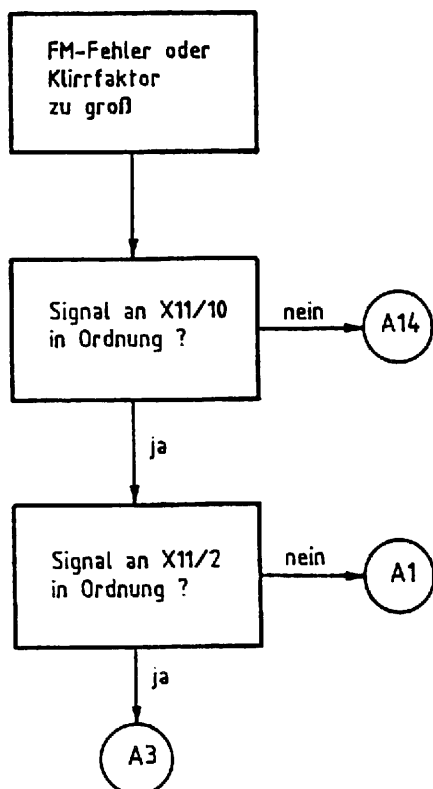
Nr.	Benennung	Id.Nr.	Farbkennzeichnung
A1	FM-Modulator	348.4221	blau-blau
A2	Ausgangsstufe	358.7023	gelb-gelb
A3	Mischer	348.1700	weiß-weiß
A4	60 MHz Vervielfacher	.2229	rot-rot
A5	HF-Oszillator 1	.3025	grün-grün
A6	HF-Oszillator 2	.3354	grün-schwarz
A7	Interpol.-Osz. 1 MHz	.4573	schwarz-schwarz
A8	Interpol.-Osz. 1 kHz	.3877	weiß-gelb
A9	Interpol.-Osz. 1 Hz	.3677	weiß-rot
A10	Referenz	.4096	weiß-schwarz
A11	Filter	.1151	-
A12	Motherboard 1	.1616	-
A13	Motherboard 2	.1651	-
A14	Modulationssteuerung	.1374	blau-schwarz
A15	Mikroprozessor	.1522	rot-schwarz
A16	Tastatur-Anzeige	.0526	-
A17	Netzteil	.0726	-
A18	Eichleitung	302.7311	-

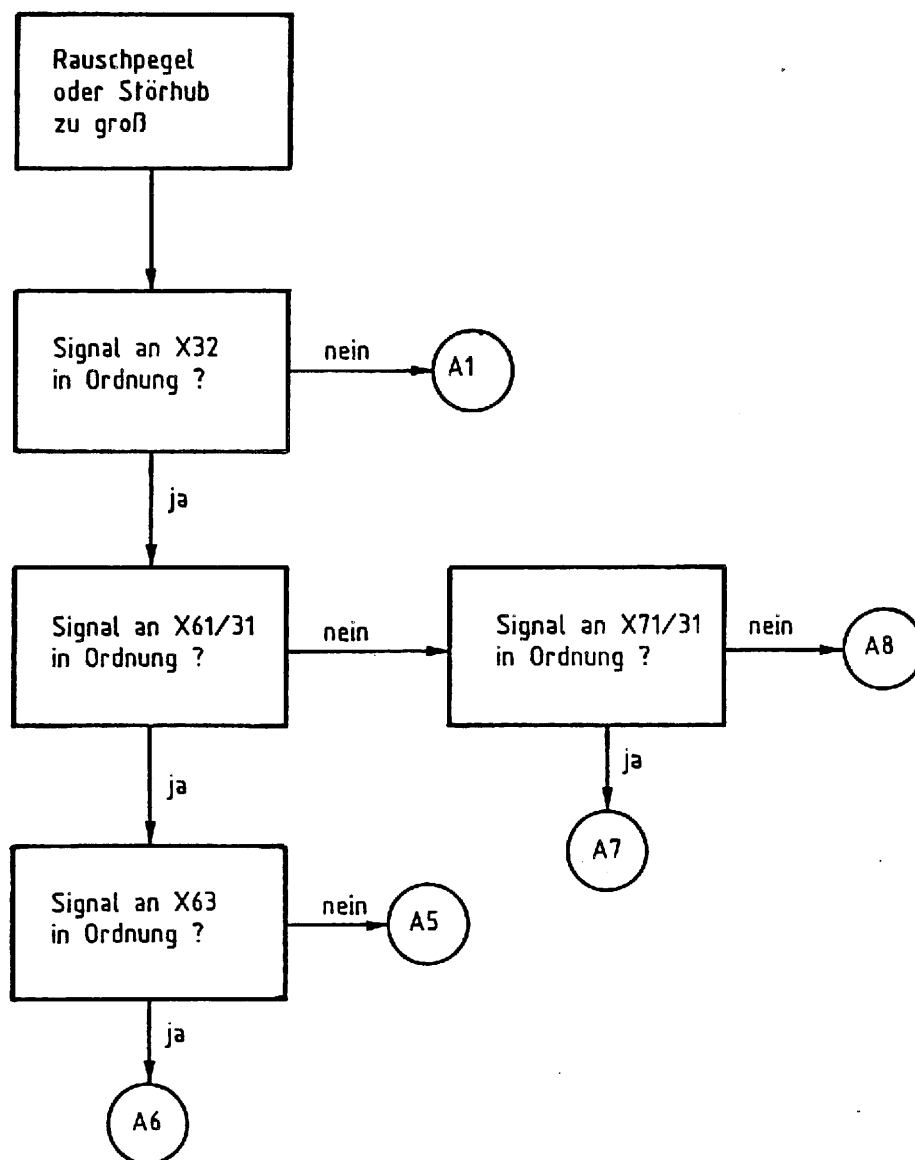
4.4.2.1. Frequenzfehler, Fehlermeldung



4.4.2.2. Ausgangspegel falsch

4.4.2.3. HF-Frequenzgang zu groß**4.4.2.4. Oberwellenpegel zu groß**

4.4.2.5. AM-Fehler oder -Klirrfaktor zu groß**4.4.2.6. FM-Fehler oder -Klirrfaktor zu groß**

4.4.2.7. Rauschpegel oder Störhub zu groß

4.4.3. Signaturanalyse

Die digitalen Schaltungen sind für die Signatur-Analyse vorbereitet. Die Durchführung der Tests und die Signaturen sind in der Serviceanleitung (Kap. 5) der Baugruppe A15 beschrieben.

4.5. Erforderliche Meßgeräte und Hilfsmittel

Pos. Nr.	Gerät	erforderliche Eigenschaften	R&S-Gerät Bestell-Nr.	Anwendung im Abschnitt bzw. in der Baugruppe
1	Frequenz-zähler	Bereich 10 Hz...600 MHz Auflösung 1 Hz		4.3. A1, A3, A5, A6, A7, A8, A9, A10, A15
2	Oszilloskop	DC bis 50 MHz		A1, A3, A7, A8, A9, A14, A15, A17
3	Mischer	Bereich bis 200 MHz Ringmodulator, Normal- pegel		A1, A9
4	Tiefpaß 2 MHz	Sperrdämpfung bei 10 MHz >40 dB		A1, A9
5	Leistungs- messer	Bereich 10 Hz...140 MHz Leistung bis 20 mW, $Z = 50 \Omega$ Fehler <0,1 dB		4.3. A1, A2, A3, A4, A5, A6, A9, A10, A14
6	Präzisions- eichleitung	10 Hz...140 MHz Dämpfung 0...120 dB $Z = 50 \Omega$	DPVP 214.8017.52	A18
7	Meßemp- fänger	Bereich 20...140 MHz Eigenrauschen <-10dB/ μ V	ESV 342.4020.52	A18
8	Generator	Bereich bis 600 MHz rauscharm	XPC 337.8014.52	A1, A5, A6, A9
9	HF-Milli- voltmeter	Bereich 1...600 MHz	URV 216.3612...	A3, A4
10	HF-Analysa- tor	Bereich 0,1...1500 MHz quarzstabil, Dynamik 90 dB		A1, A3, A4, A5, A6, A9
11	NF-Analysa- tor	Bereich bis 20 kHz		A1, A9

Pos. Nr.	Gerät	erforderliche Eigenschaften	R&S-Gerät Bestell-Nr.	Anwendung im Abschnitt bzw. in der Baugruppe
12	Wobbelmeßplatz	0,1...1000 MHz	SWOB 5 333.0019.52	A3, A4
13	Störhubmesser	Bereich bis 140 MHz Eigenstörhub <0,5 Hz (CCITT) <1,5 Hz (30 Hz...20 kHz)		A1, A9
14	Psophometer	CCITT Bewertungsfilter Effektivwertgleichrichter	UPGR 248.1915.	A1, A9, A14
15	NF-Generator	Bereich 20 Hz...100 kHz Klirrfaktor bei 1 kHz <0,02%		A1, A14
16	Modulationsanalysator	HF-Bereich 0,1...140 MHz NF-Bereich 20Hz...100kHz AM 0...90% FM 0...500 kHz Hub Φ M 0...1 rad AM Klirrfaktor <0,2% FM Klirrfaktor <0,05%	FAM 334.2015.54	4.3. A1, A14
17	Klirrfaktormesser	Bereich 50 Hz...20 kHz Meßbereich bis 0,03%		A1, A14
18	Signatur-Analysator			A15
19	Steuerrechner	Schnittstelle IEC-625-1	PUC 344.8900	A15



ROHDE & SCHWARZ

Service manual

SIGNAL GENERATOR SMK

348.0010.02

Printed in West Germany

Contents of SMK Manual**VOLUME I**

1. Data sheet
2. Preparation for Use and Operating Instructions
3. Maintenance Instructions

VOLUME II

4. Service Instructions for Complete Instrument
5. Service Instructions for the Individual PC Boards

- FM Modulator
- Output Section
- Mixer
- 60-MHz Multiplier
- RF Oscillator 1
- RF Oscillator 2
- Interpolation Oscillator 1 MHz
- Interpolation Oscillator 1 kHz
- Interpolation Oscillator 1 Hz

VOLUME III

5. Service Instructions for Individual PC Boards

- Reference Board
- Filter
- Motherboard 1
- Motherboard 2
- Modulation Control
- Microprocessor
- Keyboard Display Board
- Power Supply
- RF Attenuator
- Overvoltage Protection Option SMK-B3

<u>Table of Contents</u>	Page
4. <u>Service Instructions for Complete Instrument</u>	4.1
4.1 Functional Description	4.1
4.1.1 Reference	4.1
4.1.2 Interpolation Oscillators	4.1
4.1.3 RF Oscillators	4.2
4.1.4 Output Section	4.2
4.1.5 Modulation Generation	4.2
4.1.6 Control	4.3
4.2 Mechanical Construction	4.5
4.3 Checks and Adjustments	4.6
4.3.1 List of Adjustments on Complete Instrument	4.6
4.3.1.1 Supply Voltages	4.6
4.3.1.2 Reference Oscillator	4.7
4.3.1.3 Synchronous RF Oscillators	4.7
4.3.1.4 Output Section	4.7
4.3.1.5 Electronic Level Control	4.8
4.3.1.6 Output Level	4.8
4.3.1.7 Amplitude Modulation	4.8
4.3.1.8 Frequency Modulation	4.8
4.3.1.9 Response Threshold of Overvoltage Protection	4.9
4.3.2 Instrument Adjustments after a Board Change	4.9
4.4 Troubleshooting	4.10
4.4.1 Self-test	4.10
4.4.2 Troubleshooting Diagrams	4.10
4.4.2.1 Frequency Error, Error Message	4.12
4.4.2.2 Output Level Incorrect	4.13
4.4.2.3 RF Frequency Response too High	4.14
4.4.2.4 Excessive Harmonics	4.14
4.4.2.5 Excessive AM Error or Distortion	4.15
4.4.2.6 Excessive FM Error or Distortion	4.15
4.4.2.7 Excessive Noise of Residual FM	4.16
4.4.3 Signature Analysis	4.17
4.5 Required Measuring Equipment and Accessories	4.18

Contents5. Service Instructions for the Individual PC Boards

	Index
FM Modulator	1
Output Section	2
Mixer	3
60-MHz Multiplier	4
RF Oscillator 1	5
RF Oscillator 2	6
Interpolation Oscillator 1 MHz	7
Interpolation Oscillator 1 kHz	8
Interpolation Oscillator 1 Hz	9

4. Service Instructions for Complete Instrument

4.1 Functional Description

(See instrument circuit diagram 348.0010 S)

The Signal Generator SMK uses indirect synthesis for generating the output frequency. In indirect synthesis a free-running oscillator is connected via a phase-lock loop (PLL) to the reference oscillator. The SMK has a large number of such control loops which are interconnected through mixing stages in such a way as to produce the desired output frequency. The output signal thus has the same accuracy and stability as the reference signal.

4.1.1 Reference

The reference frequency is generated by a 60-MHz crystal oscillator. To obtain a higher frequency stability than provided by this oscillator alone, the latter may be synchronized with an oven-regulated 10-MHz crystal oscillator (optional) or an external 1-, 5-, or 10-MHz reference oscillator.

All reference frequencies for the various phase-lock loops are derived from the 60-MHz signal. Thus the 420-, 480- and 540-MHz auxiliary frequencies for the RF oscillators are obtained by multiplication, and the 1- and 10-MHz reference signals for the interpolation oscillators by frequency division.

4.1.2 Interpolation Oscillators

The interpolation oscillators A7, A8 and A9 generate a frequency of 20 to 30 MHz in steps of 1 Hz. The variation is achieved with a programmable divider in the return branch of the phase-lock loop, the 1-Hz steps being produced by the R-divider in Interpolation Oscillator 1 Hz (A9), the 1-kHz steps by the P-divider in Interpolation Oscillator 1 kHz (A8), and the 1-MHz steps in the N-divider of Interpolation Oscillator 1 MHz (A7). This yields the frequency

$$f_{\text{INT}} = 10^6 N + 10^3 P + R.$$

4.1.3 RF Oscillators

The two RF oscillators 1 and 2 (A5 and A6) both function as mixer-oscillators, RF oscillator 1 generating the 10-MHz steps and RF oscillator 2 adding the interpolation frequency and the 10-MHz steps.

The 10-MHz steps are generated by adding to or subtracting from the auxiliary frequency f_A (420, 480 and 540 MHz) the frequency obtained from the 60-MHz reference frequency by dividing the latter by the division factor L , which can have the value 1, 2, 3, or 6. This suffices for generating 10-MHz steps to cover the range between 420 and 550 MHz, as shown in Fig. 4-1: The 10-MHz step signal is mixed in RF oscillator 2 with the interpolation signal to give a continuous coverage in the range from 440 to 580 MHz in steps of 1 Hz:

$$f_{\text{osc-2}} = f_A \pm \frac{60 \cdot 10^6}{L} + f_{\text{INT}}$$

4.1.4 Output Section

The RF oscillator frequency of 440 to 580 MHz is mixed in the output section with a 440-MHz signal to produce the SMK output frequency between 10 Hz and 140 MHz:

$$f = f_{\text{osc-2}} - 440 \cdot 10^6$$

Figure 4-1 shows the relationship between the three auxiliary frequencies, the division factor L , the frequencies of the RF oscillators and the output frequency.

The output level is adjusted with a mechanical attenuator in steps of 2 dB. The intermediate 0.1-dB steps are generated by an electronic level control.

4.1.5 Modulation Generation

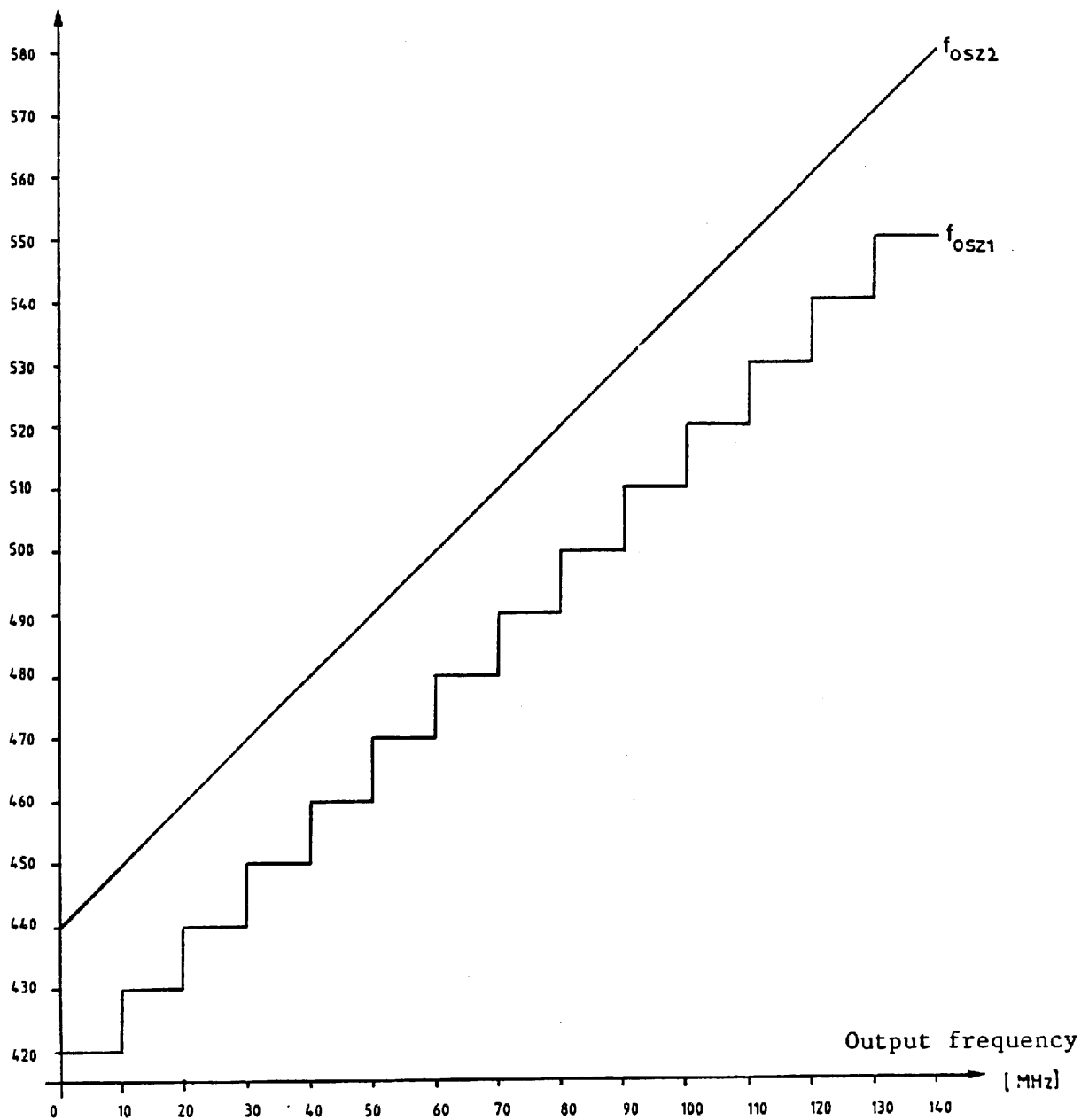
The internal modulation frequencies are generated with a digital modulation generator to a clock signal received via a programmable divider. In case of an external modulation source, the input voltage level is held constant with an automatic level control circuit, so that the modulation has exactly the indicated value, independently of the input voltage. The modulation inputs on the rear panel are not provided with an automatic level control, but dc-coupled instead. Multiplying D/A converters are used for setting the modulation depth or deviation, as the case may be.

The modulation frequency is generated in the 40-MHz oscillator on board A1. In this oscillator the limit frequency of the phase-lock loop lies far below the lowest modulation frequency. The synchronization is thus maintained even with modulation. In FM-DC operation, the phase-lock loop is opened and the oscillator regulated over a frequency-lock loop. The output signal of the FM modulator is converted to 440 MHz on board A3.

For generating the amplitude modulation, the AF voltage is superposed on the reference value of the RF level control.

4.1.6 Control

The SMK settings are controlled by the microprocessor on circuit board A15. On receiving an input from the front panel or the IEC bus, the processor computes the necessary settings and outputs them via the internal data bus of the instrument to the circuit boards involved. The displays are also controlled by the microprocessor.



Division factor L	1	6	3	2	3	6	1	6	3	2	3	6	1	6
f_A (MHz)	480	420			480		420	480			540		480	540

Fig. 4-1 Relationship of output frequency to the three auxiliary frequencies f_A , the division factor L, and the frequencies of the RF oscillators

4.2 Mechanical Construction

The mechanical framework of the instrument is a sheetsteel cage, in which the RF circuit boards A1 to A10 are inserted. The electrical connections between these boards are made via motherboard 1, which is of multilayer construction, and also includes the RF connections of the individual circuit boards. Most of these boards are provided with screening to prevent crosstalk.

Circuit boards A14 (Modulation-control) and A15 (Microprocessor) are located between the front panel and the cage. The electrical connections to these boards are made via motherboard 2.

The mechanical attenuator is mounted on the rear of the cage. The power supply and blower are mounted on the rear panel.

4.3 Checks and Adjustments

4.3.1 List of Adjustments on Complete Instrument

Adjustment	Trimming element	Circuit board	Section
Supply voltages	R11 (+5.2 V) R63 (+28 V) R53 (+20 V) R34 (+15 V) R23 (-15 V)	A15	4.3.1.1
Reference oscillator	R19 (standard) C53 (option)	A10	4.3.1.2
RF oscillator	R55 A	A6	4.3.1.3
Output section	R49 R60 R72	A2	4.3.1.4
Electronic level contr.	R300	A14	4.3.1.5
Output level	R288	A14	4.3.1.6
Amplitude modulation	R140	A14	4.3.1.7
Frequency modulation	R52	A14	4.3.1.8
Overvoltage protection			4.3.1.9

4.3.1.1 Supply Voltages

All circuit boards must be in place for the following supply-voltage adjustments.

Voltage	Potentiometer on A15	Test point on motherboard 2
+5.2 V ± 0.05 V	R11	X5/12
+28 V ± 0.1 V	R63	X5/10
+20 V ± 0.1 V	R53	X5/8
+15.1 V ± 0	R34	X5/5
-15 V ± 0.1 V	R23	X5/3

4.3.1.2 Reference Oscillator

a) 60-MHz-reference-oscillator standard

- Let instrument warm up for 1 hour.
- Set SMK to 100 MHz, 10 dBm.
- Connect calibrated frequency counter to RF output.
- With trimmer R19 on board A10 set frequency to 100 MHz ± 100 Hz.

b) Option reference oscillator 10 MHz

- Let instrument warm up for 15 minutes.
- Set SMK to 100 MHz, 10 dBm.
- With trimmer C53 set frequency to 100 MHz ± 5 Hz.

4.3.1.3 Synchronous RF Oscillators

Measure the voltage at test point P7 on the RF oscillator 2 (A6). It should remain smaller than ± 12 V in the entire frequency range; it can be adjusted with R55.

4.3.1.4 Output Section

a) Control voltage (range 0 to 5 MHz)

Measure control voltage at test point P8 of motherboard 1.

With an output frequency of 4.999999 MHz set this voltage to -1.3 V ± 0.3 V with trimmer R49. For this procedure the circuit board must be removed from the cage.

b) Control voltage (range 5 to 140 MHz)

Measure the control voltage at point P8 at fairly large intervals over the 5- to 140-MHz range. At the frequency at which this voltage has the smallest value, adjust the voltage with trimmer R60 to the same value as at 4.999999 MHz.

c) Output level (range 0 to 5 MHz)

At 4.999999 MHz adjust the output level with trimmer R72 so that when the frequency is switched to 5 MHz the level changes by less than 0.1 dB.

4.3.1.5 Electronic Level Control

- Set SMK to 20 MHz and 10 dBm.
- Connect power meter to RF output and note the output level.
- Switch in special function RCL.93 (10 dB electronic attenuation).
- With trimmer R300 on the modulation control A14, set the attenuation to 10 dB ± 0.1 dB.

The adjustment may have to be repeated several times, since the absolute level at 10 dBm changes slightly with the adjustment.

Switch out the special function (10 dB electronic attenuation) by calling RCL.92.

After this adjustment, the output level and the AM must be reset.

4.3.1.6 Output Level

- Set SMK to 20 MHz and 0 dBm.
- Connect a power meter to the RF output.
- With Trimmer R288 on the modulation control A14, set the output level to 0 dBm ± 0.1 dB.

4.3.1.7 Amplitude Modulation

- Set the SMK to 20 MHz, 0 dBm, and 80% AM ($f_{\text{mod}} = 1$ kHz).
- Connect modulation analyzer to the RF output.
- With trimmer R140 on the modulation control, set the modulation depth to 80% $\pm 1\%$.

4.3.1.8 Frequency Modulation

- Set SMK to 10 MHz, 0 dBm, and 100 kHz deviation ($f_{\text{mod}} = 1$ kHz).
- Connect modulation analyzer to the RF output.
- With trimmer R52 on the modulation control A14, set the deviation to 100 kHz ± 1 kHz.

4.3.1.9 Response Threshold of Overvoltage Protection

- Set SMK to 20 MHz and -27 dBm.
- With a power signal generator apply a 100-MHz signal to the RF output.
- Set trimmer R7 so that the overvoltage protection responds to an RF input power of 0.5 watts.

4.3.2 Instrument Adjustments after a Board Change

After changing circuit board:	Make adjustments specified in Sections:
A1	4.3.1.8
A2	4.3.1.4, 4.3.1.5, 4.3.1.6
A3	4.3.1.4
A4	-
A5	4.3.1.3
A6	4.3.1.3
A7	-
A8	-
A9	-
A10	4.3.1.2
A14	4.3.1.4, 4.3.1.5, 4.3.1.6 4.3.1.7, 4.3.1.8
A15	-

4.4 Troubleshooting

4.4.1 Self-test

The SMK continuously monitors all phase-lock loops in operation. In case of an error the message ---PLL--- is displayed. This means that one of the phase-lock loops is not synchronizing and that the output frequency is incorrect.

For servicing, the self-test may be switched off by means of special function RCL.94.

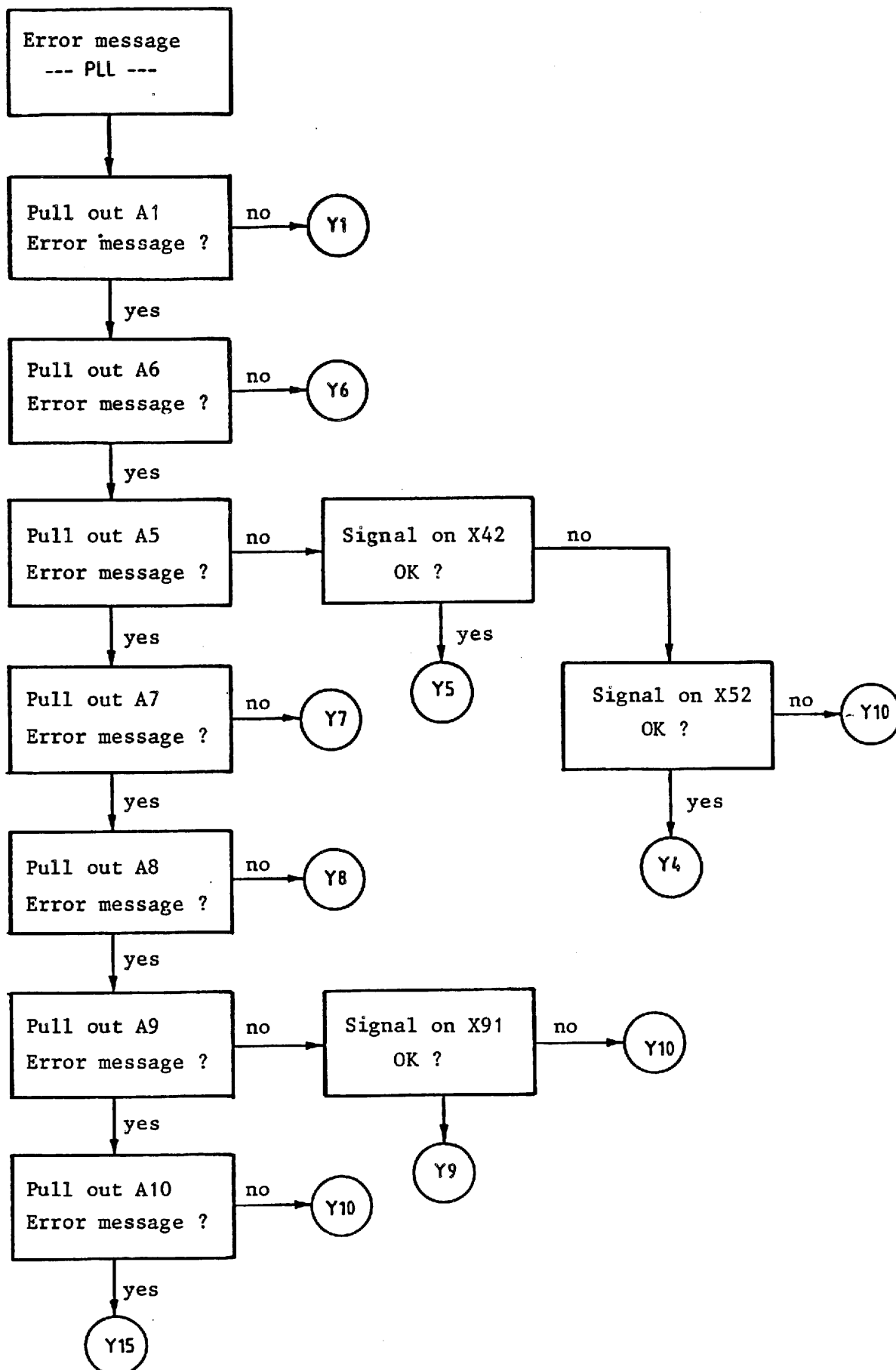
4.4.2 Troubleshooting Diagrams

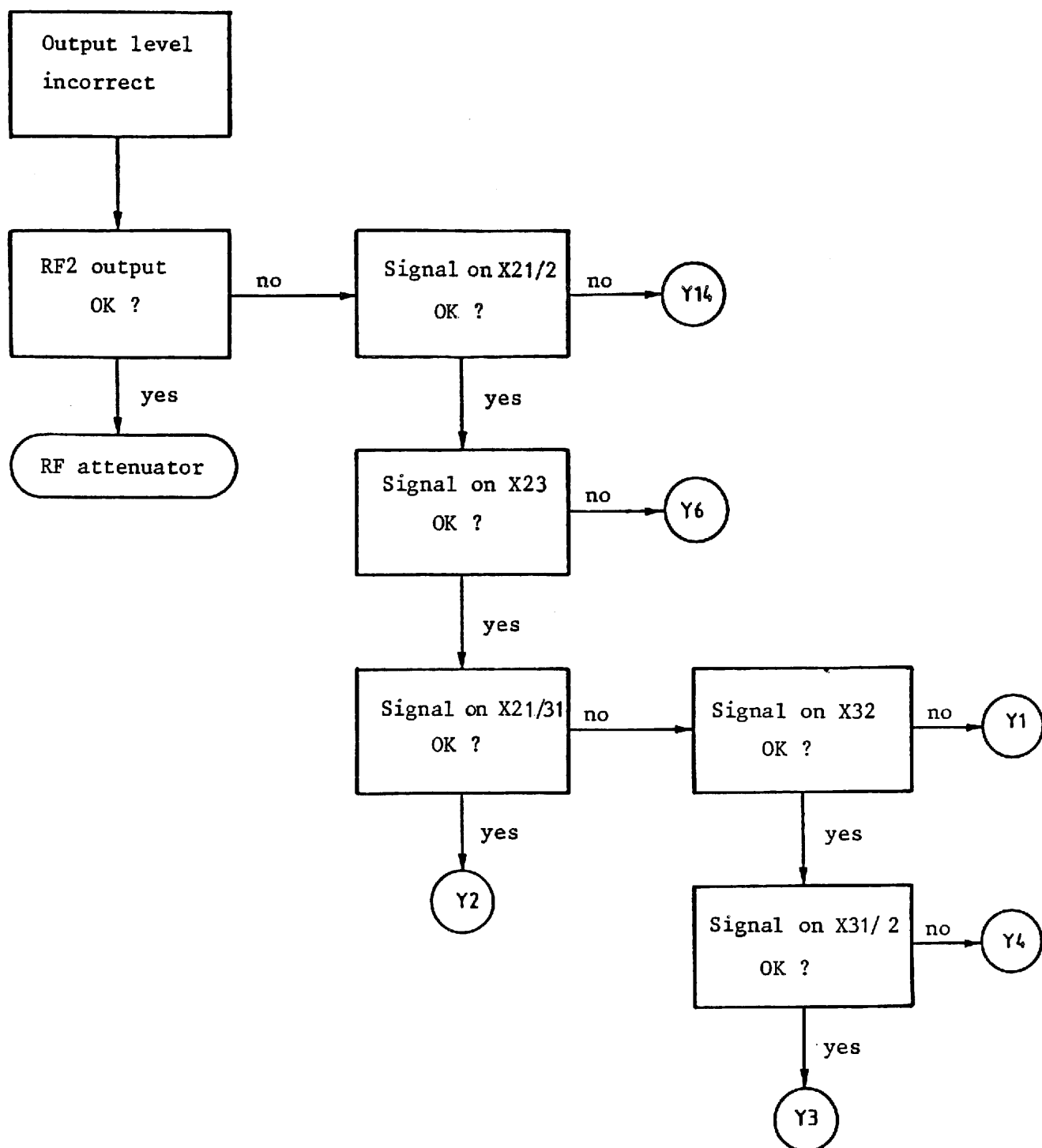
The following flow diagrams will assist in localizing an error to a circuit board. For locating an error on a circuit board, see Section 5. For the following procedures, all supply voltages must have the correct value:

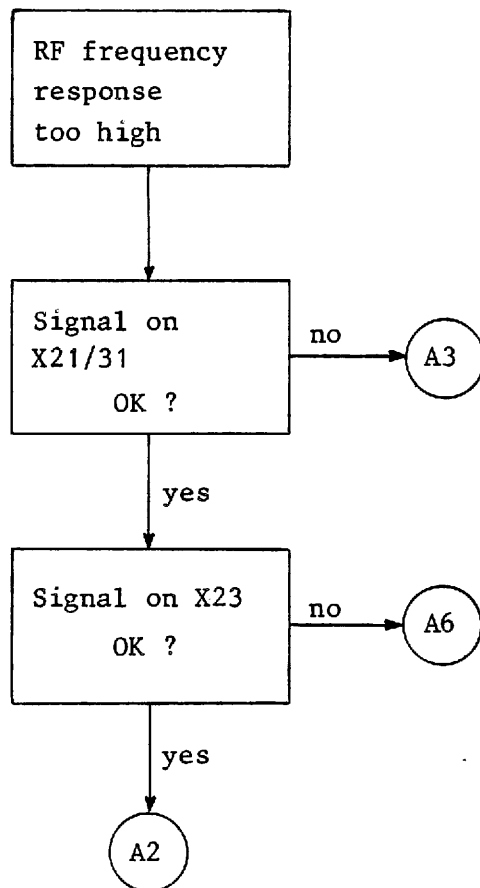
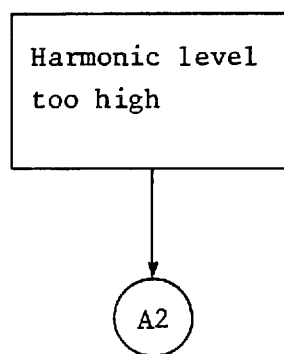
Voltage	Test point on motherboard 2
+5.2 V ± 0.05 V	X5/12
+28 V ± 0.1 V	X5/10
+20 V ± 0.1 V	X5/8
+15.1 V ± 0.1 V	X5/5
-15 V ± 0.1 V	X5/3

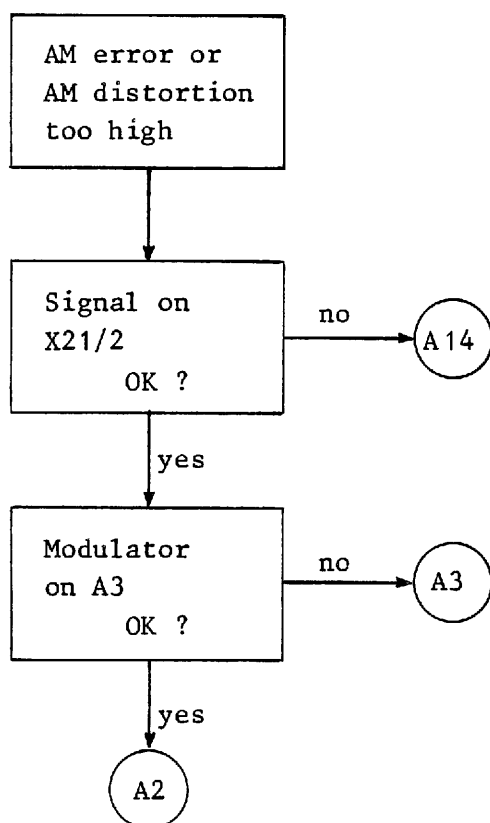
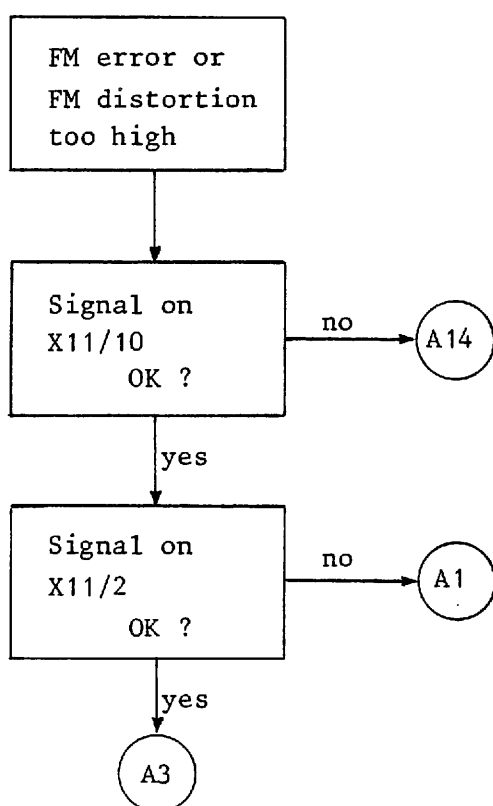
List of Circuit Boards

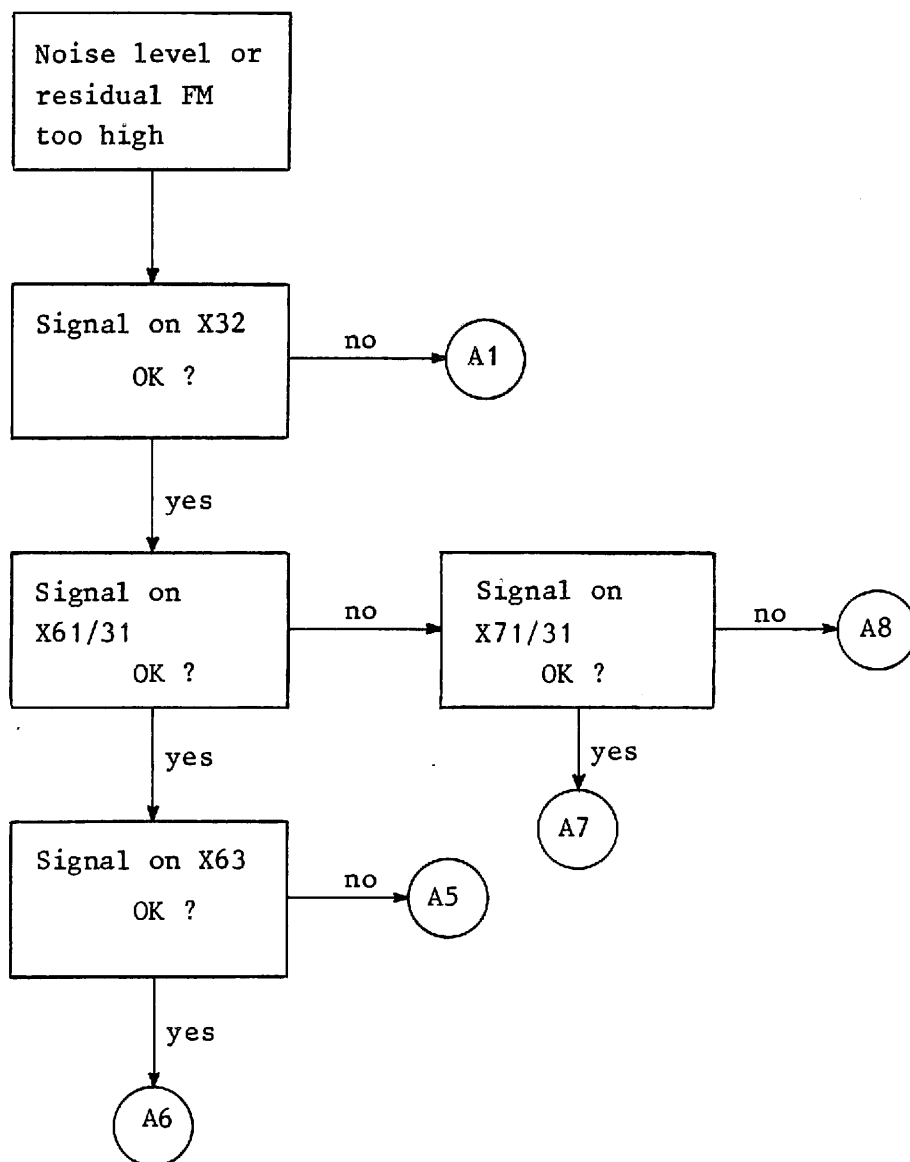
No.	Designation	Item Number	Colour Code
A1	FM Modulator	348.4221	blue - blue
A2	Output Section	358.7023	yellow - yellow
A3	Mixer	348.1700	white - white
A4	60-MHz Multiplier	.2229	red - red
A5	RF Oscillator 1	.3025	green - green
A6	RF Oscillator 2	.3354	green - black
A7	Interpolation Osc. 1 MHz	.4573	black - black
A8	Interpolation Osc. 1 kHz	.3877	white - yellow
A9	Interpolation Osc. 1 Hz	.3677	white - red
A10	Reference	.4096	white - black
A11	Filter	.1151	-
A12	Motherboard 1	.1616	-
A13	Motherboard 2	.1651	-
A14	Modulation Control	.1374	blue - black
A15	Microprocessor	.1522	red - black
A16	Keyboard Display	.0526	-
A17	Power Supply	.0726	-
A18	Attenuator	302.7311	-

4.4.2.1 Frequency Error, Error Message

4.4.2.2 Output Level Incorrect

4.4.2.3 RF Frequency Response too High4.4.2.4 Excessive Harmonics

4.4.2.5 Excessive AM Error or Distortion4.4.2.6 Excessive FM Error or Distortion

4.4.2.7 Excessive Noise or Residual FM

4.4.3 Signature Analysis

The digital circuits have been adapted for signature analysis. The performance of the tests and the signatures are described in the Servicing Instructions for circuit board A15 in Section 5.

4.5 Required Measuring Equipment and Accessories

Item No.	Instrument	Required characteristics	R/S instr. Order No.	Used for testing circuit boards:
1	Frequency counter	Range 10 Hz to 600 MHz Resolution 1 Hz		A1, A3, A5, A6, A7, A8, A9, A10, A15 See also 4.3
2	Oscilloscope	DC to 50 MHz		A1, A3, A7, A8, A9, A14, A15, A17
3	Mixer	Range to 200 MHz, ring modulator, normal level		A1, A9
4	Lowpass 2 MHz	Attenuation at 10 MHz > 40 dB		A1, A9
5	Power meter	Range 10 Hz to 140 MHz, power to 20 mW, charac. impedance 50 Ω error < 0.1 dB		A1, A2, A3, A4, A5, A6, A9, A10, A14 See also 4.3
6	Precision attenuator set	10 Hz to 140 MHz, atten. 0 to 120 dB, charac. impedance 50 Ω	DPVP 214.8017.52	A18
7	Test receiver	Range 20 to 140 MHz, self-noise < -10 dB/ μ V	ESV 342.4020.52	A18
8	Signal generator	Range to 600 MHz, low-noise	XPC 337.8014.52	A1, A5, A6, A9
9	RF milli-voltmeter	Range 1 to 600 MHz	URV 216.3612...	A3, A4
10	RF analyzer	Range 0.1 to 1500 MHz, crystal stability, dynamic range 90 dB		A1, A3, A4, A5, A6, A9
11	AF analyzer	Range to 20 kHz		A1, A9
12	Sweep tester	0.1 to 1000 MHz	SWOB 5 333.0019.52	A3, A4

Item No.	Instrument	Required characteristics	R/S instr. Order No.	Use for testing circuit boards:
13	Residual-FM meter	Range to 140 MHz, residual FM < 0.5 Hz (CCITT) < 1.5 Hz (30 Hz to 20 kHz)		A1, A9
14	Psophometer	CCITT weighting filter, rms voltage detector	UPGR 248.1915	A1, A9, A14
15	AF generator	Range 20 Hz to 100 kHz, distortion factor at 1 kHz < 0.02%		A1, A14
16	Modulation analyzer	RF range 0.1 to 140 MHz, AF range 20 Hz to 100 kHz, AM 0 to 90% FM 0 to 500 kHz dev. ØM 0 to 1 rad AM distortion < 0.2% FM distortion < 0.05%	FAM 334.2015.54	A1, A14 See also 4.3
17	Distortion meter	Range 50 Hz to 20 kHz, measurement range to 0.03%		A1, A14
18	Signature analyzer			A15
19	Control computer	Interface IEC 625-1	PUC 344.8900	A15
20	Power signal generator	25 to 500 MHz, power output	SMLU 200.1009	Only needed for testing SMK-B3 option

R&S-Schlüsselliste

Die R&S-Schaltteillisten nennen in der Spalte "Benennung/Beschreibung" die technischen Daten der Bauelemente in Kurzform. Die Art des Bauelements (z. B. Schicht-, Draht-Widerstand usw.) beschreiben die 2 Kennbuchstaben vor der "Benennung" (evtl. auch vor der "Sachnummer"), die nachfolgend erklärt werden. In Ersatzteil-Bestellungen an R&S ist stets die Angabe der vollständigen Sachnummer erforderlich.

R&S key list

The R&S Parts Lists give the technical data of the components in short form in the column "Benennung/Beschreibung" (designation). The type of component (e.g. depos.-carbon resistor, wire-wound resistor etc.) is indicated by 2 identification letters before the designation, possibly also before the "Sachnummer" (order number), which are explained below. When ordering spare parts from R&S, the complete order number must always be specified.

Liste des symboles de référence R&S

La colonne « Désignation/description » des listes de pièces de R&S indique les caractéristiques des éléments sous forme abrégée. Le type d'élément (p. ex. résistance à couche, résistance bobinée etc...) est décrit par les deux lettres précédant la désignation (et éventuellement le numéro de référence), dont voici l'explication. Prière d'indiquer le numéro de référence (« Sachnummer ») complet dans toute commande de pièces de rechange.

Kenn- buchst.	Art des Bauelementes	Identif- letter	Type of component	Sym- bole	Type d'élément
A	Aktive Bauelemente, Halbleiter	A	Active components, semiconductors	A	Composants actifs, semiconducteurs
AD	Universaldiode, z.B. Gleichrichter, Sperrdiode	AD	General-purpose diode, e.g. rectifier, high-resistance diode	AD	Diode d'usage général, p. ex. redresseur, diode à haute résistance
AE	Spezialdiode, z.B. Tunnel-, Kapazitäts-, Zener-Diode	AE	Diode (special), e.g. tunnel diode, varactor, Zener diode	AE	Diode spéciale, p. ex. diode tunnel, varactor, diode Zener
AF	Fotoelement, z.B. Foto-Diode, -Transistor, -Widerstand, Leuchtdiode	AF	Light-sensitive component, e.g. resistor, diode, transistor, LED	AF	Composant photoélectrique, p. ex. diode, transistor, résistance photoél., D.E.L.
AG	Leistungs-Gleichrichter, z.B. Thyristor, Triac, Selengleichrichter	AG	Power rectifier, e.g. thyristor, triac, selenium rectifier	AG	Redresseur de puissance, p. ex. thyristor, triac, redresseur au sélénium
AK	Kleinsignal-Transistor	AK	Low-power transistor	AK	Transistor faible puissance
AL	Leistungs-Transistor	AL	High-power transistor	AL	Transistor grande puissance
AM	Spezial-Transistor, z.B. FET, MOSFET	AM	Transistor (special), e.g. FET, MOS-FET	AM	Transistor spécial, p. ex. TEC, MOSTEC
AP	Peltier-, Hall-Element	AP	Peltier element, Hall element	AP	Element Peltier, élément Hall
AR	Röhre für Empfänger, Verstärker, Gleichrichter	AR	Valve for receiver, amplifier, rectifier	AR	Tube pour récepteur, amplificateur, redresseur
AS	Spezialröhre, z.B. Senderöhre, EW-Widerstand, Stabilisator	AS	Valve (special), e.g. for transmitter, baretter, ballast valve	AS	Tube (spécial), p. ex. pour émetteur, résistance fer-hydrogène, ballast
AT	Katodenstrahlröhre, z.B. Bildröhre, Ziffern-Anzeigeröhre	AT	Cathode ray tube, e.g. picture tube, digital indicator tube	AT	Tube à rayon cathodique, p. ex. tube à image, tube à affichage numérique
AW	Spannungs- oder temperaturabhängiger Widerstand	AW	Voltage- or temperature-dependent resistor	AW	Varistance ou thermistance
B	Bausteine	B	PC boards, chips	B	Cartes imprimées, puces
BC	Integr. Schaltkreis (Microcomp.)	BC	Integrated circuit (interface, A/D)	BC	Circuit intégré (microprocesseur)
BD	R&S-Dünnschichtschaltung	BD	R&S thinfilm circuit	BD	Circuit à couche mince R&S
BG	Gerätebaugruppe	BG	Subassembly	BG	Sous-ensemble
BJ	Integr. Schaltkreis (Interface, A/D-Wandler)	BJ	Integrated circuit (interface, A/D converter)	BJ	Circuit intégré (interface, convertisseur A/N)
BK	Kernspeicher, Magnetspeicher	BK	Core memory, magnetic memory	BK	Mémoire à tores, mémoire magnétique
BL	Log. Schaltkreis z.B. DTL, TTL, HTL, ECL, C-MOS	BL	Logic circuit, e.g. DTL, TTL, HTL, ECL, C-MOS	BL	Circuit logique, p. ex. DTL, TTL, HTL, ECL, C-MOS
BM	Hybridbaustein, z.B. Mischer, Tuner, Modulator	BM	Hybrid chip, e.g. mixer, tuner, modulator	BM	Puce hybride, p. ex. mélangeur, tuner, modulateur
BO	Analogschaltkreis, z.B. Operationsverstärker	BO	Analog circuit, e.g. operational amplifier	BO	Circuit analogique, p. ex. amplificateur opérationnel
BP	Optobaustein, z.B. Anzeigeeinheit, Koppler	BP	Optoelement, e.g. display, coupler	BP	Élément optique, p. ex. afficheur, coupleur
BS	Schalt- und Steuerbaustein, elektronischer Sensor	BS	Switching and control modul, electronic sensor	BS	Modul de commutation et de commande, sonde électronique
BV	Stromversorgung, Übersp.-Schutz	BV	Power pack, protective circuit	BV	Alimentation, protection surcharge



Kenn- buchst.	Art des Bauelementes	Identif.- letter	Type of component	Sym- bole	Type d'élément
C	Kondensatoren	C	Capacitors	C	Condensateurs
CB	Bypass-, Durchf.-Kondensator	CB	Bypass capacitor, feed-through capacitor	CB	Condensateur bypass, condensateur de traversée
CC	Keramischer Kondensator	CC	Ceramic capacitor	CC	Condensateur céramique
CD	Drehkondensator	CD	Variable capacitor	CD	Condensateur variable
CE	Elektrolytkondensator	CE	Electrolytic capacitor	CE	Condensateur électrolytique
CG	Glimmerkondensator	CG	Mica capacitor	CG	Condensateur au mica
CH	Sperrschichtkondensator	CH	Semiconductor capacitor	CH	Condensateur semiconducteur
CK	Kunststoffkondensator	CK	Synthetic-foil capacitor	CK	Condensateur à feuille synthétique
CL	Ker. Hochsp.-Kondensator	CL	HV capacitor (ceramic)	CL	Condensateur HT céramique
CM	Metallpapier-Kondensator	CM	MP capacitor	CM	Condensateur à papier métallisé
CN	Kondensatornetzwerk	CN	Capacitor network	CN	Réseau capacitif
CP	Papierkondensator	CP	Paper capacitor	CP	Condensateur au papier
CS	Störschutzkondensator	CS	Interference-suppression capacitor	CS	Condensateur anti-parasite
CT	Trimmkondensator	CT	Trimmer capacitor	CT	Condensateur ajustable
CV	Vakuum-Kondensator	CV	Vacuum capacitor	CV	Condensateur à vide
D	Drähte, Leitungen	D	Wires, lines	D	Fils, lignes
DD	Schalt- und Wickeldraht	DD	Hook-up or winding wire	DD	Fil de câblage, fil de bobinage
DF	Flachleitung, Litze	DF	Flat multiple line, stranded wire	DF	Ligne plate, ligne torsadée
DG	Abgeschirmte Leitung	DG	Shielded line	DG	Ligne blindée
DH	Koaxialkabel	DH	Coaxial line	DH	Ligne coaxiale
DN	Antenne	DN	Antenna	DN	Antenne
DS	Anschlußkabel (mehradrig)	DS	Connecting cable, multicore	DS	Câble de connexion (multiconducteur)
E	Elektrische Teile	E	Electric parts	E	Organes électriques
EB	Blei-, NC-Akku, Batterie	EB	Lead or alkaline accumulator, battery	EB	Accumulateur Pb/NC batterie
EF	Glühlampe, Leuchte	EF	Incandescent lamp, pilot lamp	EF	Lampe à incandescence, voyant
EG	Glimmlampe, Entladungslampe	EG	Glow lamp, discharge lamp	EG	Lampe à luminescence, lampe à décharge
EK	Kontakt-Streifen, -Feder	EK	Contact clip, contact spring	EK	Lame de contact, ressort de contact
EL	Lautspr., Kopfhörer, Mikrofon	EL	Loudspeaker, headphones, microphone	EL	Haut-parleur, casque, microphone
EM	Motor, Hubmagnet, Drehfeldsystem	EM	Motor, lifting magnet, synchro system	EM	Moteur, électro-aimant de levage, système synchro
EO	Oszillator, z.B. Quarzoszillator	EO	Oscillator, e.g. crystal oscillator	EO	Oscillateur, p.ex. oscillateur à quartz
EP	Tief-, Band-, Hochpaß, Bandsperre, Diskriminator	EP	Lowpass, bandpass, highpass filter, band-stop filter, discriminator	EP	Filtre passe-bas, passe-bande, passe-haut, suppression de bande, discriminateur
EQ	Schwing-, Filter-Quarz	EQ	Oscillator or filter crystal	EQ	Quartz oscillator, quartz de filtre
ER	Resonator, piezoelektr./magnetostruktiv	ER	Resonator, piezoelectric/magnetostrictive	ER	Résonateur piézo-électrique/magneto-strictif
ES	Passive SHF-Bauteile	ES	Passive SHF-components	ES	Composant SHF passif
ET	Thermostat	ET	Thermostat	ET	Thermostat
EV	Lüfter, Gebläse	EV	Ventilator, blower	EV	Ventilateur, soufflerie
F	Fassungen, Steckverbindungen	F	Sockets, connectors	F	Douilles, connecteurs
FA	Dezifix/Prezifix A	FA	R&S coaxial connector Dezifix/Prezifix A	FA	Dezifix, Prezifix A
FB	Dezifix B	FB	R&S coaxial connector Dezifix B	FB	Dezifix B
FC	Dezifix C	FC	R&S coaxial connector Dezifix C	FC	Dezifix C
FD	Dezifix D	FD	R&S coaxial connector Dezifix D	FD	Dezifix D
FE	Dezifix E/J	FE	R&S coaxial connector Dezifix E/J	FE	Dezifix E/J
FF	Dezifix F	FF	R&S coaxial connector Dezifix F	FF	Dezifix F



Kenn- buchst.	Art des Bauelementes	Identif.- letter	Type of component	Sym- bole	Type d'élément
FG	Koax-Umrüstsatz	FG	Coaxial screw-in assembly	FG	Ensemble vissable coaxial
FH	Koax-Übergang auf Fremdsystem	FH	Coaxial adapter	FH	Adaptateur coaxial
FJ	BNC-Systemteil	FJ	BNC screw-in assembly	FJ	Ensemble vissable BNC
FK	Koaxial-UHF-Systemteil	FK	Coaxial UHF screw-in assembly	FK	Ensemble vissable coaxial UHF
FM	Mehrfachstecker. Buchsenleiste	FM	Multipoint connector	FM	Connecteur multiple
FN	Netz-Steckverbindung	FN	AC-supply connector	FN	Connecteur secteur
FO	Runde Mehrfach-Steckverbindung	FO	Round multipoint connector	FO	Connecteur multipoles rond
FP	Druckschalt.-Steckverbindung	FP	Multipoint connector for PC boards	FP	Connecteur multipoles pour cartes imprimées
FR	Fassung für Lampe, Sicherung, usw.	FR	Socket for lamp, fuse, etc.	FR	Douille pour lampe, fusible etc.
FT	Schwachstrom-Steckverbindung	FT	LV plug and socket	FT	Connecteur pour faible courant
FU	Hochsp.-Steckverbindung	FU	HV plug and socket	FU	Connecteur pour haute tension
FV	Verbinder (z.B. AMP)	FV	Push-on connector	FV	Connecteur à enfichage
J	Meßinstrumente	J	Indicators	J	Indicateurs
JD	Drehspul-Anzeiginstrument	JD	Moving-coil meter	JD	Galvanomètre à cadre mobile
JE	Dreheisen-Anzeiginstrument	JE	Moving-iron meter	JE	Galvanomètre à fer mobile
JF	Frequenzmesser	JF	Frequency meter	JF	Fréquence-mètre
JG	Drehspulinstrument mit Gleichrichter	JG	Moving-coil meter with rectifier	JG	Galvanomètre à cadre mobile avec redresseur
JH	Betriebstundenzähler	JH	Operating-hours counter	JH	Compteur d'heures de fonctionnement
JJ	Impulszähler	JJ	Pulse counter	JJ	Compteur d'impulsions
JK	Kleinst-Instrument, z.B. Abstimmanzeiger	JK	Mini-instrument, e.g. tuning indicator	JK	Petit indicateur, p.ex. indicateur d'accord
JM	Mechanisches Zählwerk	JM	Mechanical counter	JM	Compteur mécanique
JP	Projektions-Instrument (Leuchtziffer)	JP	Digital display	JP	Afficheur numérique
JQ	Quotientenmesser (Kreuzspul-instrument)	JQ	Ratiometer (cross coil)	JQ	Quotientmètre (à cadres croisés)
JS	Spiegelgalvanometer	JS	Reflecting galvanometer	JS	Galvanomètre à miroir
JU	Uhrwerk	JU	Clockwork	JU	Mouvement d'horlogerie
JW	Elektrodyn. Anzeiginstrument	JW	Electrodynamic meter	JW	Instrument électrodynamique
L	Induktivitäten, Magnetik	L	Inductors, magnetic components	L	Composants inductifs et magnétiques
LC	Keramische Spule	LC	Ceramic coil	LC	Bobine céramique
LD	Netz-, HF-Drossel, Df-Filter	LD	Choke, lead-through filter	LD	Self de choc, filtre de traversée
LE	Einzelkreis, Bandfilter	LE	Single tuned circuit, bandpass filter	LE	Circuit accordé, filtre passe-bande
LP	Permanentmagnet	LP	Permanent magnet	LP	Aimant permanent
LT	Netztransformator	LT	Power transformer	LT	Transformateur secteur
LU	NF-Übertrager	LU	AF transformer	LU	Transformateur BF
LV	Variometer	LV	Variometer	LV	Variomètre
R	Widerstände	R	Resistors	R	Résistances
RD	Drahtwiderstand	RD	Wire-wound resistor	RD	Résistance bobinée
RF	Kohleschicht-Widerstand	RF	Carbon-film resistor	RF	Résistance à couche de carbone
RG	Metallglasur-Widerstand	RG	Metal-coated resistor	RG	Résistance à couche métallique
RJ	Metalloxyd-Widerstand	RJ	Metal-oxide resistor	RJ	Résistance à oxyde métallique
RL	Metallfilm-Widerstand	RL	Metal-film resistor	RL	Résistance à film métallique
RM	Widerstandsdraht	RM	Resistance wire	RM	Fil de résistance
RN	Widerstandsnetzwerk	RN	Resistor network	RN	Réseau de résistance
RR	Draht-Potentiometer	RR	Wire-wound potentiometer	RR	Potentiomètre bobine
RS	Schicht-Potentiometer	RS	Carbon-film potentiometer	RS	Potentiomètre à couche



Kennbuchst.	Art des Bauelementes	Identif.-letter	Type of component	Symbole	Type d'élément
RT	Dämpfungsglied, Abschlußwiderstand	RT	Attenuator, termination	RT	Atténuateur, charge
RV	Drahtwiderstand mit Abgriff	RV	Wire-wound resistor, tapped	RV	Résistance bobinée à prise
RW	Wendelpotentiometer	RW	Helical potentiometer	RW	Potentiomètre hélicoïdal
S	Schalter, Relais, Sicherungen	S	Switches, relays, fuses	S	Commutateurs, relais, fusibles
SB	Drucktastenschalter	SB	Pushbutton switch	SB	Commutateur à touche
SD	Drehschalter	SD	Rotary switch	SD	Commutateur rotatif
SF	Kontaktfedersatz	SF	Spring contact assembly	SF	Jeu de ressorts de contact
SH	HF-Koaxialschalter, -Relais, -Teiler	SH	Coaxial RF switch, RF relay, RF attenuator	SH	Commutateur RF coaxial, relais RF, atténuateur RF
SK	Kipp-, Wipp- und Schiebeschalter	SK	Toggle switch, slide switch	SK	Commutateur à bascule, à glissière
SL	Leistungsschalter Netz/HF	SL	AC supply switch, high-power RF switch	SL	Commutateur secteur, de puissance RF
SM	Mikroschalter	SM	Microswitch	SM	Microrupteur
SN	Elektromagnet, Relais	SN	Electromagnetic relay	SN	Relais électromagnétique
SP	Leistungsrelais, Luftschütz	SP	Power relay, air-type contactor	SP	Relais de puissance, contacteur à air
SR	Reedrelais	SR	Reed relay	SR	Relais reed
SS	Sicherung, Schutzschalter	SS	Fuse, automatic cut-out	SS	Fusible, coupe-circuit automatique
ST	Thermoschalter	ST	Thermal circuit breaker	ST	Disjoncteur thermique
SU	Überspannungs-Ableiter	SU	Arrester	SU	Eclateur
SW	Wechselrichter, Näherungsschalter	SW	Inverter (DC-AC), proximity switch	SW	Inverseur (DC-AC), commutateur de proximité
SZ	Zeitschalter	SZ	Time switch	SZ	Interrupteur horaire
V	Verbindungselemente	V	Connecting elements	V	Éléments de raccordement
VK	Klemme, Klemmleiste	VK	Clamp, terminal strip	VK	Pince, réglette à bornes
VL	Lötöse, Stützpunkt	VL	Soldering lug	VL	Cosse à souder
VS	Schraube, Mutter, Scheibe	VS	Screw, nut, washer	VS	Vis, écrou, disque

Farbcode für Widerstände und Kondensatoren / Colour code for resistors and capacitors / Code couleur pour résistances et condensateurs

Anmerkung:
Die Wertangabe der weitgehend miniaturisierten Bauelemente erfolgt überwiegend durch Farbkennzeichnungen, deren Bedeutung der nachfolgenden Tabelle entnommen werden kann.

Note:
The electrical values of the largely miniaturized components are mainly identified by a colour code, the meaning of which can be taken from the table below.

Remarque:
Les valeurs électriques des composants fort miniaturisés sont indiquées dans la plupart des cas par un code couleur dont voici l'explication.

HINWEIS:
Im Zuge des technischen Fortschrittes setzt R&S zunehmend Metallschichtwiderstände mit 1% Toleranz anstelle von Kohleschichtwiderständen mit 5% Toleranz ein. Metallschichtwiderstände können sich dabei an Stellen befinden, an denen gemäß Schaltteilleiste Kohleschichtwiderstände vorgesehen sind. Etwaige geringfügige Differenzen der Nennwerte zwischen Stromlaufplan, Schaltteilleiste und Gerät liegen im zulässigen Toleranzbereich.

N. B.:
Following the state of the art R&S makes increasing use of metal-film resistors (1% tolerance) instead of carbon-film resistors (5% tolerance). Metal-film resistors may have been employed where carbon-film resistors are specified in the parts list. Any slight differences of nominal values between circuit diagram, parts list and equipment are within tolerance.

N. B.:
Suivant le progrès technique R&S utilise de plus en plus des résistances à film métallique (tolérance 1%) au lieu des résistances à couche de carbone (tolérance 5%). Des résistances à film métallique peuvent se trouver en des points où des types à couche de carbone figurent dans la liste des composants. Les différences minimales des valeurs nominales existant éventuellement entre le schéma de circuit, la liste des composants et l'appareil sont dans la marge de tolérance.

Farbe/Colour/Couleur	A	B	C	D	Anordnungsbeispiele für Examples for Exemple pour	Definition* / Définition*
Schwarz/Black/Noir	-	0			Widerstände (R)	Kennzeichen A (Bauteilfarbe/1. Farbring) = 1. Zahl (body colour or first coloured ring) = 1st digit (couleur du corps ou 1er anneau) = 1er chiffre
Braun/Brown/Marron	1	1	0	± 1%	Resistors (R)	Reperage A
Rot/Red/Rouge	2	2	00	± 2%	Resistance (R)	Kennzeichen B (Bauteilende/2. Farbring) = 2. Zahl (body end or second coloured ring) = 2nd digit (bout du corps ou 2e anneau) = 2e chiffre
Orange/Orange	3	3	000			Reperage B
Gelb/Yellow/Jaune	4	4	0000			Kennzeichen C (Punkt/3. Farbring) = 3. Zahl + Zahl der Nullen (dot or third coloured ring) = number of zeroes (point ou 3e anneau) = nombre de zéros
Grün/Green/Vert	5	5	00000	± 0.5%		Reperage C
Blau/Blue/Bleu	6	6	000000			Kennzeichen D (Punkt/4. Farbring) = Toleranz des Nennwerts in % (Fehlendes Kennzeichen für D bedeutet ±20%) (dot or fourth coloured ring) = tolerance on nominal value in % (with no D marking, tolerance = 20%) (point ou 4e anneau) = tolérance en % de la valeur nominale (L'absence du repérage D signifie ± 20%)
Violett/Violet	7	7	-	± 0.1%		Marking D
Grau/Gray/Gris	8	8	-			Reperage D
Weiß/White/Blanc	9	9	-			
Gold/Gold	-	-	-	± 5%		
Silber/Silver/Argenté	-	-	-	± 10%		
Ohne Farbe/No colour/Pas de couleur	-	-	-	± 20%		

1) Toleranzring, hier nicht spezifiziert.
1) Tolerance ring, here not specified.
1) Anneau de tolérance, ne pas spécifié ici.

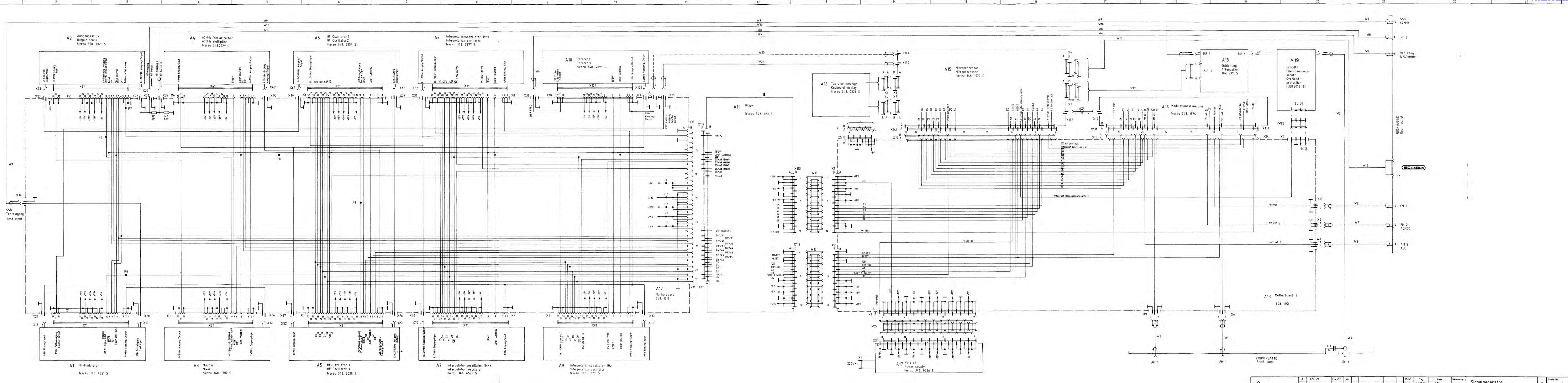
Das Fehlen eines Kennzeichens bedeutet, daß die Farbe des Bauteilkörpers die Wertangabe darstellt.
The absence of a marking signifies that the body colour gives the corresponding information.
L'absence de tout repérage signifie que la couleur du corps du composant représente la valeur correspondante.

*Siehe auch DIN 41 429 und DIN 40 825
see also IEC publication 62-1952 and 62-1968
Voir aussi: DIN 41 429 et DIN 40 825



3CA C
(Auszug aus
HVB 101)

R 29500
Seite 10



 ROHDE & SCHWARZ		AZ Datum Date	Schalteilliste für Parts list for SMK SIGNALGENERATOR	Sachnummer Stock No.	Blatt Page
10		0886		348.0010.01 SA	1
Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in		
A1	ED FM-MODULATOR 40MHZ	348.4221.02			
A2	ED FM-MODULATOR 40MHZ				
A2	ED AUSGANGSSTUFE	358.7023.02			
A3	ED OUTPUT STAGE				
A3	ED MISCHER	348.1700.02			
A4	MIXER				
A4	ED 60MHZ-VERVIELFACHER	348.2229.02			
A5	ED 60MHZ-MULTIPLIER				
A5	ED HF-OSZILLATOR 1	348.3025.02			
A6	ED RF-OSCILLATOR 2				
A6	ED HF-OSZILLATOR 2	348.3354.02			
A7	ED RF-OSCILLATOR 2				
A7	ED INTERPOLATIONSOSZ.1MHZ	348.4573.02			
A8	ED INTERPOL.OSCILLATOR				
A8	ED INTERPOLATIONSOSZ.1KHZ	348.3877.02			
A9	ED INTERPOL.OSCILLATOR				
A9	ED INTERPOLATIONSOSZ. 1HZ	348.3677.02			
A10	ED INTERPOL.OSCILLATOR				
A10	ED REFERENZ	348.4096.02			
A11	ED REFERENCE				
A11	ED FILTER	348.1151.02			
A12	ED FILTER				
A12	ED MOTHERBOARD 1	348.1616.02			
A13	ED MOTHERBOARD 1				
A13	ED MOTHERBOARD 2	348.1651.02			
A14	ED MOTHERBOARD 2				
A14	ED MODULATIONSSTEUERUNG	348.1374.02			
A14	NUR VAR : 02 03 12 32				
A14	MODULATION CONTROL UNIT				
A14	ED MODULATIONSSTEUERUNG	348.1374.33			
A15	NUR VAR : 33				
A15	ED MIKROPROZESSOR	348.1522.02			
A15	NUR VAR : 02 03 12 32				
A15	MICROPROCESSOR				
A15	ED MIKROPROZESSOR	348.1522.33			
A16	NUR VAR : 33				
A16	MICROPROCESSOR				
A16	ED TASTATUR-ANZEIGE	348.0526.02			
A16	NUR VAR : 02 03 12 32				
A16	KEZBOARD INDICATION				
A16	ED TASTATUR-ANZEIGE	348.0526.33			
A17	NUR VAR : 33				
A17	ZE NETZTEIL	348.0726.02			
A18	BAUGR. EICHLEITUNG F.S	302.7311			
A19	ATTENUATOR SET FOR SMS				
A19	SMK-B3 UEBERSP.SCH.	358.8013.02			
A20	NUR VAR : 03 12 33				
A20	SMS-B1 REF.OSZ.TEMP.GER.	302.8918.02			
A20	NUR VAR : 12				
C1	CC 1NF+-10%63V K2000	CC 022.0784			
	CERAMIC CAPACITOR				
	VALVO 2222 63051 102				
W1	DX HF-KABEL W1	358.7817			
		348.0010.01 SA	BL 1+		



ROHDE & SCHWARZ

SERVICEUNTERLAGEN

Baugruppe "FM-Modulator"

348.4221.02

Printed in West Germany

ENGLISH SERVICE MANUAL FOLLOWS FIRST COLOURED DIVIDER

Inhaltsübersicht

Seite

5.	<u>Serviceanleitung der Baugruppe FM-Modulator</u>	5.1
5.1.	Funktionsbeschreibung	5.1
5.1.1.	40-MHz-Oszillator	5.1
5.1.2.	Frequenzregelschleife	5.1
5.1.3.	39-MHz-Oszillator	5.2
5.1.4.	SSB	5.2
5.2.	Prüfen und Abgleich	5.4
5.2.1.	Abgleich 39-MHz-Oszillator	5.4
5.2.2.	Abgleich 40-MHz-Oszillator	5.4
5.2.3.	Abgleich FM-DC	5.5
5.2.4.	Störhubprüfung	5.5
5.2.5.	Prüfung des SSB-Testeingangs	5.5
5.2.6.	Prüfung der Ansteuerung	5.5
5.3.	Fehlersuche	5.6
5.3.1.	Gleichspannungsmeßwerte	5.6
5.3.2.	Signal-Pegel	5.6
5.4.	Schnittstellen	5.7

5. Serviceanleitung der Baugruppe FM-Modulator

5.1. Funktionsbeschreibung

(Hierzu Stromlauf 348.4221 S und Bild 5-1)

In dieser Baugruppe wird die Frequenzmodulation in einem 40-MHz-Oszillator erzeugt. Je nach der Betriebsart wird dieser Oszillator in einer schnellen Phasenregelschleife (CW), langsamen Phasenregelschleife (FM-AC), Frequenzregelschleife (FM-DC) betrieben oder abgeschaltet (SSB). Um eine größere Stabilität bei FM-DC zu bekommen arbeitet der Frequenzdiskriminator auf 1 MHz. Zur Umsetzung von 40 MHz auf 1 MHz wird mit einem zweiten Oszillator die Umschweiffrequenz von 39 MHz erzeugt.

5.1.1. 40-MHz-Oszillator

Der 40-MHz-Oszillator mit dem FET V5 enthält im Schwingkreis zwei Kapazitätsdioden V10 und V15. Die Abstimmspannung der Phasenregelschleife wird V10 zugeführt, welche den Oszillator auf 40 MHz synchronisiert. Mit der Kapazitätsdiode V15 erfolgt die Frequenzmodulation. Die Vorspannung für die Kapazitätsdiode V15 wird mit einem Spannungswandler (N55) erzeugt und der Arbeitspunkt mit R27 eingestellt. Das Oszillatorsignal wird mit einem Trennverstärker (V6) ausgekoppelt und über einen Tiefpaß und ein Dämpfungsglied auf den Ausgang X11.2 gegeben. Außerdem wird das 40-MHz-Signal über Entkoppolverstärker (V4, V20, V21) auf den Teiler D11 und auf den Mischer U1 gegeben.

Der Teiler im Rückwärtszweig der Phasenregelschleife ist umschaltbar. Für die Betriebsart CW ist der Teilungsfaktor 40 und die Referenzfrequenz 1 MHz. Für FM-AC wird ein größerer Teilungsfaktor verwendet, damit der Phasendetektor durch den Phasenhub nicht übersteuert wird und dadurch die Regelschleife ausrasten kann. Bei FM-AC ist auch die Regelbandbreite sehr niedrig, damit die Modulation nicht von der Regelschleife ausgeregelt wird. Der Teilungsfaktor bei FM-AC ist 4000 und die Referenzfrequenz 10 kHz. Die Umschaltung des Teilungsfaktors geschieht mit den Gattern D6 und die Umschaltung der Regelbandbreite mit den CMOS-Schaltern D2.

5.1.2. Frequenzregelschleife (FM-DC)

Bei FM-DC liegt im Rückwärtszweig der Regelschleife ein Frequenzdiskriminator. Um eine bessere Stabilität zu erreichen, arbeitet dieser Frequenzdiskriminator bei 1 MHz. Der Frequenzdiskriminator besteht aus dem Monoflop D50, dem Pulsformer N15 und einem nachgeschalteten Tiefpaß. In den darauffolgenden Verstärkern N20 kann mit R127 der Offset und mit R137 der Hub abgeglichen werden. Die erzeugte Gleichspannung wird in dem Operationsverstärker N21/1 mit dem FM-Führungswert verglichen. Durch die Regelschleife wird der Oszillator so nachgeregelt, daß an den Eingängen 2 und 3 von N21/1 immer die gleiche Spannung ansteht. In dieser Betriebsart ist die Phasenregelung abgeschaltet und es wird auf die Nachstimm-diode V10 mit den CMOS-Schalter D1 eine feste Vorspannung von 7,5 V gegeben. Die Bandbreite der FM-DC-Regelschleife ist auf ca. 5 kHz begrenzt.

Für die Umsetzung von 40 MHz auf 1 MHz wird in einer eigenen Regelschleife das 39-MHz-Signal erzeugt. Mit dem Mischer U1 wird das 40-MHz-Signal heruntergemischt. Zur Korrektur der Frequenzanzeige bei FM-DC wird das 1-MHz-Signal auf die Baugruppe A15 gegeben und dort gezählt.

5.1.3 39-MHz-Oszillator

Der Oszillator besteht aus dem Schwingtransistor V65 und den Schwingkreiselementen L50, C101 und C104. Über C100 ist die Kapazitätsdiode V60 zur Abstimmung lose an den Schwingkreis angekoppelt. Mit dem Trennverstärker V67 wird das Oszillatorsignal ausgekoppelt und über einen Tiefpaß auf den Mischer U1 gegeben. Außerdem wird das Oszillatorsignal mit dem Verstärker V68 auf TTL-Pegel gebracht und dem Teiler D20 zugeführt. Dieser teilt die 39 MHz auf 1 MHz für den Phasenvergleich, wobei der Baustein D20 durch 3 und D21 durch 13 teilt. Der digitale Phasendetektor D26 regelt über den Differenzintegrator N10 den Oszillator so nach, daß an den Eingängen 1 und 3 des Phasendetektors die gleiche Frequenz ist.

5.1.4. SSB

In der Betriebsart SSB wird der 40-MHz-Oszillator mit V81 und V82 abgeschaltet und mit dem Relais K1 der SSB-Testeingang direkt mit dem Ausgang X11.2 verbunden.

Die Steuerung der verschiedenen Betriebsarten wird mit den Bausteinen D60 und D61 vorgenommen.

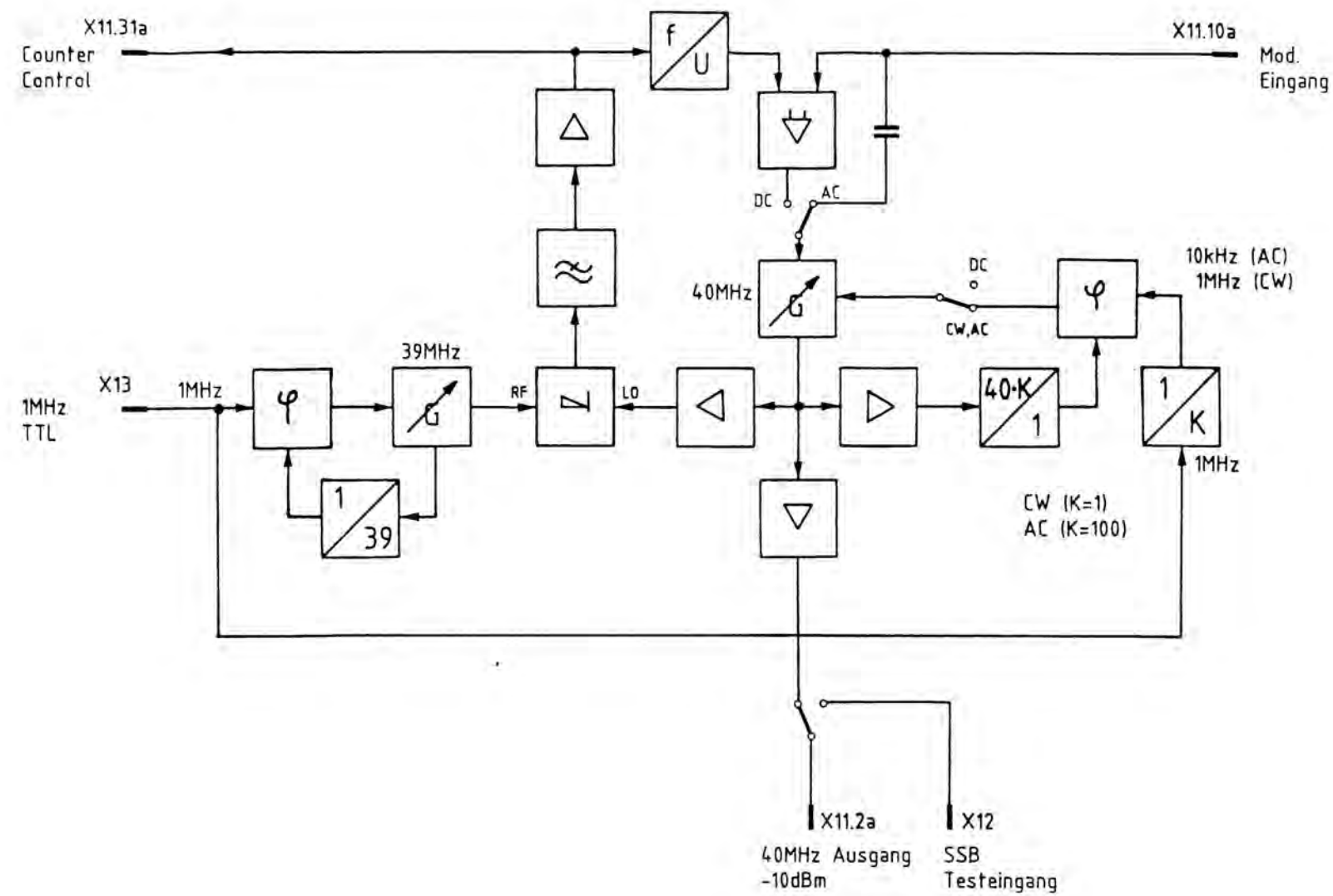


Bild 5-1 Blockschaltbild FM-Modulator

5.2. Prüfen und Abgleich

Außer dieser Baugruppe müssen auch die Baugruppen Referenz (A10), Filter (A11), Modulationssteuerung (A14) und Mikroprozessor A15) eingesteckt sein.

5.2.1. Abgleich 39 MHz Oszillator

Voltmeter an P1 anschließen.

Mit dem Trimmer C104 die Abstimmspannung an P1 auf $12\text{ V} \pm 1\text{ V}$ einstellen.

Die Sollfrequenz an X6 beträgt 39 MHz.

5.2.2. Abgleich 40-MHz-Oszillator

a) Pegelabgleich

- Einstellung am SMK: unmoduliert
- An X11.2 Leistungsmesser anschließen.
- Mit Trimmer R11 auf -10 dBm abgleichen.

b) Klirrfaktorabgleich

- Einstellung am SMK: 100 kHz Hub, $f_{\text{mod}} = 1\text{ kHz}$
- An X11.2 Modulationsanalysator anschließen.
- Am NF-Ausgang des Modulationsanalysators einen Klirrfaktormesser und den X-Eingang des Oszilloskops anschließen.
- Den Monitorausgang des Klirrfaktormessers mit dem Y-Eingang des Oszilloskops verbinden (Lissajous-Figur). Auf dem Oszilloskop ergibt sich ein Abbild der Modulatorkennlinie, dadurch ist das Klirrfaktorminimum leichter zu finden.
- Mit R27 und C17 wird auf Klirrfaktorminimum abgeglichen. Der FM-Klirrfaktor muß $< 0,05\%$ sein.

c) Hubabgleich

- Einstellung am SMK: 100 kHz Hub, $f_{\text{mod}} = 1\text{ kHz}$
- Mit R29 den Hub auf $100\text{ kHz} \pm 1\text{ kHz}$ abgleichen.

d) Frequenzabgleich

- Einstellung am SMK: unmoduliert
- Mit C18 die Abstimmspannung an P2 auf $7,5\text{ V} \pm 1\text{ V}$ abgleichen.

5.2.3. Abgleich FM-DC**a) Frequenzablage**

- Einstellung am SMK: 10 MHz, FM-DC, 0 kHz Hub
- Die Frequenzablage kann in der Frequenzanzeige des SMK abgelesen werden.
- Mit R127 den Offset auf <200 Hz einstellen.

b) Hub

- Einstellung am SMK: FM-DC, 100 kHz Hub, EXT.
- Frequenzzähler an X11.2 anschließen.
- Eine Gleichspannung von 1,41 V $\pm 1\%$ an den Modulationseingang FM2 anlegen.
- Mit R137 den Frequenzversatz auf 100 kHz ± 1 kHz abgleichen.

5.2.4. Störhubprüfung

- Einstellung am SMK: unmoduliert
- Störhubmesser an X11.2 anschließen.
- Der Störhub (Bandbreite 30 Hz...20 kHz) darf 3 Hz nicht überschreiten.
- Der Störhub (CCITT) darf 1 Hz nicht überschreiten.

5.2.5. Prüfung des SSB-Testeingangs

- Einstellung am SMK: RCL.11
- An den Eingang SSB (Rückwanne) ein Signal mit 40 MHz und -20 dBm anschließen.
- Dieses Signal muß an X11.2 zu messen sein.

5.2.6. Prüfung der Ansteuerung

Einstellung am SMK	Pegel an X11 .7 .8	
UNMOD	L	L
FM INT	L	H
FM-DC	H	L
RCL.11	H	H

5.3. Fehlersuche

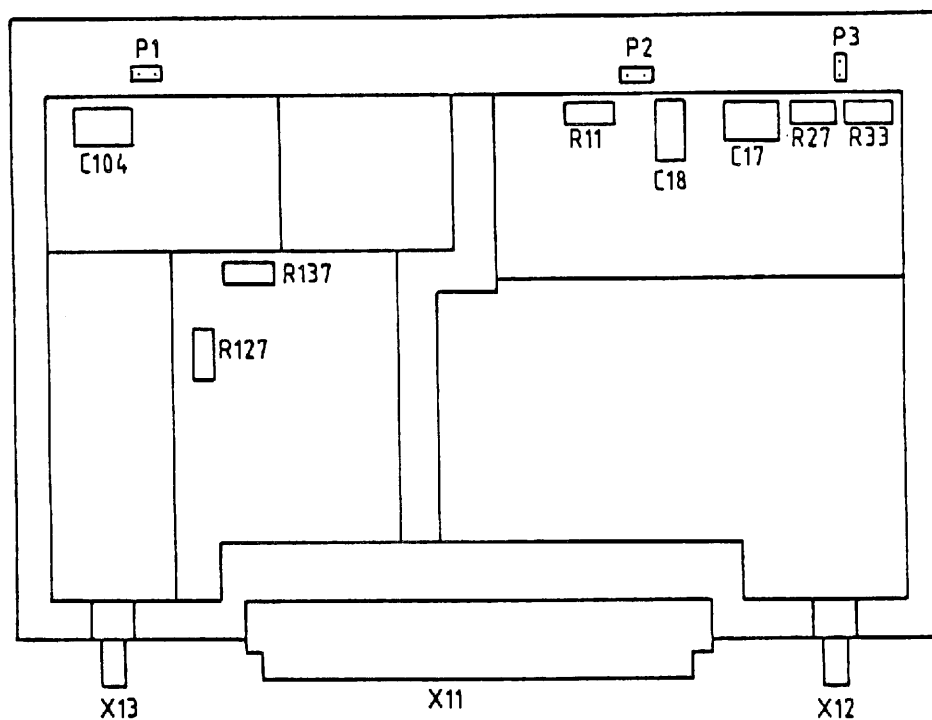
Durch Auftrennen der verschiedenen Regelschleifen mit den Brücken, können einzelne Teile der Regelschleifen überprüft werden. Ansonsten kann mit Hilfe der folgenden Meßwerte der Signalweg geprüft werden.

5.3.1. Gleichspannungsmeßwerte

P1	12 V $\pm$ 5 V
Gate V65	-7,1 $\pm$ 0,5 V
Emitter V106	-14,2 $\pm$ 0,5 V
N20/Pin 3	4 V $\pm$ 0,2 V
P2	7,5 V $\pm$ 5 V
Emitter V82	-14,2 $\pm$ 0,5 V
Anode V110	-26 V $\pm$ 1 V

5.3.2. Signal-Pegel

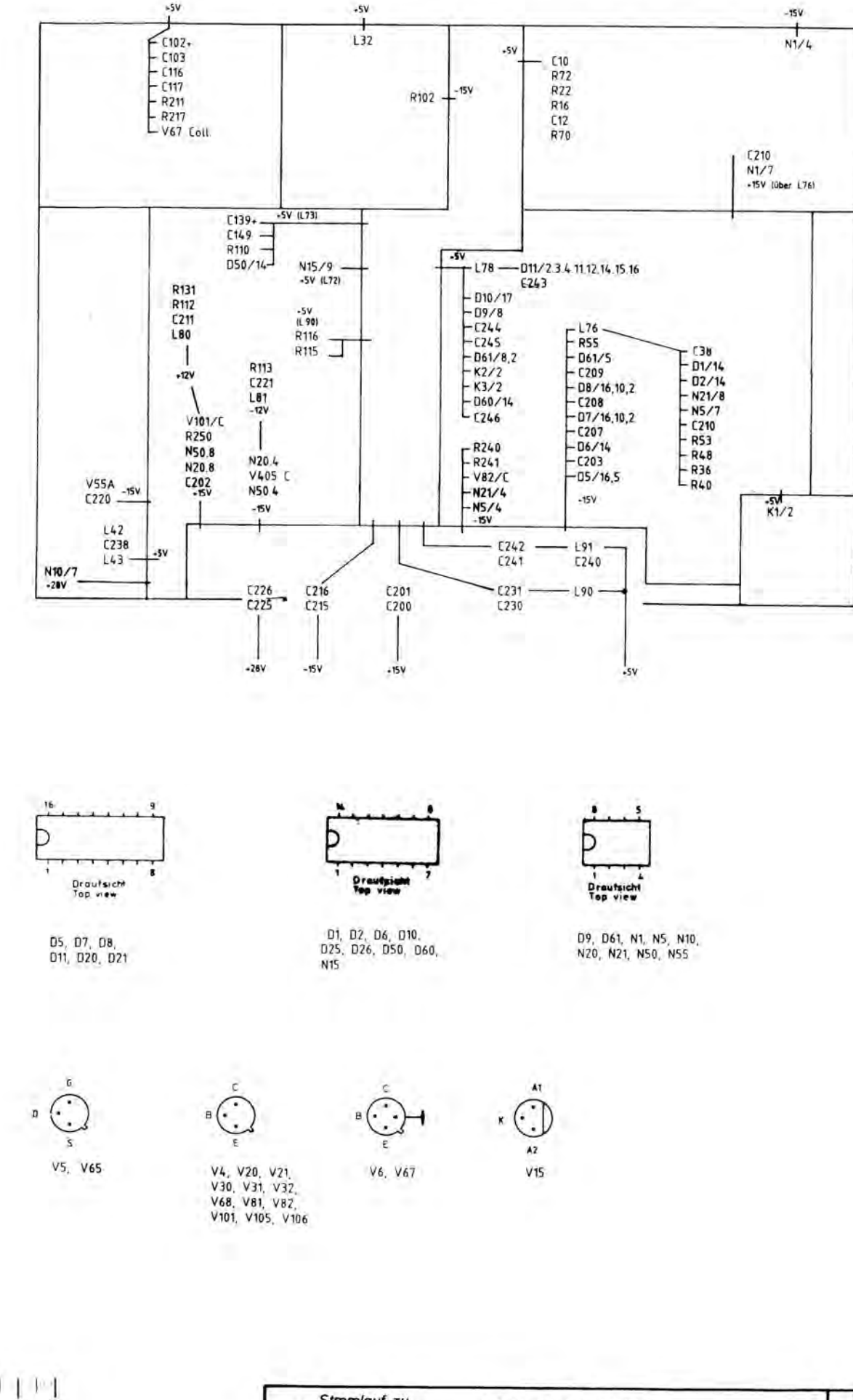
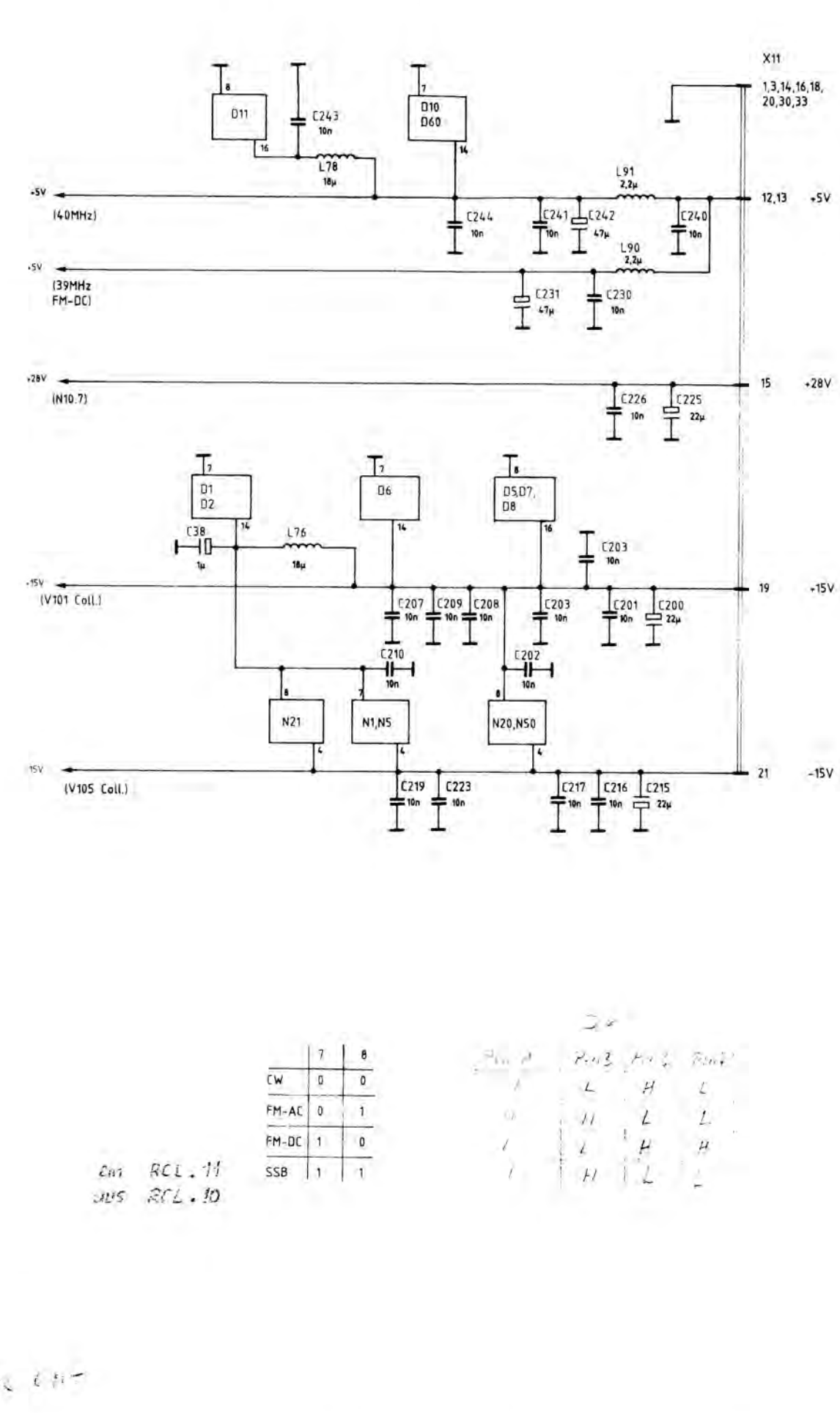
Emitter V67	39 MHz	ca. 1,5 V _{SS}
X6	39 MHz	TTL
Emitter V6	40 MHz	ca. 1 V _{SS}
R91	1 MHz	ca. 80 mV _{SS}

5.4. Schnittstellen

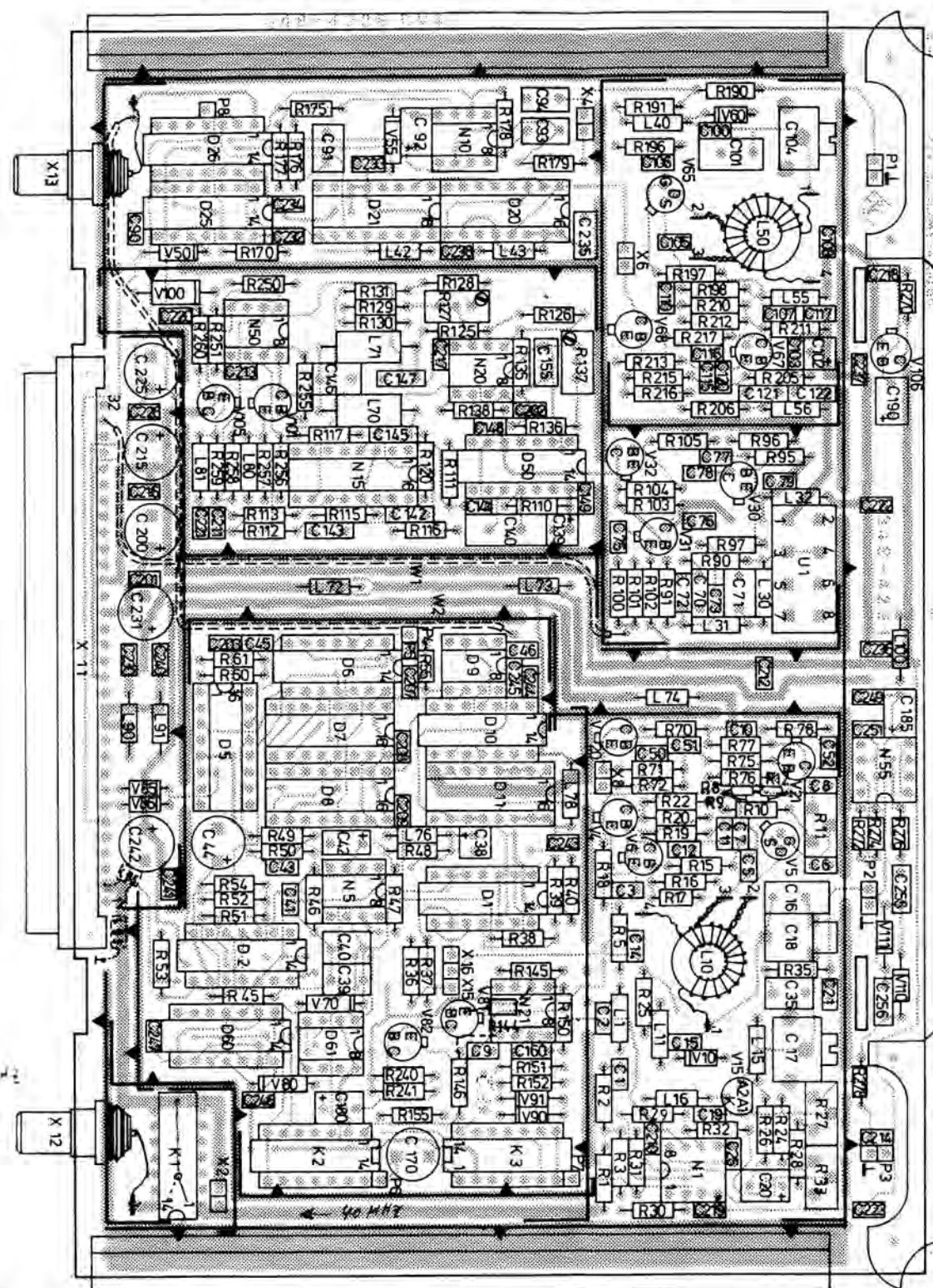
St/Bu	X11.2	X11.10	X11.31	X12	X13
f	40 MHz	0...10 kHz	1 MHz	40 MHz	1 MHz
Pegel	-10 dBm	0...4,5 V	ca. 0 dBm	-20 dBm	TTL
Eingang/ Ausgang	Aus	Ein	Aus	Ein	Ein

Digitale Schnittstelle

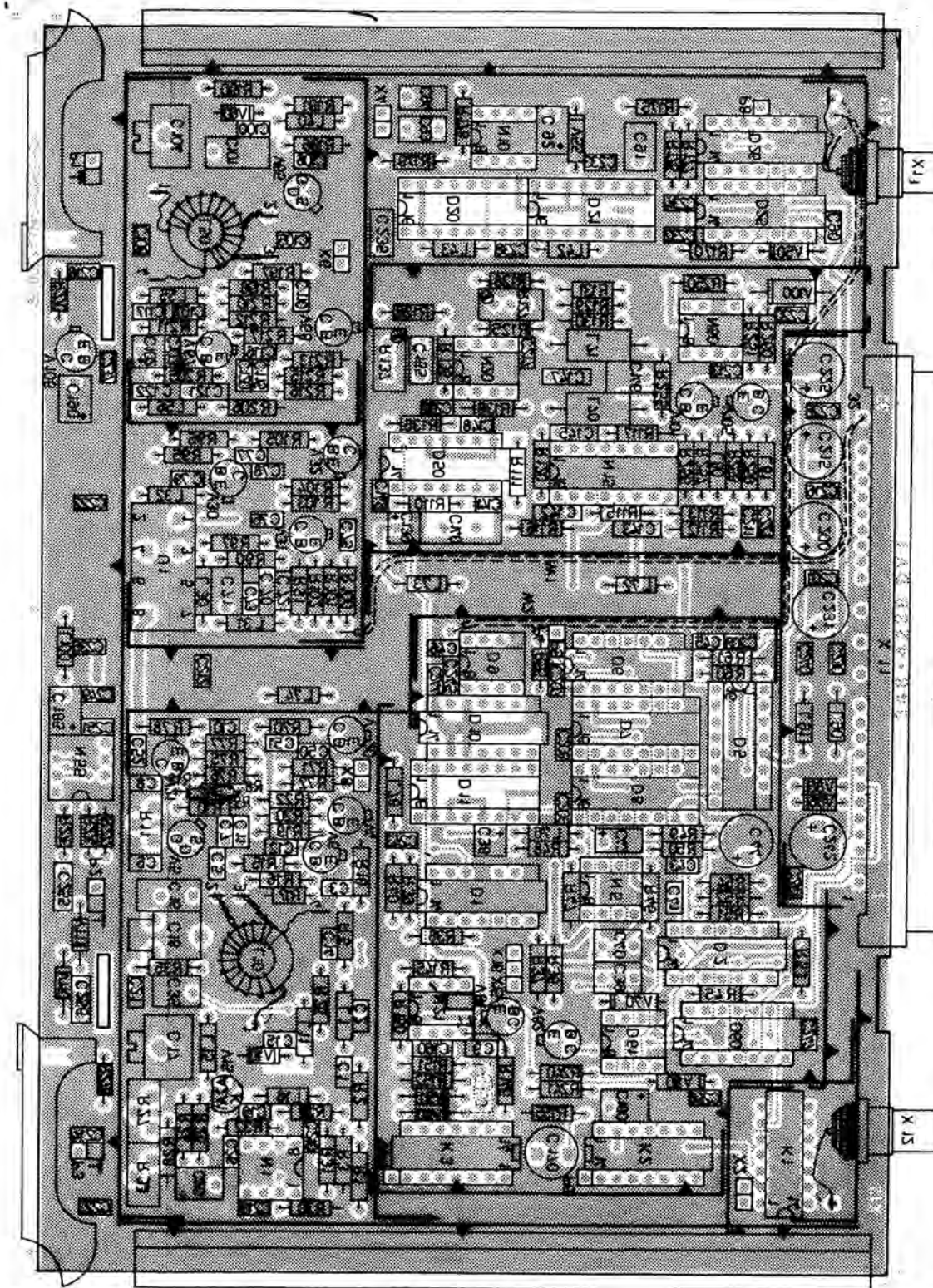
Betriebsart	St.X11	.7	.8
CW		0	0
FM-AC		0	1
FM-DC		1	0
SSB		1	1



Ansicht und Leitungsführung Bauteilseite
View of tracks on component side



Ansicht und Leitungsführung Lötseite
View of tracks on solder side



B C D H	10.82	SM	Mcße ohne Toleranzangabe	Maßstab 1:1 Hilfszeug Werkstatt	Benennung FM-Modulator 40MHz	Z
	30 340	05.83				
	32024	04.85				
	32937	1086				
			1KGE	Tag	Name	Blatt Nr. 2
			Bearb.	10.82	SM	
			Gepr.			
			Norm			
			ROHDE & SCHWARZ		Zeichn. Nr.	348.4221
			zu Gerät SMK		reg. 348.0010V	
					erste 348.0010	Blatt Nr. 2
						v. BI

SERVICE INSTRUCTIONS

FM Modulator

348.4221.02

<u>Table of Contents</u>	Page
<u>5. Servicing Instructions for FM Modulator</u>	5.1
5.1 Functional Description	5.1
5.1.1 40-MHz Oscillator	5.1
5.1.2 Frequency Control Loop (FM-DC)	5.2
5.1.3 39-MHz Oscillator	5.2
5.1.4 SSB	5.2
5.2 Tests and Adjustments	5.4
5.2.1 Adjustment of 39-MHz Oscillator	5.4
5.2.2 Adjustment of 40-MHz Oscillator	5.4
5.2.3 Adjustment of FM-DC Mode	5.5
5.2.4 Residual FM Test	5.5
5.2.5 Check of SSB Test Input	5.5
5.2.6 Check of Mode-select Input	5.5
5.3 Troubleshooting	5.6
5.3.1 DC-voltage Values	5.6
5.3.2 Signal Levels	5.6
5.4 Signals at Terminals	5.7

5. Servicing Instructions for FM Modulator

5.1 Functional Description

(See circuit diagram 348.4221 S and Fig. 5-1).

In this subassembly, the frequency modulation is generated in a 40-MHz oscillator. Depending on the operating mode, this oscillator is controlled by a rapid phase-lock loop (CW), a slow phase-lock loop (FM-AC), a frequency-control loop (FM-DC), or switched off (SSB). To achieve greater stability in FM-DC operation, the frequency discriminator operates at 1 MHz. The conversion from 40 to 1 MHz is made by mixing with the 39 MHz output of a second oscillator.

5.1.1 40-MHz Oscillator

The 40-MHz oscillator with the FET V5 has two capacitance (varactor) diodes V10 and V15 in the resonant circuit. The tuning voltage of the PLL is applied to V10, which synchronizes the oscillator to 40 MHz. The frequency modulation is generated with varactor pair V15. The bias voltage for the V15 is generated with voltage transformer N55 and the operating point adjusted with R27.

The oscillator output is applied via buffer amplifier V6, a lowpass filter and an attenuating element to output terminal X11.2. The 40-MHz signal is furthermore applied via decoupling amplifiers (V4, V20, V21) to divider D11 and to mixer U1.

The divider in the return branch of the PLL is switchable. For the CW operating mode the division factor is 40 and the reference frequency 1 MHz. A larger division factor is used in the FM-DC mode to prevent overdriving the phase detector at larger phase deviations with consequent loss of phase lock.

In the FM-AC mode, the control bandwidth is furthermore very narrow to prevent loss of control of the modulation. In the FM-AC mode the division factor is 4000 and the reference frequency 10 kHz. The correct division factor is switched in by means of the gates D6, and the control bandwidth with CMOS switches D2.

5.1.2 Frequency Control Loop (FM-DC)

In the FM-DC mode, a frequency discriminator is connected into the return branch of the control loop and operates at 1 MHz to achieve greater stability. It consists of the monostable multivibrator D50, pulse shaper N15 and a lowpass filter. In the following amplifiers N20, the offset can be adjusted with R127 and the deviation with R137. The generated DC voltage is compared in operational amplifier N21/1 with the FM reference value. By means of the control loop the oscillator is so regulated that a constant voltage is applied to inputs 2 and 3 of the N21/1. In this operating mode the phase regulation is switched off and a fixed bias of 7.5 V applied to tuning diode V10 via CMOS switch D1. The bandwidth of the FM-DC control loop is limited to approximately 5 kHz.

In a separate loop a 39-MHz signal is generated for converting the 40-MHz signal to 1 MHz in mixer U1. The 1-MHz signal is sent to the microprocessor A15 for correction of the frequency indication in the FM-DC mode.

5.1.3 39-MHz Oscillator

This oscillator consists of transistor V45 and resonant circuit elements L50, C101 and C104. Varactor V60 is loosely coupled via C100 to the oscillator circuit for fine tuning. The 39-MHz oscillator signal is output through buffer amplifier V67 and a lowpass filter onto mixer U1. The signal is also brought to TTL level in amplifier V68 and passed through dividers D20 and D21, which convert the 39-MHz signal to a 1-MHz signal (dividing by 3 and 13 respectively) for phase-comparison with the 1-MHz reference signal in digital phase detector D26. This detector adjusts the oscillator output via difference integrator N10 to produce the same frequency at its two inputs 1 and 3.

5.1.4 SSB

In SSB operation, the 40-MHz oscillator is shut off by the V81 and V82 circuits and the SSB test input connected directly to output terminal X11.2 through relay K1.

The selection and setting up of the various operating modes is accomplished with the D60 and D61.

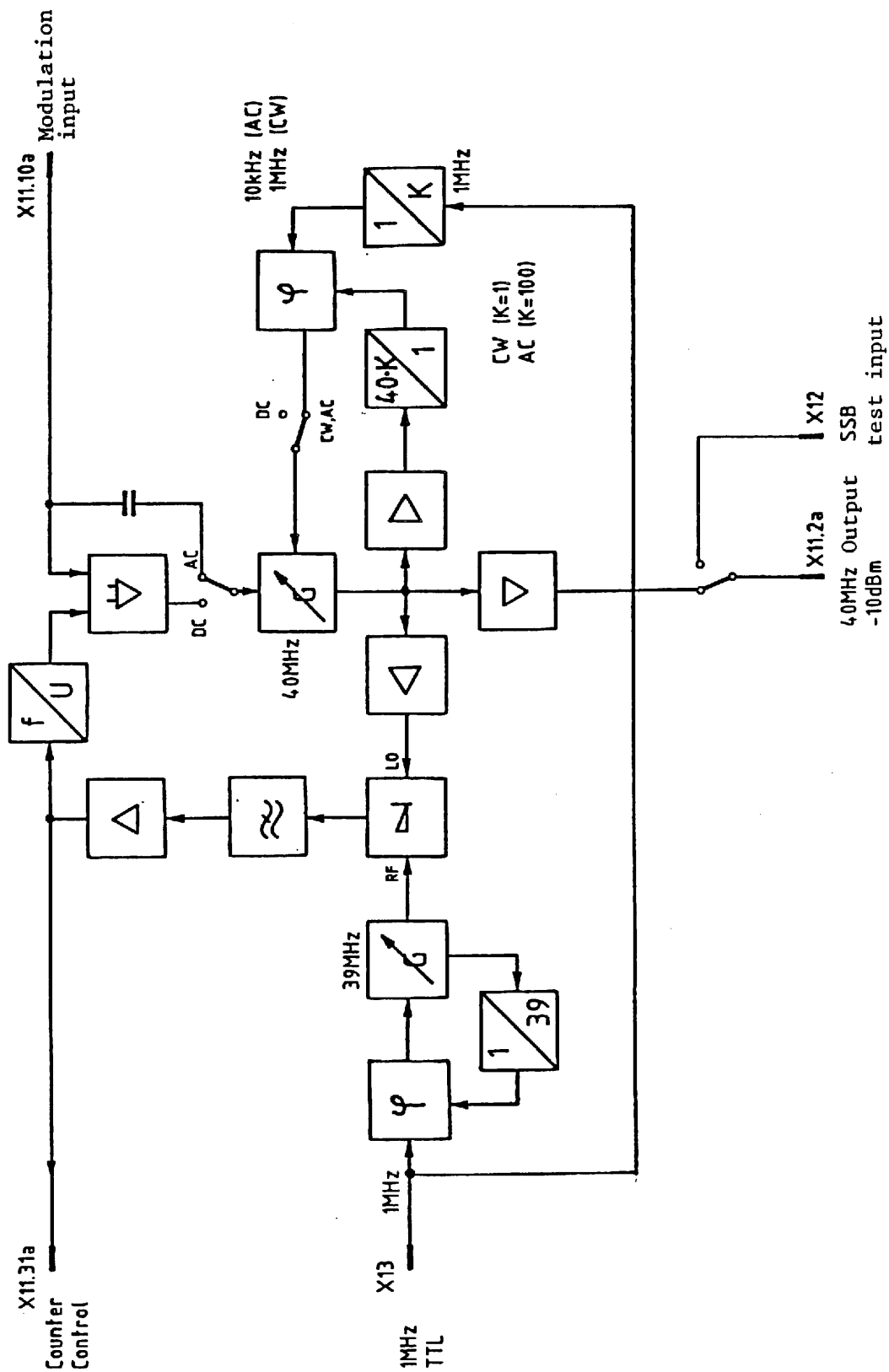


Fig. 5-1 Block diagram of FM modulator

5.2 Tests and Adjustments

In addition to the FM modulator board, the following circuit boards must be in place: Reference (A10), Filter (A11), Modulation control (A14), and Microprocessor (A15).

5.2.1 Adjustment of 39-MHz Oscillator

Connect voltmeter to P1.

With trimmer C104 adjust the tuning voltage at P1 to $12\text{ V} \pm 1\text{ V}$.

The correct frequency at X6 is 39 MHz.

5.2.2 Adjustment of 40-MHz Oscillator

a) Level adjustment

- SMK settings: unmodulated.
- Connect power meter to X11.2.
- With trimmer R11 adjust to -10 dBm .

b) Distortion adjustment

- SMK settings: 100 kHz deviation, $f_{\text{mod}} = 1\text{ kHz}$.
- Connect modulation analyzer to X11.2.
- Connect a distortion meter and the X-input of an oscilloscope to the AF output of the modulation analyzer.
- Connect the monitor output of the distortion meter to the Y-input of the oscilloscope (Lissajous figures). The modulator characteristic is thus shown on the oscilloscope, and makes it easier to find the distortion-factor minimum.
- With R27 and C17 adjust to a distortion-factor minimum.
The FM distortion factor must be $< 0.05\%$.

c) Deviation adjustment

- SMK settings: 100 kHz deviation, $f_{\text{mod}} = 1\text{ kHz}$.
- With R29 adjust the deviation to $100\text{ kHz} \pm 1\text{ kHz}$.

d) Frequency adjustment

- SMK settings: unmodulated.
- With C18 adjust the tuning voltage at P2 to $7.5\text{ V} \pm 1\text{ V}$.

5.2.3 Adjustment of FM-DC Mode

a) Frequency offset

- SMK settings: 10 MHz, FM-DC, 0 kHz deviation.
- The frequency offset can be read off on the SMK frequency display.
- With R127 adjust the offset to < 200 Hz.

b) Deviation

- SMK settings: FM-DC, 100 kHz deviation, EXT.
- Connect frequency counter to terminal X11.2.
- Apply a dc voltage of 1.41 V $\pm 1\%$ to the modulation input FM2.
- With R137 adjust the frequency offset to 100 kHz ± 1 kHz.

5.2.4 Residual FM Test

- SMK settings: unmodulated.
- Connect residual-deviation meter to terminal X11.2.
- The residual FM (bandwidth 30 Hz to 20 kHz) must not exceed 3 Hz.
- The residual FM (CCITT) must not exceed 1 Hz.

5.2.5 Check of SSB Test Input

- SMK settings: RCL.11.
- On the SSB input (rear panel), insert a 40-MHz -20-dBm signal.
- This signal must be measurable on terminal X11.2.

5.2.6 Check of Mode-select Input

SMK setting	Level	
	X11.7	X11.8
UNMOD	L	L
FM INT	L	H
FM-DC	H	L
RCL.11	H	H

5.3 Troubleshooting

By opening a control loop by removing the shorting plug individual parts of a control loop may be checked. Apart from this, the signal path can be checked with the aid of the following values:

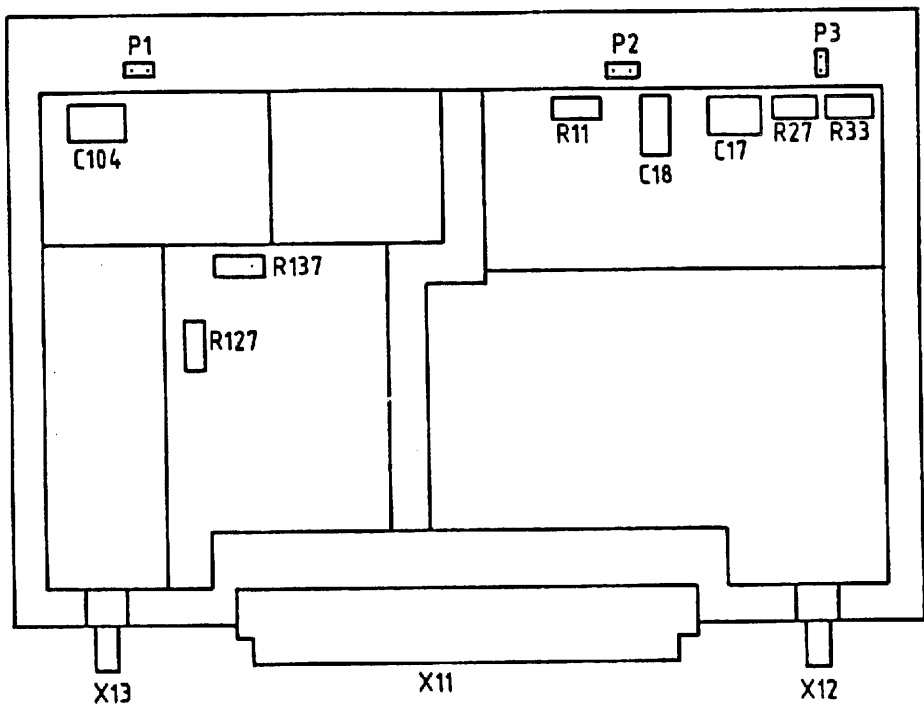
5.3.1 DC-voltage Values

P1	12 V ± 5 V
Gate V65	-7.1 V ± 0.5 V
Emitter V106	-14.2 V ± 0.5 V
N20/pin 3	4 V ± 0.2 V
P2	7.5 V ± 5 V
Emitter V82	-14.2 V ± 0.5 V
Anode V110	-26 V ± 1 V

5.3.2 Signal Levels

Emitter V67	39 MHz	1.5 V _{pp} approx.
X6	39 MHz	TTL
Emitter V6	40 MHz	1 V _{pp} approx.
R91	1 MHz	80 mV _{pp} approx.

5.4 Signals at Terminals



Analog signals:

Terminal:	X11.2	X11.10	X11.31	X12	X 13
Frequency	40 MHz	0-10 kHz	1 MHz	40 MHz	1 MHz
Level	-10 dBm	0-4.5 V	0 dBm app.	-20 dBm	TTL
Input/output	out	in	out	in	in

Digital signals:

Operating mode	X11.7	X11.8
CW	0	0
FM-AC	0	1
FM-DC	1	0
SSB	1	1

ROHDE&SCHWARZ		AZ	Datum Date	Schaltteilliste für Parts list for	Sachnummer Stock Nr.	Blatt Page
		12	0987	ED FM-MODULATOR 40MHZ	348.4221.01 SA	1
Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation			Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in	
C1	CC 82PF+-2%6X7NPO CAPACITOR VALVO 2222 678 10829			CC 087.6535		
C2	CC 82PF+-2%6X7NPO CAPACITOR VALVO 2222 678 10829			CC 087.6535		
C3	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR VALVO 2222 63051 102			CC 022.0784		
C5	CC 270PF+-2%6X9N750 CAPACITOR DRALORIC EDPU6X9/270/2%N750			CC 087.6958		
C6	CC 4,7NF+-10%6X9R2000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 472			CC 087.7102		
C7	CC 270PF+-2%6X9N750 CAPACITOR DRALORIC EDPU6X9/270/2%N750			CC 087.6958		
C8	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103			CC 087.7525		
C9	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103			CC 087.7525		
C10	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103			CC 087.7525		
C11	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR VALVO 2222 63051 102			CC 022.0784		
C12	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103			CC 087.7525		
C14	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103			CC 087.7525		
C15	CC 3,3PF+-0,25PF3X4NPO CAPACITOR VALVO 2222 678 09338			CC 087.6364		
C16	CC 18 PF+-2%N220/1A3ROHR CERAMIC CAPACITOR DRALORIC RDLL 3X10			022.2741		
C17	CT 30 PF N750 STEH.ABGL. DISC TRIMMER STETTNER 10S-TRIKO21-10/40N75			CT 025.7050		
C18	CT 9,2PF TAUCHTR.RD 7X12 AIR-TYPE TRIMMER TEKELEC LUFTTRAT5201MMUTTER			CT 025.7373		
C19	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103			CC 087.7525		
C20	CE 10 UF+-20%25V 7X 5X11 ELECTROLYTIC CAPACITOR ERO-TANTAL ETR3-10/25			CE 023.5980		
348.4221.01 SA BL 1+						

ROHDE&SCHWARZ		AZ	Datum Date	Schaltteilleiste für Parts list for	Sachnummer Stock Nr.	Blatt Page
		12	0987	ED FM-MODULATOR 40MHZ	348.4221.01 SA	2
Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in			
C21	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103	CC 087.7525				
C25	CC 8,2PF+-0,25PF3X4NPO NUR VAR : 16 CAPACITOR VALVO 2222 678 09828 TRIMMWERT	CC 087.6412				
C25	CC 22PF+-2%6X9P100 NUR VAR : 02 CAPACITOR VALVO 2222 678 04229	CC 087.6335				
C35	CK 470NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR WIMA MKS2/63/0,47UF/5%	CK 099.2975				
C38	CE 1,0UF+-20%35V 5X 4X 7 ELECTROLYTIC CAPACITOR ERO-TANTAL TA-ELKOETR1-1/35	CE 022.8185				
C39	CK 1UF+-10%50V5RM MKT CAPACITOR WIMA MKS2/50/1UF/10%	CK 099.2998				
C40	CK 1UF+-10%50V5RM MKT CAPACITOR WIMA MKS2/50/1UF/10%	CK 099.2998				
C41	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103	CC 087.7525				
C42	CE 22 UF+-20%16V 7X 5X11 ELECTROLYTIC CAPACITOR ERO-TANTAL TA-ELKO ETR3-22/15	CE 022.8091				
C43	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103	CC 087.7525				
C44	CE 22UF-10+50% 63V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR ROEDERST EK 00 CB 222 J	CE 006.7120				
C45	CC 220PF+-2%6X7N750 CAPACITOR VALVO 2222 678 58221	CC 087.6941				
C46	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103	CC 087.7525				
C50	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR VALVO 2222 63051 102	CC 022.0784				
C51	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR VALVO 2222 63051 102	CC 022.0784				
C52	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR VALVO 2222 63051 102	CC 022.0784				
C70	CC 820PF+- 5%100V NPO VIE CERAMIC CAPACITOR ERIE 8133-100COG-820PF	CC 060.0888				
C71	CC 3,3NF+- 5%100V NPO VIE CAPACITOR ERIE 8737-100-COG-3,3NF-J	CC 060.0959				
348.4221.01 SA BL 2+						

ROHDE&SCHWARZ		AZ	Datum Date	Schaltteilleiste für Parts list for	Sachnummer Stock Nr.	Blatt Page
		12	09B7	ED FM-MODULATOR 40MHZ	348.4221.01 SA	3
Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation			Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in	
C72	CC 1,5NF+- 5%100V NPO VIE CAPACITOR			CC 060.0913		
	ERIE 8133-100-COG-1,5NF-J					
C73	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR			CC 087.7525		
	VALVO 2222 63051 64051103					
C75	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR			CC 087.7525		
	VALVO 2222 63051 64051103					
C76	CC 4,7NF+-10%6X9R2000 CAPACITOR			CC 087.7102		
	VALVO 2222 63051 472					
C77	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR			CC 087.7525		
	VALVO 2222 63051 64051103					
C78	CC 470PF+-10%3X4R2000 CAPACITOR			CC 087.6993		
	VALVO 2222 63051 471					
C79	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR			CC 087.7525		
	VALVO 2222 63051 64051103					
C90	CC 220PF+-2%6X7N750 CAPACITOR			CC 087.6941		
	VALVO 2222 678 58221					
C91	CK 220NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR			CK 099.2952		
	WIMA MKS2/63/0,22UF/5%					
C92	CE 22 UF+-20%16V 7X 5X11 ELECTROLYTIC CAPACITOR			CE 022.8091		
	ERO-TANTAL TA-ELKO ETR3-22/15					
C93	CK 220NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR			CK 099.2952		
	WIMA MKS2/63/0,22UF/5%					
C94	CK 220NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR			CK 099.2952		
	WIMA MKS2/63/0,22UF/5%					
C95	CC 12PF+-2%3X4NPO CAPACITOR			CC 087.6435		
	VALVO 2222 678 10129					
C100	CC 3,3PF+-0,25PF3X4NPO CAPACITOR			CC 087.6364		
	VALVO 2222 678 09338					
C101	CC 12PF 5% N150/1B RD8 CERAMIC CAPACITOR			006.0260		
	VALVO 2222 654 34129					
C102	CE 1,5UF+-20%25V 5X 4X 7 ELECTROLYTIC CAPACITOR			CE 087.9334		
	ROEDERSTEI ETR 1					
C103	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR			CC 087.7525		
	VALVO 2222 63051 64051103					
C104	CT 7 PF N033 STEH.ABGL. DISC TRIMMER			CT 025.7109		
	STETTNER 10S-TRIKO21-3/10N033					
C105	CC 270PF+-2%6X9N750 CAPACITOR			CC 087.6958		
	DRALORIC EDP6X9/270/2%N750					
				348.4221.01 SA BL 3+		

ROHDE&SCHWARZ		AZ	Datum Date	Schaltteilliste für Parts list for	Sachnummer Stock Nr.	Blatt Page
		12	0987	ED FM-MODULATOR 40MHZ	348.4221.01 SA	4
Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation			Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in	
C106	CC 4,7NF+-10%6X9R2000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 472			CC 087.7102		
C107	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103			CC 087.7525		
C108	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103			CC 087.7525		
C110	CC 270PF+-2%6X9N750 CAPACITOR DRALORIC EDPU6X9/270/2%N750			CC 087.6958		
C115	CC 1,5NF+-10%4X5R2000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 152			CC 087.7048		
C116	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103			CC 087.7525		
C117	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103			CC 087.7525		
C120	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR VALVO 2222 63051 102			CC 022.0784		
C121	CC 82PF+- 5%100V NPO VIEL CERAMIC CAPACITOR UNIONCARB C052C820J2G1CA			CC 060.0765		
C122	CC 82PF+- 5%100V NPO VIEL CERAMIC CAPACITOR UNIONCARB C052C820J2G1CA			CC 060.0765		
C139	CE 3,3UF+-20%16V 5X 4X 7 ELECTROLYTIC CAPACITOR ROEDERSTEI ETR 1			CE 087.9311		
C140	CG 47PF+- 2%TKD12X12X6RM5 MICA CAPACITOR JAHRE 48.15/D/47/2/500			CG 023.2800		
C141	CC 100PF+- 5%100V NPO VIE CERAMIC CAPACITOR UNIONCARB C052C101J2G1CA			CC 060.0771		
C142	CC 100NF+-20%100V K6000VI CAPACITOR ERIE 8133-100-Z5U-104-M			060.1326		
C143	CC 100NF+-20%100V K6000VI CAPACITOR ERIE 8133-100-Z5U-104-M			060.1326		
C145	CC 2,2NF+- 5%100V NPO VIE CAPACITOR ERIE 8133-100-COG-2,2NF-J			CC 060.0936		
C146	CC 5,6NF+- 5%100V NPO VIE CAPACITOR ERIE 8737-100-COG-5,6NF-J			CC 060.0988		
C147	CC 2,2NF+- 5%100V NPO VIE CAPACITOR ERIE 8133-100-COG-2,2NF-J			CC 060.0936		
C148	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR VALVO 2222 63051 102			CC 022.0784		
348.4221.01 SA BL 4+						

ROHDE&SCHWARZ		AZ	Datum Date	Schaltteilliste für Parts list for	Sachnummer Stock Nr.	Blatt Page
		12	0987	ED FM-MODULATOR 40MHZ	348.4221.01 SA	5
Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation			Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in	
C149	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR			CC 087.7525		
	VALVO 2222 63051 64051103					
C155	CC 2,2NF+- 5%100V NPO VIE CAPACITOR			CC 060.0936		
	ERIE 8133-100-COG-2,2NF-J					
C160	CK 1UF+-10%50V5RM MKT CAPACITOR			CK 099.2998		
	WIMA MKS2/50/1UF/10%					
C170	CE 22UF-10+50% 16V 9X13B ELECTROLYTIC CAPACITOR			CE 086.4368		
	ROEDERST ELKO 22/16					
C180	CE 10 UF+-20%25V 7X 5X11 ELECTROLYTIC CAPACITOR			CE 023.5980		
	ERO-TANTAL ETR3-10/25					
C185	CE 10 UF+-20%25V 7X 5X11 ELECTROLYTIC CAPACITOR			CE 023.5980		
	ERO-TANTAL ETR3-10/25					
C190	CE 15 UF+-20%20V 7X 5X11 ELECTROLYTIC CAPACITOR			CE 022.8127		
	ERO-TANTAL TA-ELKOETR3-15/20					
C200	CE 22UF-10+50% 63V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR			CE 006.7120		
	ROEDERST EK 00 CB 222 J					
C201	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR			CC 087.7525		
	VALVO 2222 63051 64051103					
C202	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR			CC 087.7525		
	VALVO 2222 63051 64051103					
C203	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR			CC 087.7525		
	VALVO 2222 63051 64051103					
C207	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR			CC 087.7525		
	VALVO 2222 63051 64051103					
BIS/TO C214						
C215	CE 22UF-10+50% 63V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR			CE 006.7120		
	ROEDERST EK 00 CB 222 J					
C216	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR			CC 087.7525		
	VALVO 2222 63051 64051103					
BIS/TO C223						
C225	CE 22UF-10+50% 63V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR			CE 006.7120		
	ROEDERST EK 00 CB 222 J					
C226	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR			CC 087.7525		
	VALVO 2222 63051 64051103					
C230	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR			CC 087.7525		
	VALVO 2222 63051 64051103					
				348.4221.01 SA BL 5+		

ROHDE&SCHWARZ		AZ	Datum Date	Schaltteilliste für Parts list for	Sachnummer Stock Nr.	Blatt Page
		12	0987	ED FM-MODULATOR 40MHZ	348.4221.01 SA	6
Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation			Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in	
C231	CE 22UF-10+50% 63V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR ROEDERST EK 00 CB 222 J			CE 006.7120		
C232	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103			CC 087.7525		
C233	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103			CC 087.7525		
C234	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103			CC 087.7525		
C235	CC 100NF+-20%100V K6000VI CAPACITOR ERIE 8133-100-Z5U-104-M			060.1326		
C236	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103			CC 087.7525		
C237	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103			CC 087.7525		
C238	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103			CC 087.7525		
C240	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103			CC 087.7525		
C241	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103			CC 087.7525		
C242	CE 22UF-10+50% 63V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR ROEDERST EK 00 CB 222 J			CE 006.7120		
C243	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103			CC 087.7525		
BIS/TO C247 C249	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103			CC 087.7525		
C251	CC 1,5NF+-10%4X5R2000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 152			CC 087.7048		
C255	CK 220NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR WIMA MKS2/63/0,22UF/5%			CK 099.2952		
C256	CK 220NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR WIMA MKS2/63/0,22UF/5%			CK 099.2952		
D1	BL CD4066BE 4XANALOGSCH ANALOG SWITCH RCA CD4066BE			BL 290.3906		
D2	BL CD4066BE 4XANALOGSCH ANALOG SWITCH RCA CD4066BE			BL 290.3906		
348.4221.01 SA BL 6+						

ROHDE&SCHWARZ	ÄZ	Datum	Schaltteilliste für	Sachnummer	Blatt
	Date	Parts list for	Stock Nr.		
	12	0987	ED FM-MODULATOR 40MHZ	348.4221.01 SA	7

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
D5	BL MC14046BCP PHASE-L-L. PHASE LOCKED LOOP	BL 303.8986	
D6	MOTOROLA MC14046BCP BL CD4001BE 4X2INP.NORG NOR GATE	BL 086.6960	
D7	RCA CD4001BE BL MC14518BAL 2XBCD COUNT COUNTER	BL 418.0241	
D8	MOTOROLA MC14518BAL BL MC14518BAL 2XBCD COUNT COUNTER	BL 418.0241	
D9	MOTOROLA MC14518BAL BJ SN75361AP 2XTTL/MOS-LC LEVEL CONVERTER	BJ 294.8490	
D10	NSC DS75361N BL SN54LS290J DEZ.ZAEHLER IC COUNTER SN54LS290J	530.5805	
D11	TEXAS SN54LS290J BL SN54S112J 2/JK-FLIPFL. IC FLIP-FLOP SN54S112J	468.5930	
D20	TEXAS SN54S112J BL SN54S112J 2/JK-FLIPFL. IC FLIP-FLOP SN54S112J	468.5930	
D21	TEXAS SN54S112J BL SN54LS169 J BIN.COUNT. IC BIN.COUNTER SN54LS69J	580.9340	
D25	FAIRCHILD 54LS169DM BL CD4081BE 4X2INP.ANDG AND GATE	BL 299.6872	
D26	RCA CD4081BE BL 11C44DC PHASE/FREQ.DET PHASE FREQU.DETECTOR	BL 300.9481	
D50	FAIRCHILD 11C44PC BL SN54121J MULTIVIBR. MULTIVIBRATOR	082.1664	
D60	TEXAS SN54121J BL SN7400N -0+75 NANDG. IC NAND GATE SN7400N	009.3219	
D61	TEXAS SN7400N BJ SN75361AP 2XTTL/MOS-LC LEVEL CONVERTER	BJ 294.8490	
	NSC DS75361N		
K1	SR 5V 1XU DIL M.DIODE+SCH RELAY	SR 282.5003	
K2	ELECTROL RA 30441051-02 SR 5V 1XU DIL M.DIODE+SCH RELAY	SR 282.5003	
K3	ELECTROL RA 30441051-02 SR 5V 1XU DIL M.DIODE+SCH RELAY	SR 282.5003	
	ELECTROL RA 30441051-02		
L1	LD 0,33UH10%0,22OHM0,830A CHOKE	LD 067.2805	
	DELEVAN DROSSEL1025--08		

348.4221.01 SA BL 7+

ROHDE&SCHWARZ	AZ	Datum Date	Schaltteilliste für Parts list for	Sachnummer Stock Nr.	Blatt Page
	12	0987	ED FM-MODULATOR 40MHZ	348.4221.01 SA	8
Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation			Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
L10	SPULE COIL			358.7652	
L11	LD 10,0UH10%3,30OHM0,144A CHOKE			LD 026.4184	
L15	DELEVAN DROSSEL1025-44 LD 10,0UH10%3,30OHM0,144A CHOKE			LD 026.4184	
L16	DELEVAN DROSSEL1025-44 LD 10,0UH10%3,30OHM0,144A CHOKE			LD 026.4184	
L30	DELEVAN DROSSEL1025-44 LD 3,90UH10%1,00OHM0,263A CHOKE			LD 067.2934	
L31	DELEVAN DROSSEL1025-34 LD 8,20UH10%2,70OHM0,160A CHOKE			LD 067.2970	
L32	DELEVAN DROSSEL1025-42 LD 100 UH10%8,00OHM0,084A CHOKE			LD 067.3101	
L40	DELEVAN DROSSEL1025-68 LD 12,0UH10%2,70OHM0,160A CHOKE			LD 067.2992	
L42	DELEVAN DROSSEL1025-46 LD 47,0UH10%4,50OHM0,110A CHOKE			LD 067.3060	
L43	DELEVAN DROSSEL1025-60 LD 10,0UH10%3,30OHM0,144A CHOKE			LD 026.4184	
L50	DELEVAN DROSSEL1025-44 SPULE			348.4296	
L55	LD 12,0UH10%2,70OHM0,160A CHOKE			LD 067.2992	
L56	DELEVAN DROSSEL1025-46 LD 0,33UH10%0,22OHM0,830A CHOKE			LD 067.2805	
L70	DELEVAN DROSSEL1025--08 LD 2,2MIH 10%99MIA33,8OHM CHOKE			073.1759	
L71	NYTRONIC HF-DROSSEL SWD-2200 LD 2,2MIH 10%99MIA33,8OHM CHOKE			073.1759	
L72	NYTRONIC HF-DROSSEL SWD-2200 LD 470 UH10%42,0OHM0,036A CHOKE			LD 067.3182	
L73	DELEVAN DROSSEL1025-84 LD 39,0UH10%3,60OHM0,125A CHOKE			LD 067.3053	
L74	DELEVAN DROSSEL1025-58 LD 18,0UH10%3,10OHM0,149A CHOKE			LD 067.3018	
L76	DELEVAN DROSSEL1025-50 LD 18,0UH10%3,10OHM0,149A CHOKE			LD 067.3018	
L78	DELEVAN DROSSEL1025-50 LD 18,0UH10%3,10OHM0,149A CHOKE			LD 067.3018	
	DELEVAN DROSSEL1025-50				
				348.4221.01 SA	BL 8+

ROHDE&SCHWARZ		AZ	Datum Date	Schaltteilliste für Parts list for ED FM-MODULATOR 40MHZ	Sachnummer Stock Nr.	Blatt Page
		12	0987		348.4221.01 SA	9
Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation			Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in	
L80	LD 39,0UH10%3,60OHM0,125A CHOKE			LD 067.3053		
L81	DELEVAN DROSSEL1025-58 LD 39,0UH10%3,60OHM0,125A CHOKE			LD 067.3053		
L90	DELEVAN DROSSEL1025-58 LD 2,20UH10%0,40OHM0,415A CHOKE			LD 067.2905		
L91	DELEVAN DROSSEL1025-28 LD 2,20UH10%0,40OHM0,415A CHOKE			LD 067.2905		
L95	DELEVAN DROSSEL1025-28 LD 0,047 UH 10% CHOKE			249.5995		
L100	INDUSTRIA BAUREIHE1025,0,047 LD 1000UH10%72,0OHM0,028A CHOKE			LD 037.8005		
	DELEVAN DROSSEL1025-92					
N1	BO SE5534AFE LOW N.OPAMP OPERATIONAL AMPLIFIER			301.3335		
N5	SIGNETICS SE5534AFE BO LF156J BIFET OPAMP OPERATIONAL AMPLIFIER			BO 645.7251		
N10	MOTOROLA LF156J BO LF156J BIFET OPAMP OPERATIONAL AMPLIFIER			BO 645.7251		
N15	MOTOROLA LF156J BO CA3183AE 5XN TR.ARRAY TRANSISTOR ARRAY			BO 249.8594		
N20	RCA CA3183AE BO NE5532FE 2XL.N.OPAMP OPERATIONAL AMPLIFIER			BO 332.0444		
N21	VALVO NE5532FE BO NE5532FE 2XL.N.OPAMP OPERATIONAL AMPLIFIER			BO 332.0444		
N50	VALVO NE5532FE BO NE5532FE 2XL.N.OPAMP OPERATIONAL AMPLIFIER			BO 332.0444		
N55	VALVO NE5532FE BO SE555JG TIMER TIMER			BO 262.3886		
R1	RAYTHEON RM555DE RL 0,35W18,20 OHM+-1%TK50 RESISTOR			RL 082.9107		
R2	DRALORIC SMA0207/18,2OHM-F-D RL 0,35W18,20 OHM+-1%TK50 RESISTOR			RL 082.9107		
R3	DRALORIC SMA0207/18,2OHM-F-D RL 0,35W 56,2 OHM+-1%TK50 RESISTOR			RL 082.9571		
R5	DRALORIC SMA0207/56,2OHM-F-D RL 0,35W 47,5 OHM+-1%TK50 RESISTOR			RL 082.9507		
	DRALORIC SMA0207/47,5OHM-F-D					
					348.4221.01 SA	BL 9+

ROHDE&SCHWARZ		AZ	Datum Date	Schaltteilliste für Parts list for	Sachnummer Stock Nr.	Blatt Page
		12	0987	ED FM-MODULATOR 40MHZ	348.4221.01 SA	10
Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in			
R8	RL 0,35W 2,21KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2477				
R9	DRALORIC SMA 0207/2,21K-F-C RK HEISSL 20KOHM 10%0,80W THERMISTOR	008.0139				
R10	SIEMENS HEISSLK111020KOHM RL 0,35W 47,5KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1800				
R11	DRALORIC SMA/207/47,5K-F-C RS 0,5W50KOHM+-10%10X10X5 CERMET POTENTIOMETER T	RS 087.7677				
R12	BOURNS 3386-1-503 RL 0,35W 1,50KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0732				
R15	DRALORIC SMA0207/1,50K-F-D RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160				
R16	DRALORIC SMA0207/1K-F-C RL 0,35W 3,92KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1039				
R17	RESISTA MK2 RL 0,21W 6,81KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1544				
R18	RESISTA MK1 6K81 1% TK50 RL 0,35W 221 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0084				
R19	DRALORIC SMA0207/221OHM-F-D RL 0,35W 274 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0178				
R20	DRALORIC SMA0207/274OHM-F-D RL 0,35W 2,74KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0926				
R22	DRALORIC SMA0207/2,74K-F-D RL 0,35W 221 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0084				
R24	DRALORIC SMA0207/221OHM-F-D RL 0,35W 100KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.1764				
R25	DRALORIC SMA0207/100K-F-C RL 0,35W 221 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0084				
R26	DRALORIC SMA0207/221OHM-F-D RL 0,35W 221 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0084				
R27	DRALORIC SMA0207/221OHM-F-D RS 0,5W100KOHM+-10%10X10X CERMET POTENTIOMETER T	RS 087.7683				
R28	BOURNS 3386X-1-104 RL 0,35W 82,5KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2302				
R29	DRALORIC SMA0207/82,5K-F-C RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160				
R30	DRALORIC SMA0207/1K-F-C RL 0,1W 1,00KOHM+-1%TK50 RESISTOR	067.4537				
	DALE MF1/10 1,00K 1%TK50					
		348.4221.01 SA BL10+				

ROHDE&SCHWARZ	AZ	Datum Date	Schaltteilliste für Parts list for	Sachnummer Stock Nr.	Blatt Page
	12	0987	ED FM-MODULATOR 40MHZ	348.4221.01 SA	11
Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation			Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
R31	RL 0,35W 100KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/100K-F-C			RL 082.1764	
R32	RL 0,35W 825 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA 0207/825OHM-F-C			RL 082.2502	
R33	RS 0,5W500 OHM+-10%10X10X CERMET POTENTIOMETER BOURNS 3386X-1-501			RS 247.7955	
R35	RL 0,35W 100KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/100K-F-C			RL 082.1764	
R36	RL 0,35W 100KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/100K-F-C			RL 082.1764	
R37	RL 0,35W 100KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/100K-F-C			RL 082.1764	
R38	RL 0,35W 82,5KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/82,5K-F-C			RL 082.2302	
R39	RL 0,35W 221 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/221OHM-F-D			RL 083.0084	
R40	RL 0,35W 15,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/15K-F-D			RL 083.1400	
R45	RL 0,35W 562 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/562OHM-F-D			RL 083.0461	
R46	RL 0,35W 332 KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/332K-F-C			RL 083.2441	
R47	RL 0,35W 33,2KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/33,2K-F-C			RL 083.1674	
R48	RL 0,35W 33,2KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/33,2K-F-C			RL 083.1674	
R49	RL 0,35W1,21MOHM+-1%TK50 METALFILMRESISTOR RESISTA MK2 1,21MOHM 1% TK50			RL 099.8115	
R50	RL 0,35W1,21MOHM+-1%TK50 METALFILMRESISTOR RESISTA MK2 1,21MOHM 1% TK50			RL 099.8115	
R51	RL 0,35W 2,21KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA 0207/2,21K-F-C			RL 082.2477	
R52	RL 0,35W2,21MOHM+-1%TK50 METALFILMRESISTOR RESISTA MK2 2,21MOHM 1% TK50			RL 099.8173	
R53	RL 0,35W 15,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/15K-F-D			RL 083.1400	
R54	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/10K-F-D			RL 083.1297	
				348.4221.01 SA	BL11+

ROHDE&SCHWARZ		AZ	Datum Date	Schalttailliste für Parts list for	Sachnummer Stock Nr.	Blatt Page
		12	0987	ED FM-MODULATOR 40MHZ	348.4221.01 SA	12
Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation			Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in	
R55	RL 0,21W 100 OHM+-1%TK50 DEPOS.-CARBON RESISTOR RESISTA MK1 100OHM 1% TK50			RL 092.1321		
R60	RL 0,35W 68,1KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA 0207/68,1K-F-C			RL 082.2602		
R61	RL 0,35W 33,2KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/33,2K-F-C			RL 083.1674		
R70	RL 0,35W 221 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/221OHM-F-D			RL 083.0084		
R71	RL 0,35W 2,21KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA 0207/2,21K-F-C			RL 082.2477		
R72	RL 0,35W 221 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/221OHM-F-D			RL 083.0084		
R75	RL 0,35W 221 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/221OHM-F-D			RL 083.0084		
R76	RL 0,35W 2,21KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA 0207/2,21K-F-C			RL 082.2477		
R77	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR DRALORIC SMA0207/100/HM-F-D			RL 082.6543		
R78	RL 0,35W 56,2 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/56,2OHM-F-D			RL 082.9571		
R90	RL 0,35W 56,2 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/56,2OHM-F-D			RL 082.9571		
R91	RL 0,35W 150 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/150OHM-F-D			RL 082.9942		
R95	RL 0,35W 221 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/221OHM-F-D			RL 083.0084		
R96	RL 0,35W 2,21KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA 0207/2,21K-F-C			RL 082.2477		
R97	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR DRALORIC SMA0207/100/HM-F-D			RL 082.6543		
R100	RL 0,35W 150 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/150OHM-F-D			RL 082.9942		
R101	RL 0,35W 82,5 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/82,5OHM-F-D			RL 082.9707		
R102	RL 0,35W 2,21KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA 0207/2,21K-F-C			RL 082.2477		
R103	RL 0,35W 221 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/221OHM-F-D			RL 083.0084		
348.4221.01 SA						BL12+

ROHDE&SCHWARZ		AZ	Datum Date	Schaltteilliste für Parts list for	Sachnummer Stock Nr.	Blatt Page
		12	0987	ED FM-MODULATOR 40MHZ	348.4221.01 SA	13
Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation			Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in	
R104	RL 0,35W 2,00KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/2,00K-F-D			RL 083.0826		
R105	RL 0,35W 221 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/221OHM-F-D			RL 083.0084		
R110	RL 0,125W14,3KOHM+-1%TK50 RESISTOR DALE MF1/10 14,3K 1%TK50			086.3384		
R111	RL 0,35W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/475OHM-F-D			RL 083.0390		
R112	RL 0,35W 1 KOHM+-0,1%TK25 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1K-B-E			083.9146		
R113	RL 0,35W1,50KOHM+-0,1%T25 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1,5K-B-E			RL 083.9481		
R115	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/4,75K-F-D			RL 083.1097		
R116	RL 0,35W3,74KOHM+-0,1%T25 RESISTOR DRALORIC SMA0207			RL 084.2245		
R117	RL 0,1W 60,4OHM+-1%TK50 RESISTOR DALE MF1/10 60,4OHM1%TK50			086.1630		
R120	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1K-F-C			RL 082.2160		
R125	RL 0,35W 1 KOHM+-0,1%TK25 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1K-B-E			083.9146		
R126	RL 0,35W 3,01KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/3,01K-F-D			RL 083.0961		
R127	RS 0,3W200 OHM+-10% CERMET CERMET POTENTIOMETER WESTON 548-00HS 200OHM+-10%			087.8550		
R128	RL 0,35W 6,81KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA 0207/6,81K-F-C			RL 082.2560		
R129	RL 0,35W 3,92KOHM+-1%TK50 RESISTOR RESISTA MK2			RL 083.1039		
R130	RL 0,35W 365 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/365OHM-F-D			RL 083.0290		
R131	RL 0,35W 1,82KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1,82K-F-C			RL 082.2277		
R135	RL 0,35W 1 KOHM+-0,1%TK25 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1K-B-E			083.9146		
R136	RL 0,35W 1 KOHM+-0,1%TK25 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1K-B-E			083.9146		
348.4221.01 SA						BL13+

ROHDE&SCHWARZ		AZ	Datum Date	Schaltteilleiste für Parts list for	Sachnummer Stock Nr.	Blatt Page
		12	0987	ED FM-MODULATOR 40MHZ	348.4221.01 SA	14
Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation			Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in	
R137	RS 0,3W 1KOHM+-10% CERMET CERMET POTENTIOMETER WESTON 548-00HS 1KOHM+-10%			087.0050		
R138	RL 0,35W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/475OHM-F-D			RL 083.0390		
R144	RL 0,35W 1 KOHM+-0,1%TK25 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1K-B-E			083.9146		
R145	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1K-F-C			RL 082.2160		
R146	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/4,75K-F-D			RL 083.1097		
R150	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/4,75K-F-D			RL 083.1097		
R151	RL 0,35W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/475OHM-F-D			RL 083.0390		
R152	RL 0,35W22,10 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/22,1OHM-F-D			RL 082.9188		
R155	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1K-F-C			RL 082.2160		
R170	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/10K-F-D			RL 083.1297		
R175	RL 0,35W 6,81KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA 0207/6,81K-F-C			RL 082.2560		
R176	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/4,75K-F-D			RL 083.1097		
R177	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/4,75K-F-D			RL 083.1097		
R178	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/4,75K-F-D			RL 083.1097		
R179	RL 0,35W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/475OHM-F-D			RL 083.0390		
R190	RL 0,35W 100KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/100K-F-C			RL 082.1764		
R191	RL 0,35W 221 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/221OHM-F-D			RL 083.0084		
R196	RL 0,35W 27,4KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA 0207/27,4K-F-C			RL 082.2583		
R197	RL 0,35W 27,4KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA 0207/27,4K-F-C			RL 082.2583		
348.4221.01 SA						BL14+

ROHDE&SCHWARZ		AZ	Datum Date	Schaltteilliste für Parts list for	Sachnummer Stock Nr.	Blatt Page
		12	0987	ED FM-MODULATOR 40MHZ	348.4221.01 SA	15
Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation			Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in	
R198	RL 0,35W 3,32KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/3,32K-F-D			RL 083.0990		
R205	RL 0,35W 221 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/221OHM-F-D			RL 083.0084		
R206	RL 0,35W 82,5 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/82,5OHM-F-D			RL 082.9707		
R210	RL 0,35W 1,50KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1,50K-F-D			RL 083.0732		
R211	RL 0,35W 3,92KOHM+-1%TK50 RESISTOR RESISTA MK2			RL 083.1039		
R212	RL 0,35W 6,81KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA 0207/6,81K-F-C			RL 082.2560		
R213	RL 0,35W 274 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/274OHM-F-D			RL 083.0178		
R215	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR DRALORIC SMA0207/100/HM-F-D			RL 082.6543		
R216	RL 0,35W 2,21KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA 0207/2,21K-F-C			RL 082.2477		
R217	RL 0,35W 221 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/221OHM-F-D			RL 083.0084		
R240	RL 0,35W 47,5KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA/207/47,5K-F-C			RL 083.1800		
R241	RL 0,35W 2,21KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA 0207/2,21K-F-C			RL 082.2477		
R250	RL 0,35W 806 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/806OHM-F-D			RL 083.0555		
R251	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1K-F-C			RL 082.2160		
R255	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1K-F-C			RL 082.2160		
R256	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/10K-F-D			RL 083.1297		
R257	RL 0,35W 3,40KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/3,40K-F-D			RL 083.1000		
R258	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/10K-F-D			RL 083.1297		
R259	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/10K-F-D			RL 083.1297		
348.4221.01 SA BL15+						

ROHDE&SCHWARZ		Az	Datum Date	Schaltteilleiste für Parts list for	Sachnummer Stock Nr.	Blatt Page
		12	0987	ED FM-MODULATOR 40MHZ	348.4221.01 SA	16
Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation			Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in	
R260	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR			RL 082.2160		
R270	DRALORIC SMA0207/1K-F-C RL 0,21W 1,82KOHM+-1%TK50 RESISTOR			RL 092.1473		
R272	RESISTA MK1 1K82 1% TK50 RL 0,21W 1,00KOHM+-1%TK50 RESISTOR			RL 092.1444		
R274	RESISTA MK1 1K00 1% TK50 RL 0,21W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR			RL 092.1567		
R276	RESISTA MK1 10K0 1% TK50 RL 0,21W 121 OHM+-1%TK50 RESISTOR			RL 092.1338		
R278	RESISTA MK1 121OHM 1% TK50 RL 0,21W 47,5KOHM+-1%TK50 RESISTOR			RL 092.1644		
	RESISTA MK1 47K5 1% TK50					
U1	BM SRA1 MIXER 0.5GHZ MIXER MINICIRCUIT SRA1			BM 207.3465		
V4	AK 2N2369A NPN 15V 200MA TRANSISTOR			AK 010.4680		
V5	VALVO 2N2369A AM U310 NKAN 25V FET FET			AM 454.6217		
V6	SILICONIX U310 AK BFY90 NPN 15V 25MA TRANSISTOR			AK 010.4550		
V10	VALVO BFY90 AE BB809 26/ 6PF CDI TUNING DIODE			AE 092.9616		
V15	VALVO BB809 AE BB312 2X485/21PF CDI DIODE BB312			AE 348.3790		
V20	SIEMENS BB312 2FACH DIODE AK 2N2369A NPN 15V 200MA TRANSISTOR			AK 010.4680		
V21	VALVO 2N2369A AK 2N2369A NPN 15V 200MA TRANSISTOR			AK 010.4680		
V30	VALVO 2N2369A AK 2N2369A NPN 15V 200MA TRANSISTOR			AK 010.4680		
V31	VALVO 2N2369A AK 2N2369A NPN 15V 200MA TRANSISTOR			AK 010.4680		
V32	VALVO 2N2369A AK 2N2369A NPN 15V 200MA TRANSISTOR			AK 010.4680		
V50	VALVO 2N2369A AD 1N4448 75V 0,15A UDI DIODE			AD 012.0700		
	TEXAS INST 1N4448 GEGURTET					
348.4221.01 SA BL16+						

ROHDE&SCHWARZ	AZ	Datum Date	Schaltteilliste für Parts list for	Sachnummer Stock Nr.	Blatt Page
	12	0987	ED FM-MODULATOR 40MHZ	348.4221.01 SA	17
Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation			Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
V55	AE BZX79/C12 0,5W Z-DI ZENER DIODE VALVO BZX79/C12			AE 012.2532	
V60	AE BB809 26/ 6PF CDI TUNING DIODE VALVO BB809			AE 092.9616	
V65	AM U310 NKAN 25V FET FET SILICONIX U310			AM 454.6217	
V67	AK BFY90 NPN 15V 25MA TRANSISTOR VALVO BFY90			AK 010.4550	
V68	AK 2N2369A NPN 15V 200MA TRANSISTOR VALVO 2N2369A			AK 010.4680	
V70	AD 1N4448 75V 0,15A UDI DIODE TEXAS INST 1N4448 GEGURTET			AD 012.0700	
V80	AE BZX55/C2V7 0,5W Z-DI ZENER DIODE AEG-TELEF. BZX55/C2V7			AE 086.8228	
V81	AK BCY79IX PNP 45V 200MA TRANSISTOR SIEMENS BCY79IX			AK 010.3777	
V82	AK BCY79IX PNP 45V 200MA TRANSISTOR SIEMENS BCY79IX			AK 010.3777	
V85	AD 1N4448 75V 0,15A UDI DIODE TEXAS INST 1N4448 GEGURTET			AD 012.0700	
V86	AD 1N4448 75V 0,15A UDI DIODE TEXAS INST 1N4448 GEGURTET			AD 012.0700	
V90	AE BZX79/C7V5 0,5W Z-DI ZENER DIODE VALVO BZX79/C7V5			AE 012.2484	
V91	AE BZX79/C7V5 0,5W Z-DI ZENER DIODE VALVO BZX79/C7V5			AE 012.2484	
V100	AE 1N938 9,0V REF.DI REFERENCE DIODE THOMSON 1N938			AE 012.4806	
V101	AK BCY59IX NPN 45V 200MA TRANSISTOR SIEMENS BCY59IX			AK 010.5163	
V105	AK BCY79IX PNP 45V 200MA TRANSISTOR SIEMENS BCY79IX			AK 010.3777	
V106	AK BCY79IX PNP 45V 200MA TRANSISTOR SIEMENS BCY79IX			AK 010.3777	
V110	AD 1N4448 75V 0,15A UDI DIODE TEXAS INST 1N4448 GEGURTET			AD 012.0700	
V111	AD 1N4448 75V 0,15A UDI DIODE TEXAS INST 1N4448 GEGURTET			AD 012.0700	
				348.4221.01 SA	BL17+



ROHDE & SCHWARZ

SERVICEUNTERLAGEN

Baugruppe "Ausgangsstufe"

358.7023.02

Printed in West Germany

ENGLISH SERVICE MANUAL FOLLOWS FIRST COLOURED DIVIDER

Inhaltsübersicht

Seite

5.	<u>Serviceanleitung der Baugruppe Ausgangsstufe</u>	5.1
5.1.	Funktionsbeschreibung	5.1
5.2.	Prüfen und Abgleich	5.5
5.3.	Fehlersuche	5.7
5.3.1.	Schnittstellen	5.8

5. Serviceanleitung der Baugruppe Ausgangsstufe

5.1. Funktionsbeschreibung

(Hierzu Stromlauf 358.7023 S)

In diese Baugruppe wird das Signal vom HF-Oszillator 2 (A6) 440 MHz bis 580 MHz und das Signal 440 MHz aus der Mischerstufe eingespeist.

Das Oszillatorsignal wird über einen Tiefpaß und den Verstärker N1 mit ca. 17 dBm dem Hochpegelmischer U1 zugeführt. Das 440-MHz-Signal der Mischerstufe wird in V30 und V31 verstärkt, damit für die Diode V32 die gleichen Arbeitsbedingungen wie für die Diode V20 vorhanden sind. Geteilt liegt es am Mischer als HF-Signal (80 mV an P4) an.

Durch Mischen der beiden Signale werden die Ausgangsfrequenzen 10 Hz bis 140 MHz erzeugt. Zwei Endstufen verstärken dieses Signal auf den Senderausgangspegel von 19 dBm. Sie werden bei 5 MHz mit den Relais D1 und D30 umgeschaltet.

Über die Transistoren V103 und V102 werden die Versorgungsspannungen +20 V bzw. -15 V für den jeweils in Betrieb befindlichen Verstärker zugeschaltet. Beide Verstärkerzweige haben am Eingang Frequenzweichen, die dafür sorgen, daß der Mischer für alle Frequenzen mit 50 Ω belastet ist. Die Übergangsfrequenzen liegen für den hochfrequenten Verstärker bei 200 MHz, für den niederfrequenten bei 7 MHz. Bei Letzterem ist zwischen die Vorverstärkerstufe bestehend aus V40 und V41, und dem Endverstärker noch ein Tiefpaß mit 6 MHz Grenzfrequenz geschaltet. Der Endverstärker, bestehend aus der Differenzverstärkerstufe V50 und V51 sowie der von V52 angesteuerten Gegentaktstufe V53 und V54, ist gegengekoppelt, so daß sein Innenwiderstand und der Frequenzgang klein gehalten wird.

Die Signale im Frequenzbereich 5 bis 140 MHz werden vom 2stufigen Vorverstärker N10 auf ca. 90 mV gebracht. Die Treiberstufe V10 und die transformatorgekoppelte Gegentaktendstufe aus V11, V12, V13 und V14 erzeugen den Ausgangspegel von 19 dBm an einem Lastwiderstand von 50 Ω .

In V12 und V14 ist die Verlustleistung wegen des erforderlichen Oberwellenabstands (>30 dB) so groß, daß eine zusätzliche Kühlung erforderlich ist. Sie erfolgt im wesentlichen über den oberen Abschirmdeckel. Die Stufe sollte deswegen nicht längere Zeit ohne Deckel betrieben werden. Mit R19 werden die Kollektorströme so eingestellt, daß der geforderte Oberwellenabstand im gesamten Frequenzbereich eingehalten wird.

Die an V20 entstehende Richtspannung liegt am positiven Eingang des Regelverstärkers N101 an. Durch Vergleich mit dem am negativen Eingang über R116 anliegenden Führungswert entsteht die Regelspannung (X21/10) P8, die im Amplitudenmodulator auf A3 die Dämpfung so einstellt, daß Richtspannung und Führungswert gleich groß sind. Die Regelung hält also den Pegel vor dem Längswiderstand R40 konstant, der Sender ist dadurch ein Generator mit 50 Ω Innenwiderstand.

Der Wert der Ladekondensatoren C70 und C52 ist so bemessen, daß die Richtspannung einer Amplitudenmodulation bis über 25 kHz folgen kann.

Der Regelverstärker ist mit dem RC-Glied R117-C119 gegengekoppelt, es bestimmt die Schleifenverstärkung und die Stabilität der Regelung.

Für den Frequenzbereich 10 Hz bis 5 MHz wird mit dem Relais D100 auf die Pegelmeßstelle am Ausgang des 440-MHz-Verstärkers umgeschaltet. In diesem Fall wird der HF-Pegel am Mischer U1 konstantgehalten und die Ausgangsleistung gesteuert.

Um bei SSB-Messungen die Intermodulationsverzerrungen gering zu halten, werden in dieser Betriebsart (Steuerleitungen 4 und 5 HIGH) die Dioden V20 bzw. V32 über das Relais D100 und den Transistor V105 an -15 V gelegt und gesperrt.

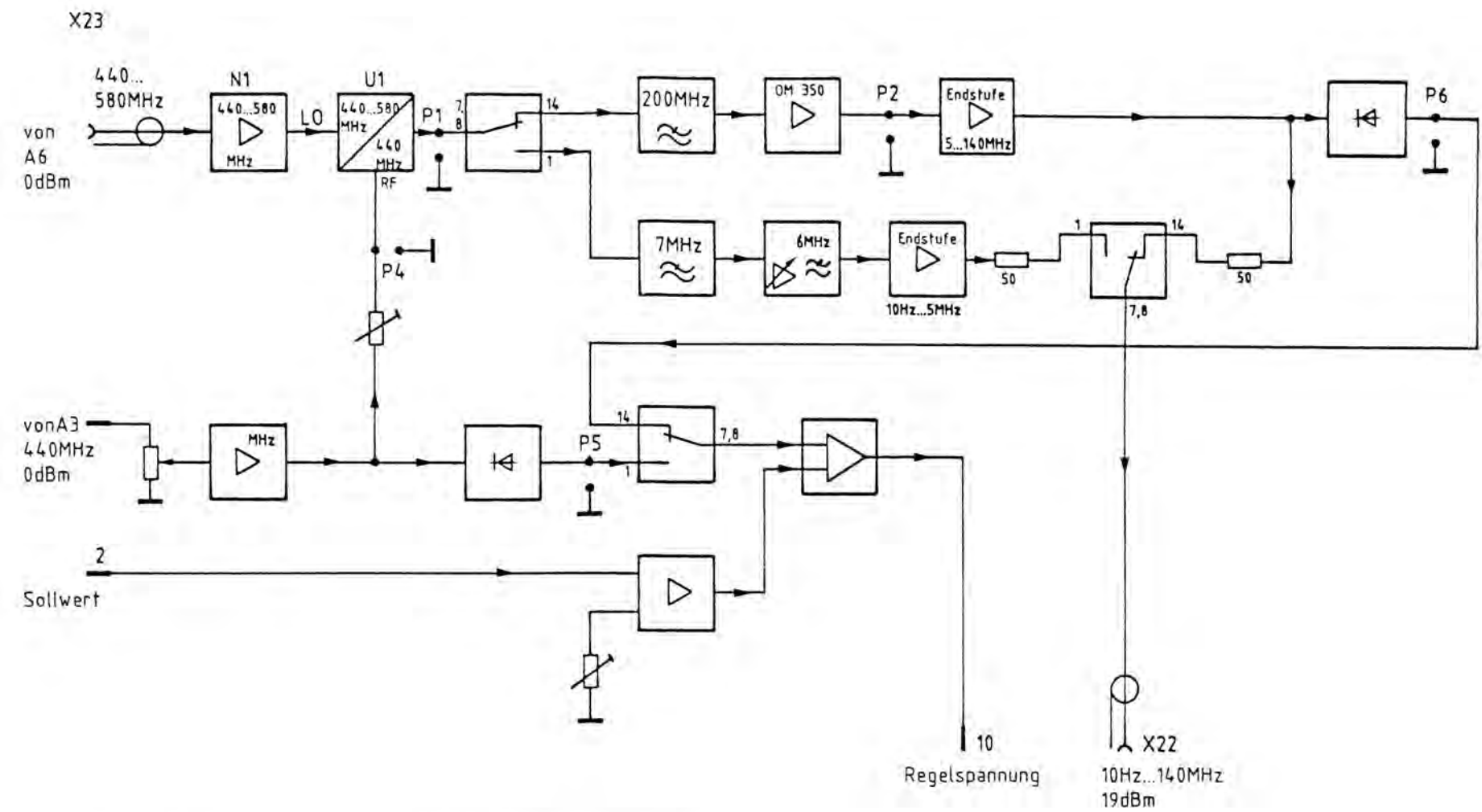


Bild 5-1 Blockschaltbild Ausgangsstufe

5.2. Prüfen und Abgleich

- Die Ausgangsstufe über den Adapter 348.4938 und zwei Subminaxkabeln anschließen.
- Die Bereichsumschaltung beim Frequenzwechsel von 5 MHz auf 4,9...MHz prüfen. Das Signal an X21.5 wechselt dabei von HIGH auf LOW. Die Versorgungsspannungen der Ausgangsstufen sind im Bereich:

5 MHz...140 MHz: A = 20 V, B = 0 V
 10 Hz...4.999 MHz: A = 0 V, B = -15 V

Die Einstellung des Ruhestroms der Transistoren V11, V12, V13 und V14 erfolgt mit R19. Ohne die Brücke P8 wird mit R60 auf 19 dBm Ausgangsleistung eingestellt. R19 wird dann so abgeglichen, daß der Oberwellenabstand im gesamten Frequenzbereich sein Minimum erreicht.

Regelspannung

- R111 in Mittelstellung bringen. Baugruppe A2 mit Brücke P8 in die Kassette einstecken und warmlaufen lassen. Regelspannung am großen Motherboard (Meßpunkt P8) messen. Der HF-Ausgang des SMK muß mit 50 Ω abgeschlossen sein. Die Regelspannung ist mit R49 auf -1,3 V $\pm$ 0,3 V bei 4,999... MHz einzustellen. Dazu muß die Platine mehrmals aus dem Magazin genommen werden. Brücke P8 abziehen und den Frequenzgang von 5 MHz...140 MHz messen. Bei der Frequenz, bei der der minimale Ausgangspegel auftritt mit R60 auf die gleiche Regelspannung wie im unteren Frequenzbereich einstellen. Brücke P8 muß dazu aufgesteckt sein.

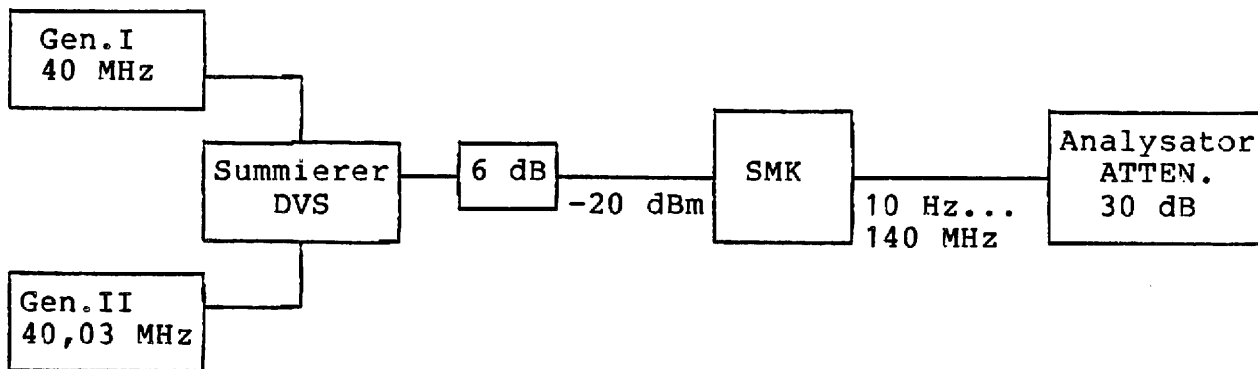
Ausgangspegel

Mit R72 ist bei 4,99... MHz der Ausgangspegel so einzustellen, daß beim Umschalten auf 5 MHz der Pegelsprung kleiner 0,1 dB ist. Mit R288 auf der Modulationssteuerung wird der Absolutwert der Ausgangsleistung eingestellt.

Der Frequenzgang wird mit dem Leistungsmesser kontrolliert. Die Abweichung von 19 dBm soll nicht $> \pm 0,3$ dB sein.

Mit C18 kann der Nebenwellenabstand beeinflusst werden. Es muß danach die Pegeleinstellung überprüft und gegebenenfalls nachgestellt werden. Bei dieser Messung müssen die Abschirmhauben der Platine geschlossen sein.

Intermodulationsabstand



Der Intermodulationsabstand muß im gesamten Frequenzbereich
 ≥ 60 dB sein.

5.3. Fehlersuche

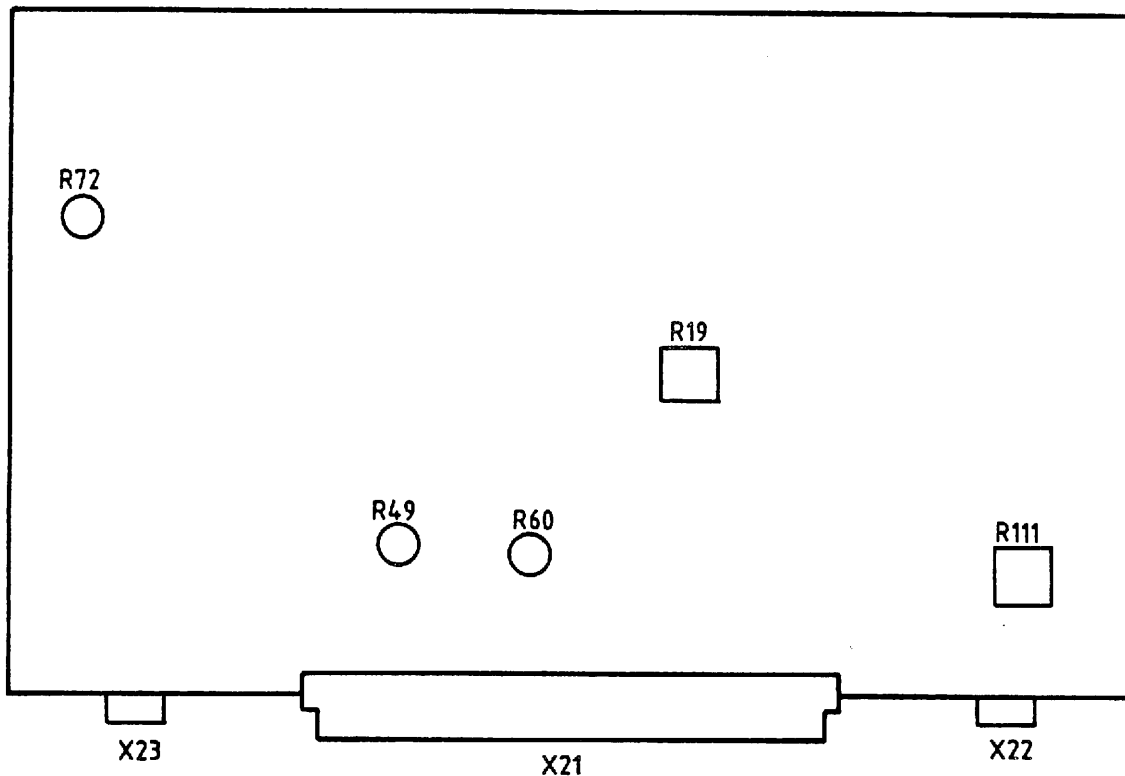
Zuerst muß festgestellt werden, ob die Ausgangsstufe im Frequenzbereich von 10 Hz bis 4,99... MHz oder im Frequenzbereich 5 MHz bis 140 MHz fehlerhaft arbeitet.

Die Steuerleitung an X21.7a muß beim Übergang vom unteren Frequenzbereich in den oberen von LOW auf HIGH gehen. Die Versorgungsspannungen A und B der Endstufen liegen nur an, wenn der jeweilige Frequenzbereich eingeschaltet ist.

Ab dem Mischerausgang kann die Funktion der einzelnen Stufen bei 5 MHz im oberen und 4,99... MHz im unteren Frequenzbereich am einfachsten mit dem Oszilloskop geprüft werden. Die Funktion der Vorverstärker wird durch Messen der Spitzen-Spannungen an Meßpunkt P2 (5 MHz, 250 mV) und an Meßpunkt P3 (4,999...MHz, 550 mV) überprüft.

Läßt sich die Richtspannung am Meßpunkt P5 (ca. -5,7 V) nicht einstellen, ist der Fehler im 440-MHz-Verstärker (V30, V31) zu suchen. Es sind dann die Arbeitspunkte der Transistoren und die HF-Spannung an P4 (ca. 90 mV) nachzumessen.

Die Spannung an LO Eingang des Mischers beträgt ca. 1,58 V, sie kann mit einem HF-Millivoltmeter gemessen werden.

5.3.1. Schnittstellen**Analoge Schnittstellen:**

		Frequenz	Pegel
X21.31	HF-Eingang	440 MHz	0 dBm
X22	HF-Ausgang	10 Hz...140 MHz	19 dBm
X23	HF-Eingang	440...580 MHz	0 dBm
X21.2	Eingang	Sollwert	
X21.10	Ausgang	Pegelspannung	

Digitale Schnittstellen (TTL-Pegel):

X21.4	HIGH	SSB-Umschaltung
X21.5	HIGH	
X21.7		Bereichsumschaltung
	LOW:	10 Hz...4999... MHz
	HIGH:	5 MHz...140 MHz

Versorgungsspannungen:

X21.12, 13	+5 V
X21.19	+15 V
X21.21	-15 V
X21.17	+20 V
X21.1, 3, 14, 16 18, 20, 30, 32	Masse

SERVICE INSTRUCTIONS

Output Section

358.7023.02

Table of Contents

Page

<u>5.</u>	<u>Servicing Instructions for Output Section</u>	<u>5.1</u>
5.1	Functional Description	5.1
5.2	Checks and Adjustments	5.4
5.3	Troubleshooting	5.6
5.3.1	Signals at Terminals	5.7

5. Servicing Instructions for Output Section

5.1 Functional Description

(See circuit diagram 348.7023 S).

In this section the 440-to-580-MHz signal from RF oscillator 2 (A6) and the 440-MHz signal from mixer A3 are heterodyned to form the 10-Hz-to-140-MHz output signal.

The oscillator signal is applied by way of a lowpass filter and amplifier N1 to high-level mixer U1 at a level of about 17 dBm. The 440-MHz signal from mixer A3 is amplified in stages V30 and V31 in order to establish the same operating conditions for diode V32 as for diode V20. This signal (80 mV at P4) is also applied to the RF input of mixer U1.

The 10-Hz-to-140-MHz output of mixer U1 is amplified to the 19-dBm output level in one of two output stages depending on whether the frequency is ≥ 5 MHz or < 5 MHz. The appropriate output stage is switched in at 5 MHz by means of relays D1 and D30, the required +20-V or -15-V supply being switched in via transistors V103 and V102.

Both output stages have frequency filters at their inputs which assure that the mixer has a 50 Ω load at all frequencies. The transition frequencies lie at 200 MHz and 7 MHz respectively for the high and low-frequency stage. In the latter circuit a lowpass filter with 6-MHz cutoff frequency is additionally inserted between the pre-amplifier (V40 and V41) and the output amplifier. The latter, consisting of the difference amplifier V50 and V51 and push-pull stage V53 and V54 driven by V52, is provided with negative feedback to keep the output impedance and the frequency-response variation small.

A signal in the 5-to-140 MHz range is brought to a level of about 90 mV in the 2-stage pre-amplifier N10. The V10 driver stage and the transformer-coupled push-pull stage V11-V14 generate the required output level of 19 dBm into a 50 Ω load.

In V12 and V14 the power dissipation is so great as a result of the required harmonic suppression (> 30 dB), that additional cooling is necessary. This in effect is furnished by the upper shield cover. This section should therefore not be operated for longer periods without the cover being in place. The collector currents are so adjusted with R19 that the required harmonic suppression is provided for over the entire frequency range.

The rectified voltage produced by V20 is applied to the positive input of gain-control amplifier N101. By comparison with the reference voltage applied via R116 to the negative input, the control voltage (X21.10, P8) is generated, which regulates the attenuation of the amplitude modulator in the A3 mixer in such a way that the rectified voltage and reference voltage have the same value. This control action thus maintains the level in front of series resistor R40 constant, making the SMK a generator with a 50 Ω output impedance.

The characteristics of charging capacitors C70 and C52 permit the rectified voltage to follow an amplitude modulation of over 25 kHz.

The negative feedback provided by the R117-C119 network determines the loop gain and the stability of the control.

For the 10-Hz-to-5-MHz range, relay D100 switches to the output-level test point of the 440-MHz amplifier. In this case the RF level at mixer U1 is kept constant and the output power thus controlled.

In the SSB operating mode (control lines 4 and 5 HIGH), to keep the intermodulation distortion small during SSB measurements, diode V20 or V32 as the case may be, is connected through relay D100 and transistor V105 to -15 V and blocked.



5.2 Checks and Adjustments

- Connect the output section via adapter 348.4938 and two Subminax cables.
- Check the switch-over from the high to the low-frequency output stages by switching the SMK frequency from 5 MHz to 4.999999 MHz, and verifying that the signal at X21.5 goes from HIGH to LOW. The supply voltages at the output stages are, in the

5-MHz to 140-MHz range, A = 20 V, B = 0 V,

10-Hz to 4.999999-MHz range, A = 0 V, B = -15 V.

The quiescent currents of transistors V11, V12, V13 and V14 are adjusted with R19. With the shorting link at P8 removed, R60 is trimmed to give a 19-dBm output. R19 is then set to give maximum harmonic suppression over the entire frequency range.

Control Voltage

- Set R111 to centre position. Insert circuit board A2 with P8 shorting link in place into the cage and let it warm up. Measure the control voltage at test point P8 of the large motherboard. The RF output of the SMK must be terminated with a 50 Ω load. With the SMK set to 4.999999 MHz, adjust the control voltage with R49 to -1.3 ± 0.3 V. For this the board must repeatedly be removed from the cage. Remove the P8 shorting link and measure the frequency response over the 5-to-140-MHz range. At the frequency at which the minimum output level is obtained, adjust the level by trimming R60 to the same control voltage as in the lower frequency range. For this the P8 shorting link must be plugged in.

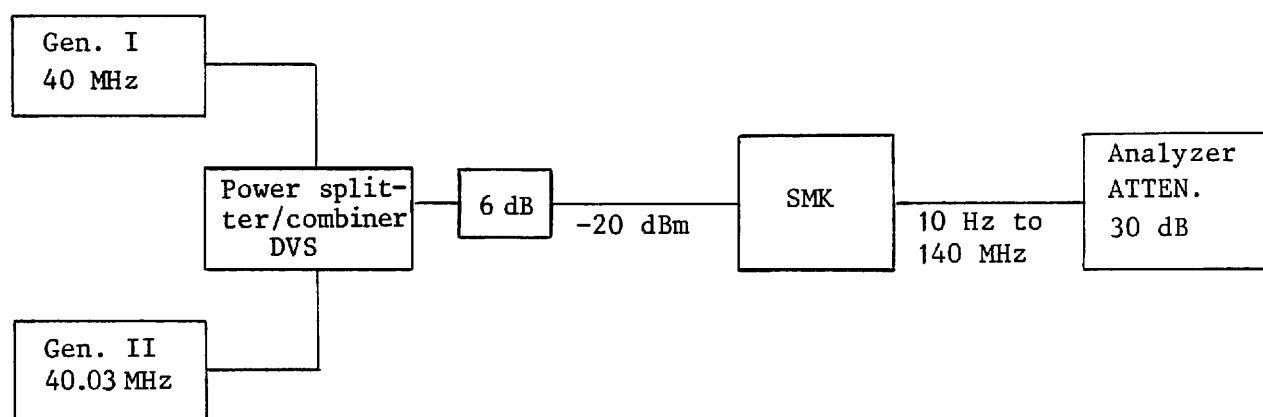
Output Level

With the SMK set to 4.999999 MHz, adjust the output level with R72 so that the level jump is less than 0.1 dB when the SMK is switched to 5 MHz. The absolute value of the output level is set by means of R288 on the modulation control board.

Check the frequency response with a power meter. The deviation from 19 dBm must not exceed ± 0.3 dB.

Spurious signal suppression can be influenced with C18. Following this, the level adjustment must be checked and readjusted if necessary. The shield covers of the circuit boards must be in place for these measurements.

Intermodulation Suppression



The intermodulation suppression must be ≥ 60 dB over the entire frequency range.

5.3 Troubleshooting

First must be determined if the malfunction is in the 10-Hz-to-4.999999-MHz range or in the 5-to-140-MHz range.

The control line at X21.7a must go from LOW to HIGH on switching from the lower to the upper frequency range. The supply voltages A and B for the output stages are to be checked according to the values given under 5.2.

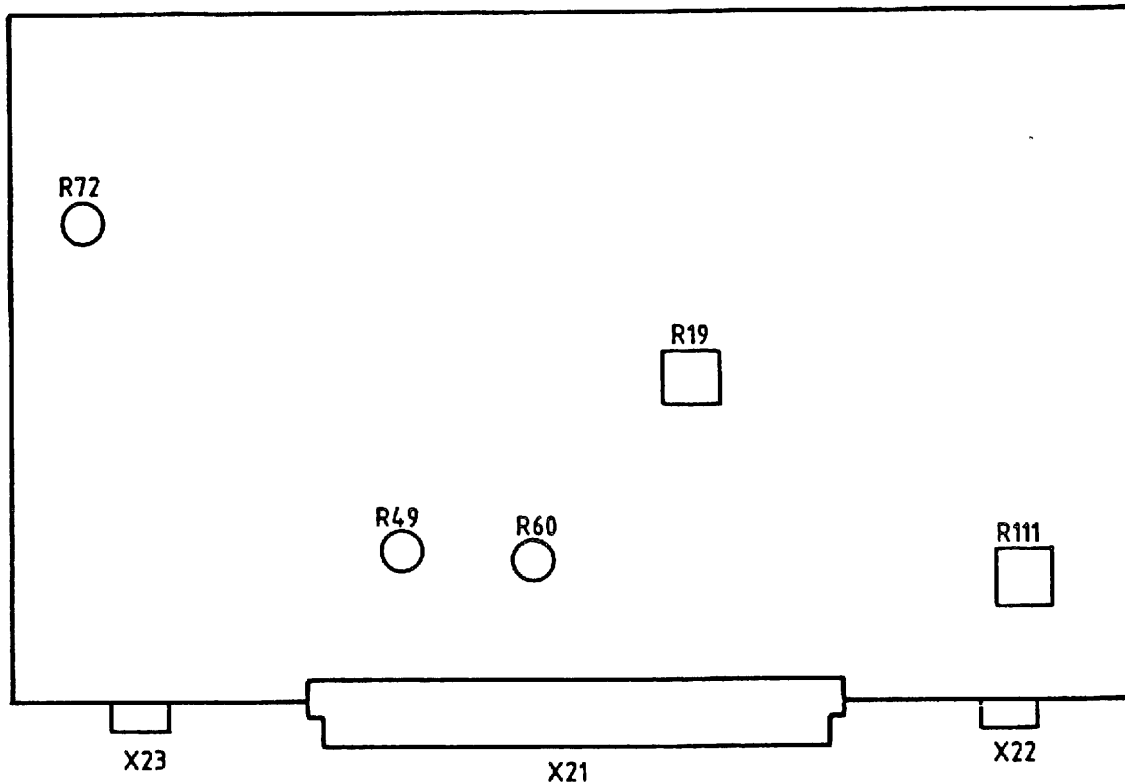
From the mixer output on, the functioning of the individual stages at 5 MHz in the upper and 4.999999 MHz in the lower frequency range can be most easily checked with an oscilloscope. The functioning of the pre-amplifiers can be checked by measuring the peak voltages at test point P2 (5 MHz, 250 mV), and P3 (4.999999 MHz, 550 mV).

If it is not possible to set the rectified voltage at test point P5 to about -5.7 V, the trouble should be sought in the 440-MHz amplifier (V30, V31).

The operating points of the transistors and the RF voltage at P4 (approx. 90 mV) must then be checked.

The voltage at the LO input of the mixer should be approx. 1.58 V. It can be checked with a RF millivoltmeter.

5.3.1 Signals at Terminals



Analog signals:

		Frequency	Level
X21.31	RF input	440 MHz	0 dBm
X22	RF output	10 Hz to 140 MHz	19 dBm
X23	RF input	440 to 580 MHz	0 dBm
X21.2	Input	Set value	
X21.10	Output	Level voltage	

Digital signals (TTL level):

X21.4 HIGH	SSB switchover
X21.5 HIGH	
X21.7	Range switching
LOW:	10 Hz to 4.999999 MHz
HIGH:	5 MHz to 140 MHz

Supply voltages:

X21.12, 13	+5 V
X21.19	+15 V
X21.21	-15 V
X21.17	+20 V
X21.1,3,14,16, 18,20,30,32	ground

**ROHDE & SCHWARZ**

Äl

Datum
DateSchaltteilliste für
Parts list for
ED AUSGANGSSTUFESachnummer
Stock No.Blatt
Page

22 0986

358.7023.01 SA

1

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
C1	CC 10NF-20+50%7X8R6000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103	CC 087.7525	
C2	CC 1,5PF+-0,5PF400V7P100 CAPACITOR STETTNER TEFK7,1,5PF/0,5,P100	CC 417.8578	
C3	CC 6,8PF+-0,5PF NPO TRAP CAPACITOR STETTNER TEFK7-6,8/0,5NPO	CC 249.9261	
C4	CC 4,7PF+-0,5PF7NPO TRAP CAPACITOR STETTNER TEFK7,4,7PF/0,5PF,NP	CC 417.8603	
C5	CC 33PF+-2%3X4N750 CAPACITOR VALVO 2222 678 58339	CC 087.6841	
C9	CC 4,7PF+-0,5PF7NPO TRAP CAPACITOR STETTNER TEFK7,4,7PF/0,5PF,NP	CC 417.8603	
C10	CC 10PF+-5% N150 TRAPEZ CAPACITOR STETTNER TEFK7,10PF5%,N150	CC 249.9284	
C11	CC 12PF+-2% NPO TRAPEZ CERAMIC CAPACITORS STETTNER TEFK7 400V 12PF	CC 099.4603	
C12	CC 10PF+-5% N150 TRAPEZ CAPACITOR STETTNER TEFK7,10PF5%,N150	CC 249.9284	
C13	CC 15PF+-2% NPO TRAPEZ CAPACITOR STETTNER TEFK 7 400V-15PF	CC 099.5722	
C15	CE 10UF -10+50% 63V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR ROEDERST ELK0EK10/63	CE 022.7650	
C16	CC 6,8PF+-0,5PF NPO TRAP CAPACITOR STETTNER TEFK7-6,8/0,5NPO	CC 249.9261	
C17	CC 4,7PF+-0,5PF7NPO TRAP CAPACITOR STETTNER TEFK7,4,7PF/0,5PF,NP	CC 417.8603	
C18	CT TRIMMKONDENS.1,5...5PF TRIMMER KYOCERA TCR 3P 1,5-5 PF	527.2650	
C19	CC 6,8PF+-0,25PF3X4N750 CAPACITOR VALVO 2222 678 57688	CC 087.6764	
C20	CK 100NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR WIMA MKS/2/63/0,1UF/5%	CK 099.2930	
C21	CC 10NF-20+50%7X8R6000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103	CC 087.7525	
C22	CE 10 UF+-20%25V 7X 5X11 ELECTROLYTIC CAPACITOR ERO-TANTAL ETR3-10/25	CE 023.5980	

358.7023.01 SA BL 1+

 ROHDE & SCHWARZ		AI Datum Date	Schaltteilliste für Parts list for ED AUSGANGSSTUFE		Sachnummer Stock No.	Blatt Page
22		0986			358.7023.01 SA	2
Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation			Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in	
C23	CK 100NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR WIMA MKS/2/63/0,1UF/5%			CK 099.2930		
BIS/TO						
C26						
C27	CC 10NF-20+50%7X8R6000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103			CC 087.7525		
C30	CC 100NF+-10% 50V5K1200LR CAPACITOR AEROVOX CKR05BX104KLEVELR			CC 092.0777		
C31	CK 100NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR WIMA MKS/2/63/0,1UF/5%			CK 099.2930		
C32	CC 100NF+-10% 50V5K1200LR CAPACITOR AEROVOX CKR05BX104KLEVELR			CC 092.0777		
C35	CK 100NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR WIMA MKS/2/63/0,1UF/5%			CK 099.2930		
C36	CK 100NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR WIMA MKS/2/63/0,1UF/5%			CK 099.2930		
C37	CC 3,9PF/0,25PF63V3X5N750 CAPACITOR VALVO 2222 678 57398			CC 099.5568		
C51	CC 12PF+-2%3X4N750 CAPACITOR VALVO 2222 678 58129			CC 087.6793		
C52	CC 18PF+-5% N750 TRAPEZ CAPACITOR STETTNER TEFK7,18PF5%,.N750			CC 249.9326		
C53	CC 100PF+-2%4X5N750 CAPACITOR VALVO 2222 678 58101			CC 087.6906		
C54	CK 100NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR WIMA MKS/2/63/0,1UF/5%			CK 099.2930		
C55	CC 10NF-20+50%7X8R6000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103			CC 087.7525		
C56	CC 10NF-20+50%7X8R6000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103			CC 087.7525		
C60	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR VALVO 2222 63051 102			CC 022.0784		
C61	CK 100NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR WIMA MKS/2/63/0,1UF/5%			CK 099.2930		
C62	CC 10NF-20+50%7X8R6000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103			CC 087.7525		
C63	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR VALVO 2222 63051 102			CC 022.0784		
358.7023.01 SA BL 2+						

 ROHDE & SCHWARZ	Äl Datum Date 22 0986	Schaltteilliste für Parts list for ED AUSGANGSSTUFE	Sachnummer Stock No. 358.7023.01 SA	Blatt Page 3
Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in	
BIS / TO				
C67				
C68	CC 10NF-20+50%7X8P6000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103	CC 087.7525		
C70	CC 18PF+-5% N750 TRAPEZ CAPACITOR STETTNER TEFK7,18PF5%,.N750	CC 249.9326		
C71	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR VALVO 2222 63051 102	CC 022.0784		
C80	CK 430PF+-1,25%63V7,5QUAD CAPACITOR SIEMENS B33531-A5431-F	CK 213.4330		
C82	CK 470NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR WIMA MKS2/63/0,47UF/5%	CK 099.2975		
C83	CE 1000UF6V RD15X36 ELECTROLYTIC CAPACITOR ROEDERST. EB00GD410B	CE 022.7108		
C84	CK 200PF+-1%63V6,3QUX11KP CAPACITOR SIEMENS B33531-A5201-F	CK 341.8515		
C85	CE 1000UF6V RD15X36 ELECTROLYTIC CAPACITOR ROEDERST. EB00GD410B	CE 022.7108		
C86	CE 1000UF6V RD15X36 ELECTROLYTIC CAPACITOR ROEDERST. EB00GD410B	CE 022.7108		
C87	CK 470NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR WIMA MKS2/63/0,47UF/5%	CK 099.2975		
C88	CC 220PF+-2%6X7N750 CAPACITOR VALVO 2222 678 58221	CC 087.6941		
C89	CC 39PF+-2%3X4N750 CAPACITOR VALVO 2222 678 58271	CC 087.6858		
C90	CC 330PF+-2%6X9N750 CERAMIC CAPACITOR VALVO 2222 678 58331	CC 087.6964		
C91	CK 470NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR WIMA MKS2/63/0,47UF/5%	CK 099.2975		
C92	CC 10NF-20+50%7X8R6000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103	CC 087.7525		
C97	CC 4,7PF+-0,25PF3X4NPO CAPACITOR VALVO 2222 678 09478	CC 087.6387		
C98	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR VALVO 2222 63051 102	CC 022.0784		
C99	CC 22PF+-2%3X4N750 CAPACITOR VALVO 2222 678 58229	CC 087.6829		

358.7023.01 SA BL 3+

358.7023.01 SA BL 3+

 ROHDE & SCHWARZ		Äl Date	Datum Date	Schaltteilliste für Parts list for ED AUSGANGSSTUFE	Sachnummer Stock No.	Blatt Page
		22	0986		358.7023.01 SA	4
Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation			Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in	
C100	CC 150PF+-2%5X6N750 CAPACITOR			CC 087.6929		
	VALVO 2222 678 58151					
C101	CC 220PF+-2%6X7N750 CAPACITOR			CC 087.6941		
	VALVO 2222 678 58221					
C102	CC 39PF+-2%3X4N750 CAPACITOR			CC 087.6858		
	VALVO 2222 678 58271					
C103	CC 47PF+-2%3X4N750 CAPACITOR			CC 087.6864		
	VALVO 2222 678 58479					
C104	CK 470NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR			CK 099.2975		
	WIMA MKS2/63/0,47UF/5%					
C105	CE 2200UF-10+50%16V20X40 ELECTROLYTIC CAPACITOR			CE 022.5005		
	ROEDERST ELKO-EG ISOL.2200/16					
C106	CE 2200UF-10+50%16V20X40 ELECTROLYTIC CAPACITOR			CE 022.5005		
	ROEDERST ELKO-EG ISOL.2200/16					
C107	CK 100NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR			CK 099.2930		
	WIMA MKS/2/63/0,1UF/5%					
C108	CC 10NF-20+50%7X8R6000 CAPACITOR			CC 087.7525		
	VALVO 2222 63051 64051103					
C109	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR			CC 022.0784		
	VALVO 2222 63051 102					
C110	CC 1,5NF+-10%4X5R2000 CAPACITOR			CC 087.7048		
	VALVO 2222 63051 152					
C111	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR			CC 022.0784		
	VALVO 2222 63051 102					
C112	CC 1,5NF+-10%4X5R2000 CAPACITOR			CC 087.7048		
	VALVO 2222 63051 152					
C113	CC 33PF+-2%3X4N750 CAPACITOR			CC 087.6841		
	VALVO 2222 678 58339					
C114	CK 100NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR			CK 099.2930		
	WIMA MKS/2/63/0,1UF/5%					
C115	CK 100NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR			CK 099.2930		
	WIMA MKS/2/63/0,1UF/5%					
C116	CC 18PF+-2%3X4N750 CAPACITOR			CC 087.6812		
	VALVO 2222 678 58189					
C117	CK 100NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR			CK 099.2930		
	WIMA MKS/2/63/0,1UF/5%					
C118	CK 100NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR			CK 099.2930		
	WIMA MKS/2/63/0,1UF/5%					

358.7023.01 SA BL 4+

358.7023.01 SA BL 4+

 ROHDE & SCHWARZ	ÄI Datum Date 22 0986	Schalteille für Parts list for ED AUSGANGSSTUFE	Sachnummer Stock No. 358.7023.01 SA	Blatt Page 5
Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in	
C119	CC 220PF+-10%63V3X5D2000 CAPACITOR	CC 099.5616		
C120	VALVO 2222 63051 221 CK 100NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR	CK 099.2930		
C122	WIMA MKS/2/63/0,1UF/5% CC 150PF+-2%5X6N750 CAPACITOR	CC 087.6929		
C123	VALVO 2222 678 58151 CC 22PF+-2%3X4N750 CAPACITOR	CC 087.6829		
C139	VALVO 2222 678 58229 CC 10NF-20+50%7X8R6000 CAPACITOR	CC 087.7525		
C140	VALVO 2222 63051 64051103 CC 10NF-20+50%7X8R6000 CAPACITOR	CC 087.7525		
	VALVO 2222 63051 64051103			
BIS/TO C143				
C144	CE 47UF-10+50% 40V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 006.7142		
C145	ROEDERST EK 00 CB 247 G CE 47UF-10+50% 40V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 006.7142		
C146	ROEDERST EK 00 CB 247 G CE 47UF-10+50% 40V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 006.7142		
C147	ROEDERST EK 00 CB 247 G CE 47UF-10+50% 40V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 006.7142		
C149	ROEDERST EK 00 CB 247 G CC 270PF+-10%63V3X5D2000 CAPACITOR	CC 099.5622		
C150	VALVO 2222 63051 271 CC 1,5NF+-10%4X5R2000 CAPACITOR	CC 087.7048		
C151	VALVO 2222 63051 152 CC 10NF-20+50%7X8R6000 CAPACITOR	CC 087.7525		
C152	VALVO 2222 63051 64051103 CE 10UF -10+50% 63V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 022.7650		
C153	ROEDERST ELKOEK10/63 CC 10NF-20+50%7X8R6000 CAPACITOR	CC 087.7525		
C154	VALVO 2222 63051 64051103 CC 270PF+-10%63V3X5D2000 CAPACITOR	CC 099.5622		
	VALVO 2222 63051 271			
BIS/TO C157				
C158	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR	CC 022.0784		
	VALVO 2222 63051 102			
358.7023.01 SA BL 5+				

Für diese Unterlage behalten wir
uns alle Rechte vor

 ROHDE & SCHWARZ		AI Datum Date 22 0986	Schaltteilliste für Parts list for ED AUSGANGSSTUFE	Sachnummer Stock No. 358.7023.01 SA	Blatt Page 6
Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.		enthalten in contained in	
C159	CC 47PF+-2X3X4N750 CAPACITOR VALVO 2222 678 58479	CC 087.6864			
D1	SR 5 V 1XU DIL RELAY SIEMENS V23100-V4305-C000	SR 340.4551			
D30	SR 5 V 1XU DIL RELAY SIEMENS V23100-V4305-C000	SR 340.4551			
D100	SR 5 V 1XU DIL RELAY SIEMENS V23100-V4305-C000	SR 340.4551			
L1	DP GEDR. SPULE	358.7046			
L2	SPULE L2	358.7098			
L3	SPULE L3	358.7100			
L10	DP GEDR. SPULE	358.7052			
L20	LD 220 UH10X21,00HMO,052A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-76	LD 067.3147			
L21	LD 100 UH10X8,000HMO,084A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-68	LD 067.3101			
L24	LD 0,22UH10X0,140HM1,045A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-04	LD 067.2786			
L31	LF ROHRK.RD3,6XRD1,2XL3,3 TUBULAR CORE	LF 026.9286			
L41	LD 0,18UH10X0,120HM1,120A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-02	LD 067.2770			
L42	LD DROSSEL CHOKE	302.5360			
L43	LD DROSSEL CHOKE	302.5360			
L44	SPULE	358.7117			
L45	LD 2,70UH10X0,550HMO,355A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-30	LD 067.2911			
L50	LD 0,82UH10X0,850HMO,420A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-18	LD 067.2857			
L51	LD 1,50UH10X0,220HMO,560A CHOKE DELEVAN DROSSEL 1025-24	LD 067.2886			
L52	LD 3,30UH10X0,850HMO,285A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-32	LD 067.2928			
L53	LD 3,30UH10X0,850HMO,285A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-32	LD 067.2928			
L60	LD 1,50UH10X0,220HMO,560A CHOKE DELEVAN DROSSEL 1025-24	LD 067.2886			

358.7023.01 SA BL 6+

 ROHDE & SCHWARZ		Äl Datum Date	Schaltteilliste für Parts list for ED AUSGANGSSTUFE	Sachnummer Stock No.	Blatt Page
		22	0986	358.7023.01 SA	7
Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.		enthalten in contained in	
L61	LD 6,80UH10X2,00OHMO,185A CHOKE	LD 026.4178			
L100	DELEVAN DROSSEL1025-40 LD 1,20UH10X0,180OHMO,620A CHOKE	LD 067.2870			
BIS/TO L103 L104	DELEVAN DROSSEL1025-22 LD 1,50UH10X0,220OHMO,560A CHOKE	LD 067.2886			
L105	DELEVAN DROSSEL 1025-24 LD 1,20UH10X0,180OHMO,620A CHOKE	LD 067.2870			
L106	DELEVAN DROSSEL1025-22 LD 2,70UH10X0,550OHMO,355A CHOKE	LD 067.2911			
L107	DELEVAN DROSSEL1025-30 LD 2,70UH10X0,550OHMO,355A CHOKE	LD 067.2911			
N1	DELEVAN DROSSEL1025-30				
N1	BM OM323 ANTENNEN-VERST. IC ANTENNA AMPLIFIER OM32 VALVO OM323	BM 302.5483			
N10	BM OM345 BREITBAND VERST WIDE-BAND AMPLIFIER VALVO OM 345	BM 285.1596			
N100	BO LF156H BIFET OPAMP OPERATIONAL AMPLIFIER MOTOROLA LF156H	BO 333.5862			
N101	BO LF156H BIFET OPAMP OPERATIONAL AMPLIFIER MOTOROLA LF156H	BO 333.5862			
P1	VL WIRE-WRAP PIN BERG NR. 75 403-003	VL 088.4542			
BIS/TO P6					
P7	6X2 KONTAKTE VL WIRE-WRAP PIN BERG NR. 75 403-003	VL 088.4542			
P8	1KONTAKT VL WIRE-WRAP PIN BERG NR. 75 403-003	VL 088.4542			
R1	1X2 KONTAKTE RL 0,21W 47 OHM2% UNGEW. RESISTOR	RL 092.5910			
R2	RESISTA MK1 470HM 2% UNGEW. RL 0,21W 47 OHM2% UNGEW. RESISTOR	RL 092.5910			
R3	RESISTA MK1 470HM 2% UNGEW. RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1097			
	DRA LORIC SMA0207/4,75K-F-D				
		358.7023.01 SA		BL 7+	

Für diese Unterlage behalten wir
uns alle Rechte vor

 ROHDE & SCHWARZ		Äl Datum Date	Schaltteilliste für Parts list for ED AUSGANGSSTUFE	Sachnummer Stock No.	Blatt Page
		22	0986	358.7023.01 SA	8
Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.		enthalten in contained in	
R 11	RL 0,35W 1,21KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0655			
R 12	DRALORIC SMA0207/1,21K-F-D RL 0,35W 301 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0210			
R 13	DRALORIC SMA0207/3010HM-F-D RL 0,35W 8,25KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1239			
R 14	DRALORIC SMA0207/8,25K-F-D RL 0,21W 10 OHM2% UNGEW. RESISTOR	RL 092.5833			
R 15	RESISTA MK1 100HM 2% UNGEW. RL 0,21W 10 OHM2% UNGEW. RESISTOR	RL 092.5833			
R 16	RESISTA MK1 100HM 2% UNGEW. RF 0,5 W100 OHM+-5% DEPOS.-CARBON RESISTOR	007.1254			
R 17	RESISTA SK4/100OHM5% RF 0,5 W120 OHM+-5% DEPOS.-CARBON RESISTOR	007.1260			
R 18	RESISTA SK4/120OHM5% RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160			
R 19	DRALORIC SMA0207/1K-F-C RS 0,5W200 OHM+-10%10X10X CERMET POTENTIOMETER T BOURNS 3386F-1-201	RS 087.7554			
R 20	RL 0,21W 120HM2% UNGEW. RESISTOR	RL 092.5840			
R 21	RESISTA MK1 12 OHM 2% UNGEW. RL 0,21W 820 OHM2% UNGEW. RESISTOR	RL 092.6069			
R 22	RESISTA MK1 820OHM 2% UNG. RL 0,21W 820 OHM2% UNGEW. RESISTOR	RL 092.6069			
R 23	RESISTA MK1 820OHM 2% UNG. RL 0,21W 120HM2% UNGEW. RESISTOR	RL 092.5840			
R 24	RESISTA MK1 12 OHM 2% UNGEW. RL 0,35W 1,50KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0732			
R 25	DRALORIC SMA0207/1,50K-F-D RL 0,21W 100 OHM2% UNGEW. RESISTOR	RL 092.5956			
R 26	RESISTA MK1 100OHM 2% UNGEW. RL 0,21W 100 OHM2% UNGEW. RESISTOR	RL 092.5956			
R 27	RESISTA MK1 100OHM 2% UNGEW. RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160			
R 28	DRALORIC SMA0207/1K-F-C RL 0,35W 825 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2502			
R 29	DRALORIC SMA 0207/825OHM-F-C RK HEISSL 5KOHM 10%,80W THERMISTOR SIEMENS HEISSLK11105KOHM	008.0116			
358.7023.01 SA BL 8+					

 ROHDE & SCHWARZ		Äl Datum Date	Schaltteilliste für Parts list for ED AUSGANGSSTUFE	Sachnummer Stock No.	Blatt Page
		22	0986	358.7023.01 SA	9
Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation		Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in	
R30	RL 0,21W 22 OHM2% UNGEW. RESISTOR		RL 092.5879		
R40	RESISTA MK1 220HM 2% UNGEW. RL 0,21W 47 OHM2% UNGEW. RESISTOR		RL 092.5910		
R41	RESISTA MK1 470HM 2% UNGEW. RL 0,21W 47 OHM2% UNGEW. RESISTOR		RL 092.5910		
R42	RESISTA MK1 470HM 2% UNGEW. RL 0,21W 100 OHM2% UNGEW. RESISTOR		RL 092.5956		
R49	RESISTA MK1 1000HM 2% UNGEW. RS 0,5W100 OHM+-20%KURVE1 DEPOS.-CARBON POTENTIOMET BOURNS 3329H-1-101		RS 069.8081		
R50	RL 0,35W 113 OHM+-1%TK50 RESISTOR		RL 082.9820		
R51	DRALORIC SMA0207/1130HM-F-D RL 0,35W 681 OHM+-1%TK50 RESISTOR		RL 083.0490		
R52	DRALORIC SMA0207/6810HM-F-D RL 0,21W 10 OHM2% UNGEW. RESISTOR		RL 092.5833		
R53	RESISTA MK1 100HM 2% UNGEW. RL 0,35W 243 OHM+-1%TK50 DEPOS.-CARBON RESISTOR		RL 083.0126		
R54	DRALORIC SMA0207/2430HM-F-D RL 0,35W 1,50KOHM+-1%TK50 RESISTOR		RL 083.0732		
R55	DRALORIC SMA0207/1,50K-F-D RL 0,35W 1,50KOHM+-1%TK50 RESISTOR		RL 083.0732		
R56	DRALORIC SMA0207/1,50K-F-D RL 0,21W 22 OHM2% UNGEW. RESISTOR		RL 092.5879		
R57	RESISTA MK1 220HM 2% UNGEW. RL 0,21W 180 OHM2% UNGEW. RESISTOR		RL 092.5985		
R58	RESISTA MK1 1800HM 2% UNGEW. RL 0,21W 180 OHM2% UNGEW. RESISTOR		RL 092.5985		
R59	RESISTA MK1 1800HM 2% UNGEW. RL 0,35W 825 OHM+-1%TK50 RESISTOR		RL 082.2502		
R60	DRALORIC SMA 0207/8250HM-F-C RS 0,5W 500 OHM+-20%KURV1 DEPOS.-CARBON POTENTIOMET BOURNS 3329H-1-501		RS 069.8023		
R61	RL 0,21W 47 OHM2% UNGEW. RESISTOR		RL 092.5910		
R62	RESISTA MK1 470HM 2% UNGEW. RL 0,21W 100 OHM2% UNGEW. RESISTOR		RL 092.5956		
R70	RESISTA MK1 1000HM 2% UNGEW. RL 0,35W 47,5 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/47,50HM-F-D		RL 082.9507		
				358.7023.01 SA	BL 9+

Für diese Unterlage behalten wir
uns alle Rechte vor

 ROHDE & SCHWARZ		Äl Datum Date	Schaltteilliste für Parts list for ED AUSGANGSSTUFE	Sachnummer Stock No.	Blatt Page
		22	0986	358.7023.01 SA	10
Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.		enthalten in contained in	
R71	RL 0,35W 121 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1210HM-F-D	RL 082.9859			
R72	RS 0,5W 200 OHM+-20%KURV1 DEPOS.-CARBON POTENTIOMET BOURNS 3329H-1-201	RS 069.8017			
R73	RL 0,35W 681 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/6810HM-F-D	RL 083.0490			
R74	RL 0,35W 1,50KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1,50K-F-D	RL 083.0732			
R75	RL 0,35W 182 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1820HM-F-D	RL 083.0010			
R76	RL 0,35W 182 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1820HM-F-D	RL 083.0010			
R77	RL 0,21W 100 OHM2% UNGEW. RESISTOR RESISTA MK1 100OHM 2% UNGEW.	RL 092.5956			
R84	RL 0,21W 22 OHM2% UNGEW. RESISTOR RESISTA MK1 22OHM 2% UNGEW.	RL 092.5879			
R85	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR DRALORIC SMA0207/100/HM-F-D	RL 082.6543			
R86	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1K-F-C	RL 082.2160			
R87	RL 0,21W 10 OHM2% UNGEW. RESISTOR RESISTA MK1 10OHM 2% UNGEW.	RL 092.5833			
R88	RL 0,21W 10 OHM2% UNGEW. RESISTOR RESISTA MK1 10OHM 2% UNGEW.	RL 092.5833			
R89	RL 0,35W 2,43KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/2,43K-F-D	RL 083.0884			
R90	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR DRALORIC SMA0207/100/HM-F-D	RL 082.6543			
R91	RL 0,35W 2,43KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/2,43K-F-D	RL 083.0884			
R92	RL 0,35W 243 OHM+-1%TK50 DEPOS.-CARBON RESISTOR DRALORIC SMA0207/243OHM-F-D	RL 083.0126			
R93	RL 0,21W 10 OHM2% UNGEW. RESISTOR RESISTA MK1 10OHM 2% UNGEW.	RL 092.5833			
R94	RL 0,35W 1,74KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1,74K-F-D	RL 083.0784			
R95	RL 0,21W 10 OHM2% UNGEW. RESISTOR RESISTA MK1 10OHM 2% UNGEW.	RL 092.5833			
358.7023.01 SA BL10+					

 ROHDE & SCHWARZ		Äl Datum Date	Schaltteilliste für Parts list for ED AUSGANGSSTUFE	Sachnummer Stock No.	Blatt Page
		22	0986	358.7023.01 SA	11
Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation		Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in	
R96	RL 0,21W 10 OHM2% UNGEW. RESISTOR		RL 092.5833		
R97	RESISTA MK1 100HM 2% UNGEW. RL 0,21W 10 OHM2% UNGEW. RESISTOR		RL 092.5833		
R98	RESISTA MK1 100HM 2% UNGEW. RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR		RL 082.2160		
R99	DRALORIC SMA0207/1K-F-C RL 0,35W 511 OHM+-1%TK50 RESISTOR		RL 083.0426		
R100	DRALORIC SMA0207/511OHM-F-D RL 0,35W 3,92KOHM+-1%TK50 RESISTOR		RL 083.1039		
R101	RESISTA MK2 RF 0,5W 1,5 KOHM+-5% DEPOS.-CARBON RESISTOR		007.1390		
R102	RESISTA SK4/1,5K5% RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR		RL 083.1297		
R103	DRALORIC SMA0207/10K-F-D RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR		RL 083.1297		
R110	DRALORIC SMA0207/10K-F-D RL 0,35W 432 OHM+-1%TK50 DEPOS.-CARBON RESISTOR		RL 083.0355		
R111	DRALORIC SMA0207/432OHM-F-D RL 0,35W 47,5KOHM+-1%TK50 RESISTOR		RL 083.1800		
R112	DRALORIC SMA/207/47,5K-F-C RL 0,35W 681 KOHM+-1%TK50 RESISTOR		RL 083.2735		
R113	DRALORIC SMA0207/381K-F-C RL 0,35W 12,1KOHM+-1%TK50 RESISTOR		RL 083.1351		
R114	DRALORIC SMA0207/12,1K-F-D RL 0,35W 3,92KOHM+-1%TK50 RESISTOR		RL 083.1039		
R115	RESISTA MK2 RL 0,35W 475 KOHM+-1%TK50 RESISTOR		RL 083.2593		
R116	DRALORIC SMA/207/475K-F-C RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR		RL 083.1097		
R117	DRALORIC SMA0207/4,75K-F-D RL 0,35W 1MOHM+-1%TK50 RESISTOR		RL 082.7862		
R118	DRALORIC SMA0207/1M-F-D RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR		RL 082.2160		
R119	DRALORIC SMA0207/1K-F-C RL 0,35W 47,5 OHM+-1%TK50 RESISTOR		RL 082.9507		
R120	DRALORIC SMA0207/47,5OHM-F-D RL 0,35W 681 OHM+-1%TK50 RESISTOR		RL 083.0490		
	DRALORIC SMA0207/681OHM-F-D				
358.7023.01 SA BL11+					

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

 ROHDE & SCHWARZ		Äl Date	Datum Date	Schaltteilliste für Parts list for ED AUSGANGSSTUFE	Sachnummer Stock No.	Blatt Page
		22	0986		358.7023.01 SA	12
Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation			Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in	
R121	RL 0,35W25,5KOHM+-1%TK50 RESISTOR			RL 083.1580		
R122	DRALORIC SMA0207/25,5K-F-C RL 0,35W 681 KOHM+-1%TK50 RESISTOR			RL 083.2735		
R125	DRALORIC SMA0207/381K-F-C RL 0,21W 33,2KOHM+-1%TK50 RESISTOR			RL 092.1621		
R126	RESISTA MK1 33K2 1% TK50 RL 0,35W4,75MOHM+-1%TK50 METALFILMRESISTOR			RL 099.8250		
R127	RESISTA MK2 4,75MOHM 1% TK50 RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR			RL 083.1297		
R128	DRALORIC SMA0207/10K-F-D RL 0,35W4,75MOHM+-1%TK50 METALFILMRESISTOR			RL 099.8250		
R140	RESISTA MK2 4,75MOHM 1% TK50 RL 0,35W 3,32KOHM+-1%TK50 RESISTOR			RL 083.0990		
R141	DRALORIC SMA0207/3,32K-F-D RL 0,35W 3,32KOHM+-1%TK50 RESISTOR			RL 083.0990		
R142	DRALORIC SMA0207/3,32K-F-D RL 0,35W 3,32KOHM+-1%TK50 RESISTOR			RL 083.0990		
T1	TRAFO			358.7130		
T2	TRAFO			358.7123		
U1	BM SRA1WH MIXER 0.7GHZ MIXER MCL SRA-1WH			BM 252.5363		
V10	AK 2N5109 NPN 20V 400MA TRANSISTOR RCA 2N5109			AK 010.0761		
V11	AK 2N5109 NPN 20V 400MA TRANSISTOR RCA 2N5109			AK 010.0761		
V12	AK BFR94 NPN 25V 150MA TRANSISTOR VALVO BFR94			AK 117.8398		
V13	AK 2N5109 NPN 20V 400MA TRANSISTOR RCA 2N5109			AK 010.0761		
V14	AK BFR94 NPN 25V 150MA TRANSISTOR VALVO BFR94			AK 117.8398		
V20	AE 5082-2800 SCHOTTKYDI DIODE HEWLETT-P. 5082-2800			AE 012.9066		
V30	AK BFT66 NPN 15V 30MA TRANSISTOR SIEMENS BFT66			AK 252.5728		
358.7023.01 SA BL12+						

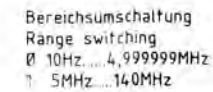
 ROHDE & SCHWARZ		Äl Datum Date	Schaltteilliste für Parts list for ED AUSGANGSSTUFE	Sachnummer Stock No.	Blatt Page
		22	0986	358.7023.01 SA	13
Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation		Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in	
V31	AK BFG34 NPN 18V 150MA TRANSISTOR VALVO BFG34		337.8295		
V32	AE 5082-2800 SCHOTTKYDI DIODE HEWLETT-P. 5082-2800		AE 012.9066		
V40	AK BFT66 NPN 15V 30MA TRANSISTOR SIEMENS BFT66		AK 252.5728		
V41	AK 2N2369A NPN 15V 200MA TRANSISTOR VALVO 2N2369A		AK 010.4680		
V50	AK 2N2369A NPN 15V 200MA TRANSISTOR VALVO 2N2369A		AK 010.4680		
V51	AK 2N2369A NPN 15V 200MA TRANSISTOR VALVO 2N2369A		AK 010.4680		
V52	AK BFX48 PNP 30V 100MA TRANSISTOR SGS BFX48		AK 010.3202		
V53	AK 2N3866 NPN 30V 400MA TRANSISTOR RCA 2N3866		AK 010.0926		
V54	AK 2N5160 PNP 40V 400MA TRANSISTOR MOTOROLA 2N5160		010.3060		
V55	AD 1N4448 75V 0,15A UDI DIODE VALVO 1N4448		AD 012.0700		
V56	AD 1N4448 75V 0,15A UDI DIODE VALVO 1N4448		AD 012.0700		
V60	AE 5082-2800 SCHOTTKYDI DIODE HEWLETT-P. 5082-2800		AE 012.9066		
V61	AE BZX79/C8V2 0,5W Z-DI ZENER DIODE VALVO BZX79/C8V2		AE 012.2490		
V62	AD 1N4448 75V 0,15A UDI DIODE VALVO 1N4448		AD 012.0700		
V63	AD 1N4448 75V 0,15A UDI DIODE VALVO 1N4448		AD 012.0700		
V64	AD 1N4448 75V 0,15A UDI DIODE VALVO 1N4448		AD 012.0700		
V65	AD 1N4448 75V 0,15A UDI DIODE VALVO 1N4448		AD 012.0700		
V98	AE BZX79/C18 0,5W Z-DI ZENER DIODE VALVO BZX79/C18		AE 012.2578		
V99	AD 1N4448 75V 0,15A UDI DIODE VALVO 1N4448		AD 012.0700		
358.7023.01 SA BL13+					

 ROHDE & SCHWARZ		AI Datum Date 22 0986	Schaltteilliste für Parts list for ED AUSGANGSSTUFE	Sachnummer Stock No. 358.7023.01 SA	Blatt Page 14
Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.		enthalten in contained in	
V100	AK BCY59IX NPN 45V 200MA TRANSISTOR SIEMENS BCY59IX	AK 010.5163			
V101	AK BCY59IX NPN 45V 200MA TRANSISTOR SIEMENS BCY59IX	AK 010.5163			
V102	AK BCY59IX NPN 45V 200MA TRANSISTOR SIEMENS BCY59IX	AK 010.5163			
V103	AK 2N2905A PNP 60V 600MA TRANSISTOR VALVO 2N2905A	AK 010.3919			
V104	AG 1N4007 GL1000V 1A0 RECTIFIER AEG-TELEF 1N4007	AG 013.0310			
V105	AK BCY59IX NPN 45V 200MA TRANSISTOR SIEMENS BCY59IX	AK 010.5163			
V106	AE BZX55/B10 0,5W Z-DI ZENER DIODE VALVO BZX55/B10	AE 289.4302			
V107	AD 1N4448 75V 0,15A UDI DIODE VALVO 1N4448	AD 012.0700			
V108	AD 1N4448 75V 0,15A UDI DIODE VALVO 1N4448	AD 012.0700			
V109	AE BZX79/C6V8 0,5W Z-DI ZENER DIODE VALVO BZX79/C6V8	AE 012.2478			
W1	DX KABEL	358.7146			
X21	FP STECKERLEISTE 32POL. MULTIPOINT CONNECTOR PANDUIT 100-232-033/999	FP 514.4550			
X22	FJ EINBAUBUCHSE SYST.SMS FIXED SOCKET RADIAL R.299 012	300.6876			
X23	FJ EINBAUBUCHSE SYST.SMS FIXED SOCKET RADIAL R.299 012	300.6876			
- ENDE -					
358.7023.01 SA BL14-					

Zeichn.-Nr.	358	7012	S	And- Zust.	And Mittig Nr	Datum	Name
KGE				A		11.82	GN
gezeichnet				B	29 565	12.82	GN
bearbeitet				C	310 536	06.83	GN
geprüft				E	310702	04.84	GS
normiert				F	32002	04.85	GS

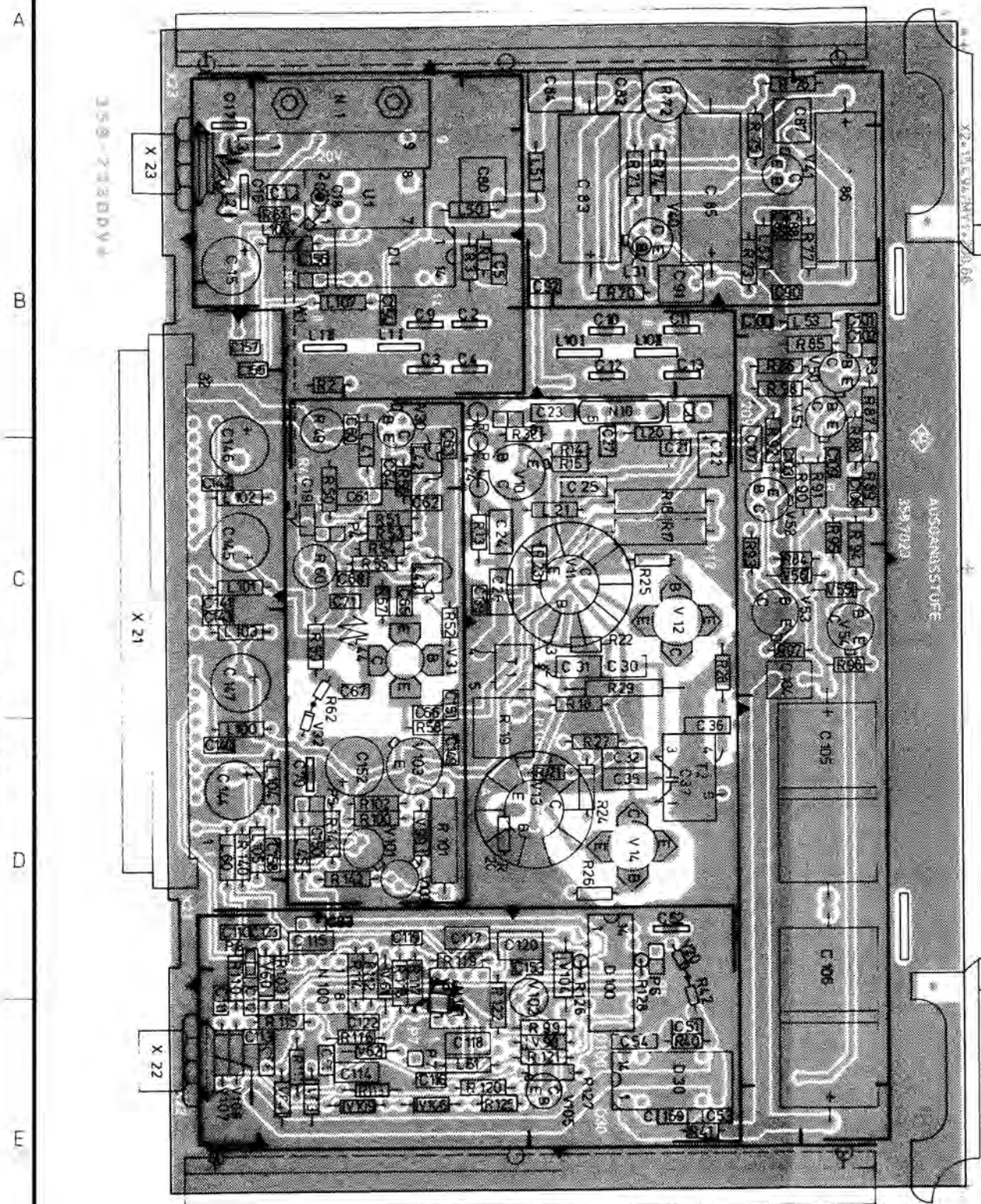


BOUDE & SCHWABZ

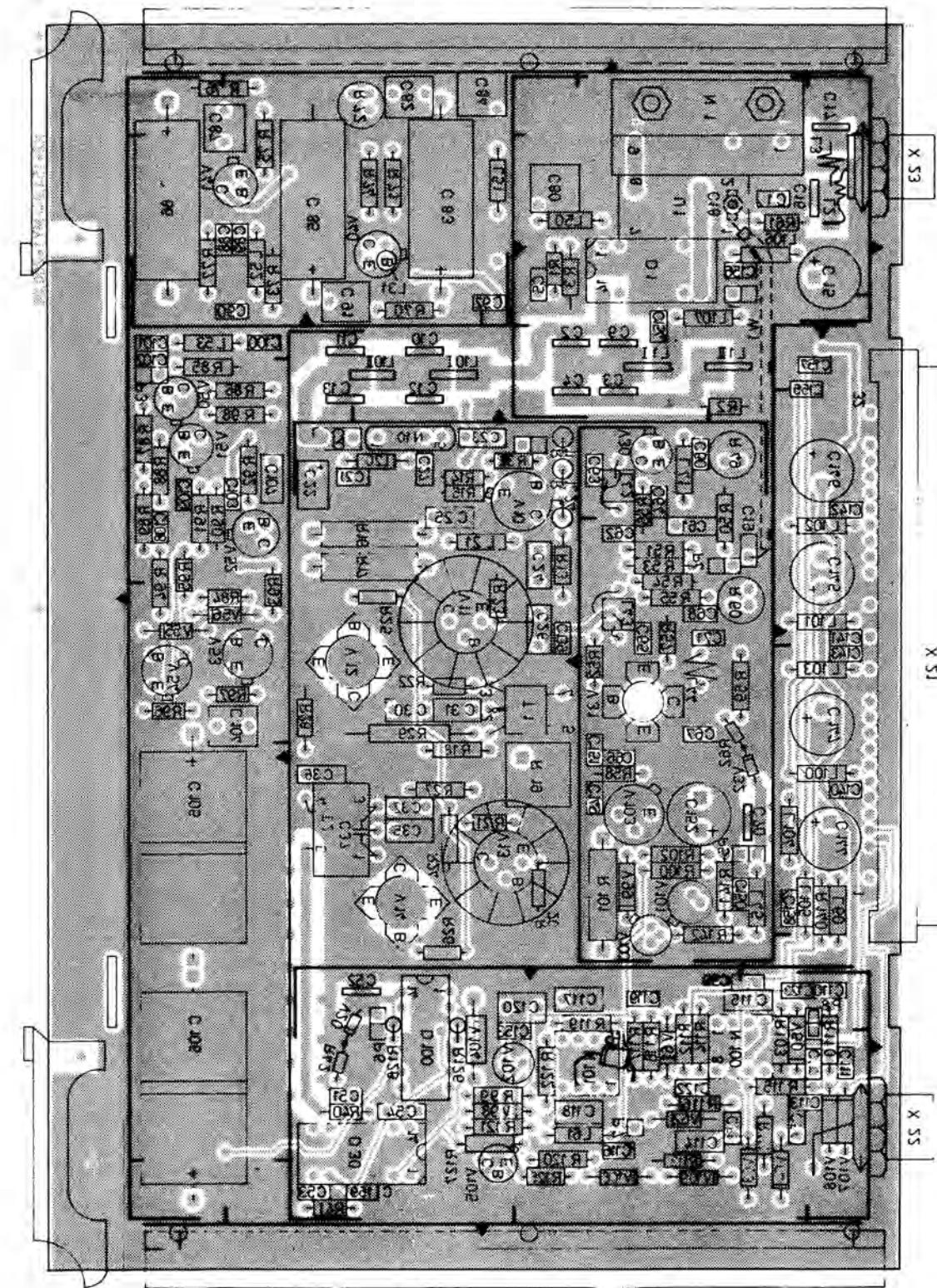


	Strömung zu		Ausgangsstufe Output section		Y2	Z	Zeichn.-Nr. 358. 7023 S
	SMK	reg. V	358. 7017 V	erste Z	348. 0010		

Ansicht und Leitungsführung Bauteilseite
View of tracks on component side



Ansicht und Leitungsführung Lotseite
View of tracks on solder side



C	30536	7.83	GN	Maße ohne Toleranzangabe	Maßstab 1:1		Benennung	Z
D	32024	4.85	GS		Halbzeug Werkstoff			
E	32937	4.86	GS					
				1KGE Tag	Name			
				Bearb. 7.82	GN	Ausgangsstufe		
				Gepr.				
				Norm				
						Zeichn. Nr.		Ergr. Nr.
				ROHDE & SCHWARZ		358.7023		2
				zu Gera: SMK		reg. v. 358 7117 V		erste 348.0010
Änderungs Mitteilung		Tag	Name					



ROHDE & SCHWARZ

SERVICEUNTERLAGEN

Baugruppe "Mischer"

348.1700.02

Printed in West Germany

ENGLISH SERVICE MANUAL FOLLOWS FIRST COLOURED DIVIDER

Inhaltsübersicht

Seite

5.	<u>Serviceanleitung der Baugruppe Mischer</u>	5.1
5.1.	Funktionsbeschreibung	5.1
5.2.	Prüfen und Abgleich	5.5
5.2.2.	Prüfen der 3-dB-Bandbreite des 440-MHz- Ausgangssignals	5.5
5.2.3.	Prüfen der Abtast-Halte-Schaltung	5.5
5.2.4.	Abgleich des 200-MHz-Bandfilters	5.6
5.2.5.	Abgleich des 440-MHz-Bandfilters	5.6
4.2.	Mechanischer Aufbau	4.5
5.3.	Fehlersuche	5.8
5.3.1	Prüfung der DC-Meßpunkte	5.8
5.3.2.	Prüfung der HF	5.8
5.3.3.	Ausfall der Abtast-Halteschaltung	5.9
5.4.	Schnittstellen	5.10
5.4.1.	Darstellung der Platine mit Meßpunkten und Abgleichelementen (Bauteilseite)	5.10
5.4.2.	Analoge Schnittstellen	5.10
5.4.3.	Digitale Schnittstellen	5.10

5. Service-Anleitung der Baugruppe Mischer

5.1. Funktionsbeschreibung

(Hierzu Stromlauf 348.1700 S und Blockschaltbild 5-1)

Die Baugruppe hat die Aufgabe das vom FM-Modulator kommende 40-MHz-Signal auf 440 MHz umzusetzen. Dies wird durch zweimaliges Mischen mit 240 MHz erreicht. Die Frequenz von 40 MHz wird auf 200 MHz und diese auf eine Frequenz von 440 MHz umgesetzt. Außerdem soll der Ausgangspegel mit einem Pin-Modulator einstellbar sein, wodurch auch eine Amplitudenmodulation möglich wird. Der Pin-Modulator dient als Stellglied des Ausgangsregelkreises (ALC). Bei SSB-Betrieb soll der eingestellte Pegel festgehalten, die Ausgangsregelschleife aber aufgetrennt werden. Dieses wird mit einer Abtast-Halte-Schaltung erreicht.

Das 40-MHz-Signal vom FM-Modulator wird über die Buchse X32 auf den HF-Eingang des Mixers U1 gegeben. Ein Tiefpaß (L89, C88, C89) trennt störende harmonische Frequenzen vom Eingang ab. Mit dem gleichzeitig zugeführten 240-MHz-LO-Signal entsteht am Ausgang des Mixers die Differenzfrequenz von 200 MHz. Über den Resonanzverstärker mit V1 wird das Signal auf den Eingang eines dreikreisigen Bandfilters gegeben. Die Resonanzkreise sind als "Helical Resonators" aufgebaut und sind durch die Abgleichelemente C27, C28, C29 auf 200 MHz abgestimmt. Die Kreise sind "kritisch" verkoppelt. Das Bandfilter ist nur bei verschraubtem Dekkel funktionsfähig.

Vom Ausgang des Filters wird das 200-MHz-Signal über einen Resonanzverstärker mit V5 und ein 4-dB-Dämpfungsglied auf den HF-Eingang des zweiten Mixers U5 gegeben. Zusammen mit der LO-Frequenz von 240 MHz entsteht so die Summenfrequenz von 440 MHz am IF-Anschluß des Mixers. Über die Resonanzverstärkerstufe mit V6 gelangt die 440-MHz-Frequenz auf ein weiteres dreikreisiges Bandfilter, welches nach dem gleichen Funktionsprinzip wie das 200-MHz-Filter aufgebaut ist. Durch die hohe Resonanzfrequenz von 440 MHz haben die Resonanzkreise aber andere mechanische Abmessungen. Die Kreise sind "kritisch" verkoppelt und durch eine hohe Filtergüte erreicht man eine gute spektrale Reinheit des 440-MHz-Signales nach dem Filter. Nach dem Filter ist ein weiterer Resonanzverstärker mit V7 angeordnet, der die 440 MHz verstärkt und zum Pin-Modulator weiterleitet. Der Pin-Modulator kann den HF-Pegel mit einer Gleichspannung an seinem Steuereingang (L80, R81) beeinflussen.

Vom Pin-Modulatorausgang wird das 440-MHz-Signal über einen weiteren Resonanzverstärker an den Baugruppenausgang X31.31a geführt. Von diesem Ausgang wird es der Ausgangsstufe zugeleitet, wo es zusammen mit der variablen HF-Oszillatorfrequenz zur Ausgangsfrequenz des SMK gemischt wird.

Die Frequenz 240 MHz, die als LO-Frequenz für die beiden Mixer U1 und U5 dient, wird über X31.2a auf die Mixer-Baugruppe gebracht. Sie kommt vom 60-MHz-Vervielfacher. Das Signal wird über einen Eingangsverstärker mit V2 geführt und dann über ein passives Trennglied mit R15, R20 und R40 2 Resonanzverstärkern gleichzeitig zugeleitet. Am Ausgang dieser beiden Stufen mit den Transistoren V3 und V4 steht das 240-MHz-LO-Signal für die beiden Mixer U1 und U5 mit jeweils +17 dBm zur Verfügung.

Die Steuerspannung für den Pin-Modulator wird über den Anschluß X31.10a auf die Baugruppe gebracht. Die Spannung kommt vom Regelspannungsverstärker, welcher sich auf der Ausgangsstufe befindet. Wenn keine Amplitudenmodulation eingestellt ist, ist die Regelspannung eine Gleichspannung, die sich durch den eingestellten Pegel und durch die automatische Ausgangspegel-Regelung (ALC) zwischen 0 V und -6 V ändern kann. Bei 0 V hat der Pin-Modulator seine minimale Dämpfung, bei ca. -6 V dämpft er maximal (ca. 60 dB). Bei Amplitudenmodulation ist der Gleichspannung das Modulationssignal überlagert.

Beim SSB-Betrieb ist der Ausgangspegel konstant zu halten und die ALC-Schleife aufzutrennen. Das wird erreicht, indem man bei SSB-Betrieb die am Pin-Modulator anliegende Gleichspannung mit einer Abtast-Halte-Schaltung speichert und für eine bestimmte Dauer am Steuereingang des Pin-Modulators konstant hält. Bei einer neuen Pegeleingabe wird der entsprechende Gleichspannungswert neu eingespeichert und festgehalten.

Funktion der Abtast-Halte-Schaltung

Über X31.10a und den Eingangsverstärker N1/I wird die Regelspannung auf den Komparator N2 gegeben. Wenn kein SSB-Betrieb gewählt wird, bleibt der Ausgang von N1/I über den Schalter D7 und den Entkoppolverstärker N1/II mit dem Pin-Modulator-Steuereingang verbunden.

Bei SSB-Betrieb wird an X31.8a eine positive Flanke angelegt die folgendes bewirkt:

- Rücksetzen des Zähler-Bausteines D3 über D6/I und aktivieren von D5/II über D2/IV.
- Nach Ablauf von 47 μ s (D6/I) wird D6/II für ca. 2,7 ms gesetzt. In dieser Zeit läuft die Speicherung des Gleichspannungswertes ab.
- Nach Ablauf der 2,7 ms wird D5/II gesetzt und der Schalter D7 schaltet auf den gespeicherten Wert am Ausgang von N3 um.
- Beim Abschalten des SSB-Modus ("High → Low") an X31.8a wird der Baustein D5/II wieder rückgesetzt und somit der Schalter D7 wieder in die Ausgangsstellung geschaltet.

Die Speicherung der Gleichspannung geschieht durch einen Regelkreis: Ein binärer Zähler (D3) steuert einen 8-Bit-D/A-Wandler (D4) an, welcher zusammen mit dem Summationsverstärker N3 eine Referenzspannung solange teilt, bis sie der zu speichernden Regelspannung entspricht. Der Vergleich der zugeführten Spannung und der im D/A-Wandler geteilten Spannung geschieht am Komparator N2. Dessen Ausgang schaltet bei Erreichen der Spannungsgleichheit von "High" auf "Low" und sperrt D2/I. Dadurch wird die Taktzuführung zum Zählerbaustein D3 unterbrochen und die Spannung am Ausgang von N3 bleibt konstant.

Der Takt von 100 kHz wird mittels eines Timer-Bausteins D1 erzeugt und über die Gatter D2I, II und III auf den Zählerbaustein gegeben. D2/I dient zur Sperrung durch den Komparator, D2/II ist ein Inverter, D2/III wird nach 2,7 ms von D6/II gesperrt, da nach dieser Zeit die Speicherung abgeschlossen ist und dann keine Störung eine Veränderung der Ausgangsspannung bewirken soll.

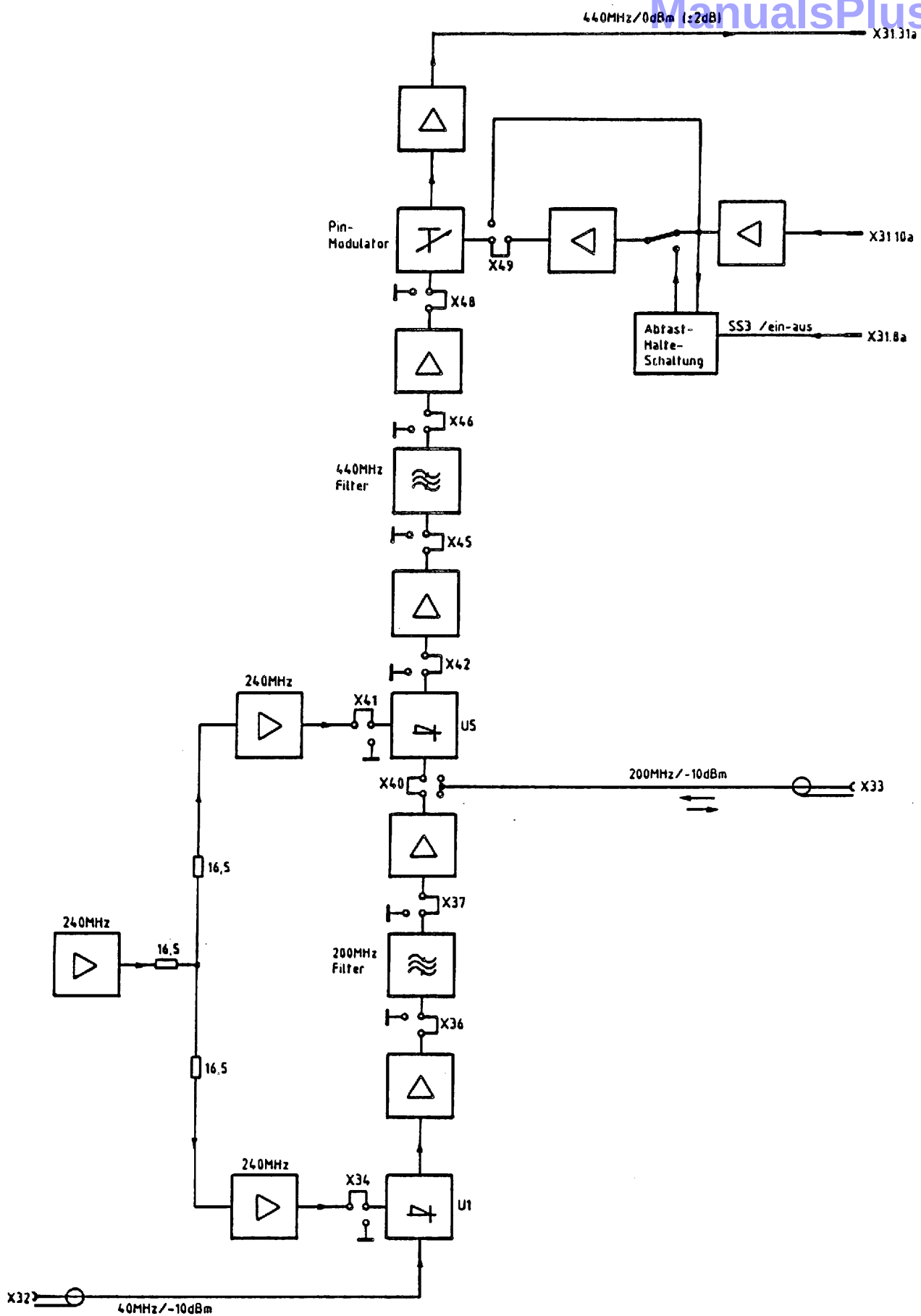


Bild 5-1 Blockschaltbild Mischer

5.2. Prüfen und Abgleich

5.2.1. Prüfen der 440-MHz-Ausgangsfrequenz

- Ausgangsstufe herausziehen und den HF-Adapter dafür einstecken.
- Einstellung am SMK: Keine FM und kein SSB-Betrieb,
Messung der 440 MHz mit HF-Analysator,
der Pegel ist 0 dBm (± 2 dB).

5.2.2. Prüfen der 3-dB-Bandbreite des 440-MHz-Ausgangssignals

- FM-Modulator herausziehen und HF-Adapter dafür einstecken.
- Externes 40-MHz-Signal mit -10 dBm am Pin 2a des HF-Adapters einspeisen.
- Frequenzzähler zur Messung der Eingangsfrequenz parallel schalten.
- Leistungsmesser am RF1-Ausgang des SMK anschließen.
- Einstellung am SMK: SSB-Betrieb,
keine sonstige Modulation wählen,
Pegel +13 dBm,
Ausgangsfrequenz 50 MHz.
- Durch geringfügige Frequenzvariation am externen Generator das Maximum des Ausgangspegels suchen. Durch Verstimmen der Eingangsfrequenz vom Pegelmaximum zu höheren und niedrigeren Frequenzen hin werden die 3-dB-Eckfrequenzen am Frequenzzähler abgelesen und zur 3-dB-Bandbreite addiert. Sie muß 2,0 MHz ($\pm 0,2$ MHz) betragen.

5.2.3. Prüfen der Abtast-Halte-Schaltung

- FM-Modulator herausziehen und HF-Adapter dafür einstecken.
- Externes 40-MHz-Signal mit -10 dBm am Pin 2a des HF-Adapters anschließen.
- Leistungsmesser am Ausgang RF1 des SMK anschließen.
- Einstellung am SMK: +13 dBm Ausgangspegel keine sonstige Modulation wählen. Frequenz 50 MHz.

a) Prüfung bei ausgeschalteter SSB-Sonderfunktion

Bei Variation des extern zugeleiteten 40-MHz-Pegels um $\pm 1,5$ dB muß sich der Ausgangspegel um $\pm 1,5$ dB ändern.

b) Prüfung bei eingeschalteter SSB-Sonderfunktion

- SSB-Sonderfunktion einschalten
- Bei Änderung des extern zugeführten 40-MHz-Pegels um $\pm 1,5$ dB darf sich der Ausgangspegel nicht ändern (ALC in Betrieb).

5.2.4. Abgleich des 200-MHz-Bandfilters

- Die Brücke X40 auf 1/3/4 stecken und die Baugruppe mit verschraubtem Deckel in die HF-Kammer stecken.
- FM-Modulator herausziehen und HF-Adapter dafür einstecken.
- Einstellung am SMK: beliebig.
- Am Pin 2a der HF-Adapter-Platine ist ein Wobbelmeßsender mit -10 dBm Ausgangspegel anzuschließen und im Frequenzbereich 30...50 MHz zu wobbeln.
- Den Eingang des Wobbelmeßplatzes auf -10 dBm (± 2 dB Hilfslinien) kalibrieren und mit Buchse X33 der Mischer-Baugruppe verbinden.

Die Filterkurve soll bei linearer Darstellung am Wobbelsichtgerät symmetrisch zur Mittenfrequenz 40 MHz verlaufen und ihr Maximum soll innerhalb des ± 2 dB Toleranzfeldes liegen.

Der Abgleich der drei Bandfilterkreise erfolgt mit C27, C28 und C29, welche alle drei auf die Mittenfrequenz abgestimmt werden. Die 3-dB-Bandbreite ist 2,8 MHz ($\pm 0,3$ MHz) und kann nicht abgeglichen werden.

5.2.5. Abgleich des 440-MHz-Bandfilters

- Auf der Baugruppe die Brücke X40 auf 2/3,4 stecken und die Platine mit verschraubtem Deckel in die HF-Kammer einsetzen.
- Den FM-Modulator herausziehen.
- Die Ausgangsstufe herausziehen und den HF-Adapter dafür einstecken.
- Einstellung am SMK: beliebig.
- An X33 auf der Mischerplatine einen Wobbelmeßsender mit -10 dBm Ausgangspegel anschließen und im Frequenzbereich 190...210 MHz wobbeln.
- Den Wobbler-Eingang auf 0 dBm ($\pm 2,5$ dB Hilfslinien) kalibrieren und mit 31a des HF-Adapters verbinden.

Die Filterkurve soll bei linearer Messung am Wobblereingang symmetrisch zur Mittenfrequenz 200 MHz sein und ihr Maximum soll innerhalb des $\pm 2,5$ dB Toleranzfeldes liegen.

Der Frequenzabgleich des dreikreisigen Bandfilters wird mit C57, C58 und C59 durchgeführt.

Der Bandbreitenabgleich muß sehr kritisch erfolgen. Die Toleranz von ± 100 kHz muß eingehalten werden. Durch Verbiegen des Ankoppelbügels L53 (siehe Bild 5-2) kann die Bandbreite von 2,4 MHz ($\pm 0,1$ MHz) eingestellt werden. Nach Verbiegen der Ankoppelbügel muß der Frequenzabgleich des Bandfilters wiederholt werden.



Bild 5-2

5.3. Fehlersuche

Die Platine wird auf den Serviceadapter gesteckt und die Buchse X42 mit dem Motherboard-Anschluß über eine Koaxial-Leitung angeschlossen.

Die HF-Spannungen werden mit einem HF-Millivoltmeter (URV) hochohmig auf der Leiterseite gemessen.

5.3.1. Prüfung der DC-Meßpunkte

- Die Baugruppen FM-Modulator (A1) Ausgangsstufe (A2) und 60-MHz-Verstärker (A4) herausziehen.
- Den Deckel der Bestückungsseite abschrauben.

Meßpunkt	Spannung ($\pm 5\%$)
P1	0,78 V
P2	0,69 V
P3	0,44 V
P4	0,45 V
P5	0,55 V
P6	0,61 V
P7	0,7 V
P8	0,6 V

5.3.2. Prüfung der HF

Meßpunkt	HF-Spannung/Frequenz (mit URV auf Leiterseite gemessen)	HF-Pegel/Frequenz (mit HF-Analysator auf Bestückungsseite gemessen)
U1/Pin1	70,7 mV/ 40 MHz	---
X34/2	---	+17 dBm/240 MHz
X36/1	---	-11 dBm/200 MHz
X37/2	35,4 mV/200 MHz	---
X33	---	-10 dBm/200 MHz (Brücke X40 auf 1/3)
X41/1	---	+17 dBm/240 MHz
X45/1,2	63 mV/440 MHz	---
X46/1,2	35,4 mV/440 MHz	---
X48/1,2	112 mV/440 MHz	---
an C83/C90	70,7 mV/440 MHz	---
X31/31a	223 mV/440 MHz	---

5.3.3. Ausfall der Abtast-Halteschaltung

- Baugruppe A3 auf den Service-Adapter stecken und Deckel abschrauben.
- Einstellung am SMK: Pegel 19 dBm
10 dB elektronisch dämpfen
(durch 0,1-dB-Variationstaste)
- Die folgenden Meßwerte sind mit dem Oszilloskopen meßbar, wenn:
 - a) die Sonderfunktion RCL.11 eingetastet wird,
 - b) die Frequenz durch Drücken der 1-Hz-Variationstaste ständig erhöht wird.
- Nach jedem Frequenz-Schritt wird dann ein SSB-Impuls erzeugt und Regelspannung neu abgespeichert.
- Mit einem Oszilloskopen (DC-gekoppelt) überprüfen:
 - a) 100-kHz-Takt an X1
Eingabe am SMK: 100 Hz, Sonderfunktion RCL.11,
↑ 1-Hz-Variationstaste drücken und während folgender Messungen festhalten.
 - b) 47-µs-Impuls an X7,
 - c) 2,7-ms-Impuls an X6
 - d) Umschaltimpuls für Schalter D7 an X5
 - e) Skizzierte Treppenfunktion an X2

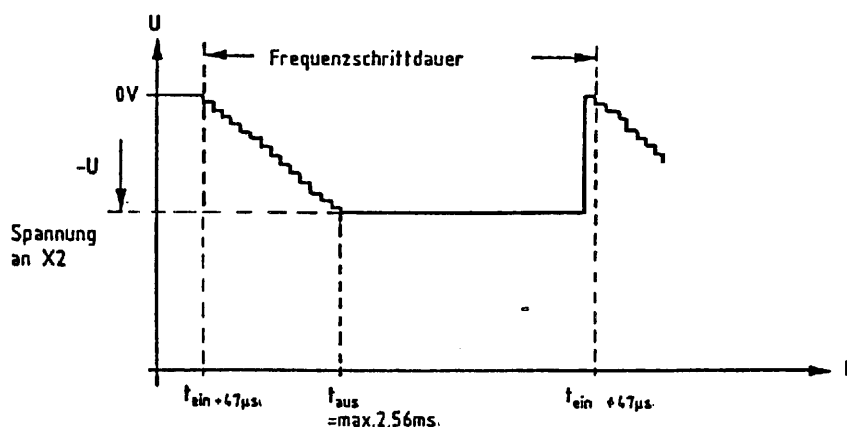
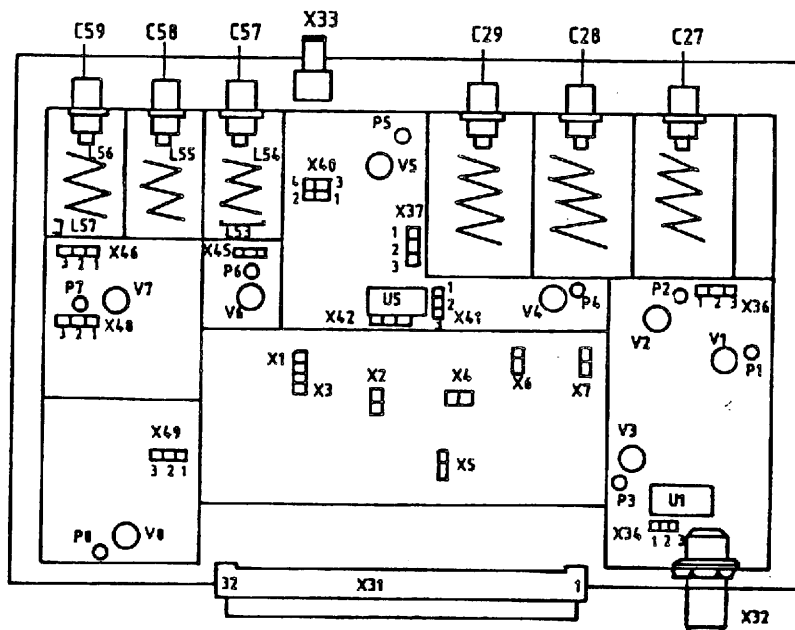


Bild 5-3

5.4. Schnittstellen

5.4.1. Darstellung der Platine mit Meßpunkten und Abgleich- elementen (Bauteilseite)



5.4.2. Analoge Schnittstellen

Anschluß	Eingänge			Ausgang
	X32	X31.2a	X31.10a	X31.31a
Frequenz	40 MHz	240 MHz	DC	440 MHz
Pegel/Spannung	-10 dBm	0 dBm	0...-6 V	0 dBm
Kopplung	DC	AC	DC	AC
Innenwiderstand	50 Ω	50 Ω	100 k	50 Ω

5.4.3. Digitale Schnittstellen

X31.8a	Betriebsart
H	Abtast-Halteschaltung ein
L	Abtast-Halteschaltung aus

SERVICE INSTRUCTIONS

Mixer

348.1700.02

Table of Contents

Page

<u>5.</u>	<u>Servicing Instructions for Mixer</u>	5.1
5.1	Functional Description	5.1
5.2	Checks and Adjustments	5.5
5.2.1	Check of 440-MHz Output Frequency	5.5
5.2.2	Check of 3-dB Bandwidth of 440-MHz Output Signal	5.5
5.2.3	Check of Sample-and-hold Circuit	5.5
5.2.4	Adjustment of 200-MHz Band Filter	5.6
5.2.5	Adjustment of 440-MHz Band Filter	5.6
5.3	Troubleshooting	5.8
5.3.1	Check of DC Voltages	5.8
5.3.2	Check of RF Signals	5.8
5.3.3	Malfunction of Sample-and-hold Circuit	5.9
5.4	Signals at Terminals	5.10
5.4.1	Diagram of Circuit Board with Test Points and Adjustment Elements (Component side)	5.10
5.4.2	Analog Signals	5.10
5.4.3	Digital Signals	5.10

5. Servicing Instructions for Mixer

5.1 Functional Description

(see circuit diagram 348.1700 S and Fig. 5-1).

The mixer circuit has the function of converting the 40-MHz signal from the FM modulator to 440 MHz. This is done in two stages by mixing with a 240 MHz signal. The 40 MHz signal is converted to 200 MHz which in turn is changed to 440 MHz. Level variation of the 440-MHz signal is provided for by a pin-modulator, which permits both level adjustment and amplitude modulation.

The pin modulator functions as control element of an automatic level control (ALC) circuit for the output signal. In SSB operation, the control loop is opened and the level is held at the set value by means of a sample-and-hold circuit.

The 40-MHz signal from the FM modulator is applied via socket X32 to the RF input of mixer U1. Harmonics in this signal are eliminated by the lowpass filter L89, C88, C89. The RF input is mixed with the 240-MHz LO signal to produce the 200-MHz difference signal. Via the tuned amplifier stage V1, the signal is fed to a triple-tuned band filter consisting of three helical resonators tunable to the 200-MHz frequency with the three trimming capacitors C27, C28 and C29. The three resonators are critically coupled and the filter functions properly only when the cover is screwed in place.

The 200-MHz signal then goes through another tuned amplifier stage (V5) and a 4-dB attenuation circuit to the RF input of the second mixer U5, where it is mixed with the 240-MHz LO signal to produce the 440-MHz sum signal. This signal is passed through tuned amplifier V6 to a second tripletuned band filter. This filter operates on the same principle as the 200-MHz filter but has different physical dimensions because of the higher (440-MHz) resonant frequency. The circuits are critically coupled, and high spectral purity of the 440-MHz signal is achieved due to the high Q value of the filter. After further amplification in stage V7, the 440-MHz signal goes to the pin modulator. This modulator regulates the RF level in response to the DC control voltage at its input via R81-L80.

After further amplification in the tuned amplifier V8, the 440-MHz signal goes to the output terminal X31.31a and then to the output section A2, where it is mixed with the variable RF oscillator frequency to produce the required output frequency of the SMK.

The 240-MHz signal to the U1 and U5 mixers is generated in the 60-MHz multiplier A4 and input via pin 31.2a. After passing through input amplifier V2 and splitter made up of R15, R20 and R40, the signal is passed to two tuned amplifiers: A 240 MHz signal at ± 17 dBm is made available for mixers U1 and U5 at the output of the amplifier stages V4 and V5.

The control voltage for the pin modulator enters the mixer board via pin X31.10a. This voltage is provided by the control-voltage amplifier on the output board A2. If no amplitude modulation is set, the control voltage is a DC voltage with a value between zero and -6 V, depending on the set level and the automatic level control (ALC). The pin-modulator attenuation is minimum for the 0-V input and approximately maximum (about 60 dB) for a voltage of about -6 V. With amplitude modulation, this DC level voltage is superimposed on the modulation signal.

In SSB operation, the output level must be kept constant and the ALC loop opened. This is accomplished by storing the DC voltage on the pin modulator in a sample-and-hold circuit and keeping it constant for a determined time at the control input of the pin modulator. When a new level is entered, the corresponding DC voltage is stored and held fixed.

Operation of Sample-and hold Circuit

The control voltage on pin X31.10a is applied via input amplifier N1I to comparator N2. For other than SSB operation, the N1I output remains connected to the pin-modulator input via switch D7 and decoupling amplifier N1II.

Then SSB operation is entered, the signal on pin X31.8a goes high and its positive-going edge initiates the following action:

- Counter D3 is reset via D6I and D5II is activated via D2IV.
- After 47 μ s (D6I), D6II is set for about 2.7 ms. During this interval the DC voltage is stored.
- At the end of the 2.7-ms interval, D5II is set and switch D7 switches over to the voltage output by N3.
- When the SSB mode is switched out, the input on X31.8a goes low, flip-flop D5II is reset and switch D7 returns to its initial state.

The storage of the DC voltage is accomplished by a control circuit. The output of binary counter D3 is applied to 8-bit D/A converter D4, which together with the summing amplifier N3 divides a reference voltage until a value corresponding to the control voltage is obtained. The comparison of the input control voltage and the voltage produced by the D/A converter is made by comparator N2, whose output goes from high to low when the two voltages become equal, thus blocking gate D2I. The counter pulses to counter D3 are thus disconnected and the N3 output remains constant.

The 100-kHz-counter pulses are generated by timing unit D1 and applied via gates D2I, II, III to counter D3. D2I provides for the blocking of the pulse input by the comparator N2, D2II is an inverter, and D2III is blocked by D6II after 2.7 ms, since at the end of this period storage is completed and the output of N3 should not change.

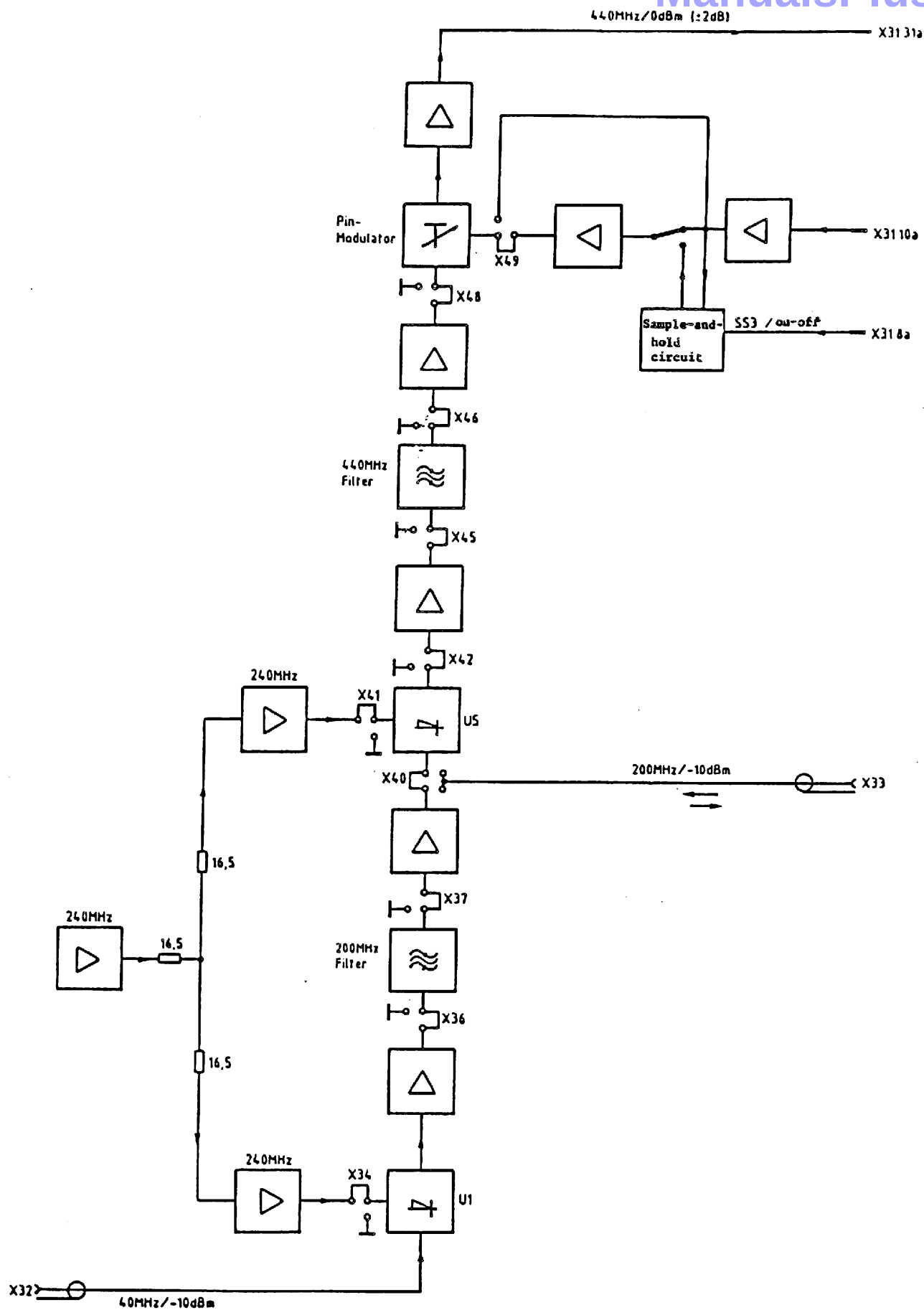


Fig. 5-1 Block diagram of mixer

5.2 Checks and Adjustments

5.2.1 Check of 440-MHz Output Frequency

- Pull out output board and insert RF adapter in its place.
- SMK settings: No FM or SSB operation.
Measure the 440-MHz output with an RF analyzer.
The level must be 0 dBm $\pm$ 2 dB.

5.2.2 Check of 3-dB Bandwidth of 440-MHz Output Signal

- Pull out FM-modulator board and insert RF adapter in its place.
- Apply external 40-MHz signal of -10 dBm to pin 2a of RF adapter.
- Connect a frequency counter in parallel for measurement of input frequency.
- Connect power meter to RF1 output of SMK.
- SMK settings: SSB operation, no other modulation, Level +13 dBm, output frequency 50 MHz.
- With slight frequency changes on the external generator adjust to maximum output level. By detuning the input frequency from this point in both directions, determine the upper and lower 3-dB-down frequencies on the frequency counter. The difference of these frequencies is the 3-dB bandwidth. It must be 2.0 MHz $\pm$ 0.2 MHz.

5.2.3 Check of Sample-and-hold Circuit

- Pull out the FM-modulator board and insert the RF adapter in its place.
 - Apply external 40-MHz signal of -10 dBm to pin 2a of RF adapter.
 - Connect power meter to output RF1 of SMK.
 - SMK settings: Unmodulated, +13 dBm output level, frequency 50 MHz.
- a) Check with special function SSB-test switched off.
- When the level of the externally applied 40-MHz signal is varied $\pm$ 1.5 dB, the level of the output signal must vary $\pm$ 1.5 dB.
- b) Check with special function SSB-test switched in.
- Call the special function SSB Test.
 - The output level (with ALC in operation) must not change when the level of the external 40-MHz signal is varied $\pm$ 1.5 dB.

5.2.4 Adjustment of 200-MHz Band Filter

- Connect points 1/3/4 with shorting link X40 and insert the circuit board with screwed-down lid in the RF chamber.
- Pull out FM-modulator board and insert RF adapter in its place.
- SMK settings: any.
- Connect a sweep tester with -10-dBm output level to pin 2a of RF adapter and sweep it over the 30-to-50-MHz range.
- Calibrate the input of the sweep tester to -10 dBm (± 2 -dB tolerance lines) and connect it to socket X33 of mixer board.

The filter response curve in linear representation on the sweep-tester display should lie symmetrical to the 40-MHz centre frequency and its maximum should lie within the ± 2 -dB tolerance limits.

The three circuits of the band filter are adjusted by trimming capacitors C27, C28, and C29, all three being trimmed to the centre frequency. The 3-dB bandwidth is 2.8 MHz ± 0.3 MHz and cannot be adjusted.

5.2.5 Adjustment of 440-MHz Band Filter

- Connect points 2/3/4 with shorting link X40 and insert the circuit board with screwed-down lid in the RF chamber.
- Pull out the FM-modulator board.
- Pull out the output stage board and insert RF adapter in its place.
- SMK settings: any.
- Connect a sweep tester with -10-dBm output level to test point X33 of mixer board and sweep it over the 190-to-210-MHz range.
- Calibrate the sweep-tester input to 0 dBm (± 2.5 -dB tolerance lines) and connect with contact 31a of the RF adapter.

The filter response curve in linear representation on the sweep-tester display should lie symmetrical to the 200-MHz centre frequency and its maximum should fall within the ± 2.5 -dB tolerance limits.

The frequency adjustment of the triple-tuned band filter is made by trimming capacitors C57, C58, and C59.

The bandwidth adjustment is critical. The tolerance of ± 100 kHz must be observed. The bandwidth can be adjusted to the required $2.4 \text{ MHz} \pm 0.1 \text{ MHz}$, by bending the coupling coil L53 somewhat (see Fig. 5-2). After the manipulation of the coil, the frequency adjustment of the band filter must be repeated.



Fig. 5-2

5.3 Troubleshooting

The mixer board is plugged onto the service adapter and socket X42 connected to the motherboard with a coaxial cable.

The RF voltages are measured on the conductor side of board with a RF millivoltmeter of high input impedance (URV).

5.3.1 Check of DC Voltages

- Remove the following circuit boards: FM-modulator (A1), output section (A2), and 60-MHz multiplier (A4).
- Remove the lid on the component side of board.

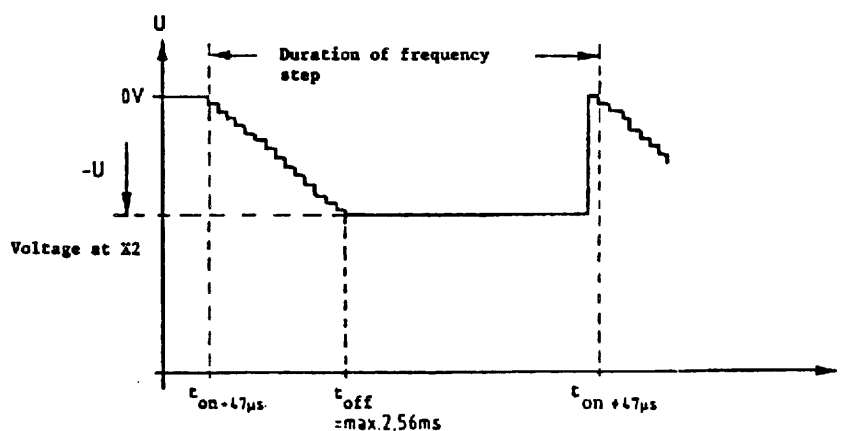
Test point	Voltage ($\pm 5\%$)
P1	0.78 V
P2	0.69 V
P3	0.44 V
P4	0.45 V
P5	0.55 V
P6	0.61 V
P7	0.7 V
P8	0.6 V

5.3.2 Check of RF Signals

Test point	RF voltage/frequency (measured with URV on conductor side)	RF level/frequency (measured with RF analyzer on component side)
U1/pin 1	70.7 mV/ 40 MHz	---
X34/2	---	+17 dBm/240 MHz
X36/1	---	-11 dBm/200 MHz
X37/2	35.4 mV/200 MHz	---
X33	---	-10 dBm/200 MHz (link X40 on 1/3)
X41/1	---	+17 dBm/240 MHz
X45/1,2	63 mV/440 MHz	---
X46/1,2	35.4 mV/440 MHz	---
X48/1,2	112 mV/440 MHz	---
on C83/C90	70.7 mV/440 MHz	---
X31/31a	223 mV/440 MHz	---

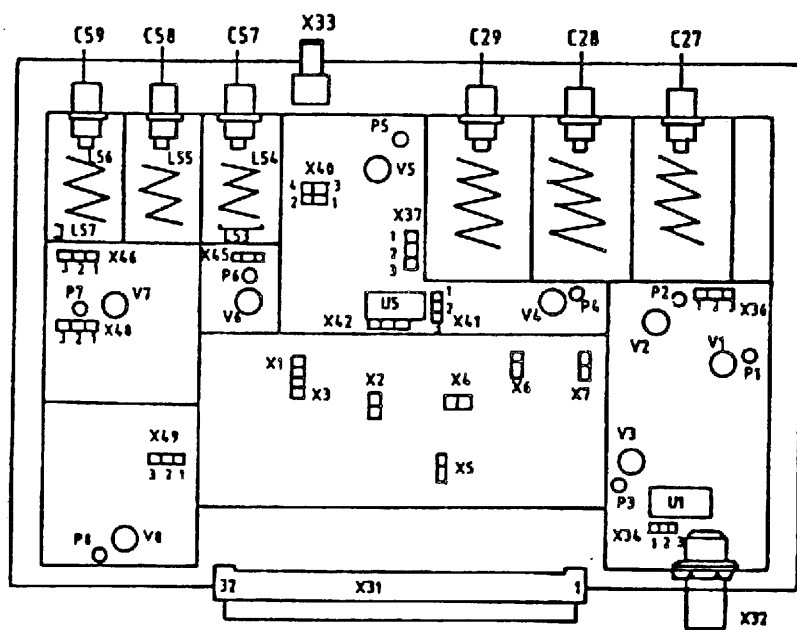
5.3.3 Malfunction of Sample-and-hold Circuit

- Plug mixer board A3 onto the service adapter and remove the lid.
- SMK settings: Level 19 dBm
10 dB electronic attenuation
(by use of 0.1-dB key)
- The following quantities can be measured with an oscilloscope, provided:
 - a) the special function RCL.11 is called,
 - b) the frequency is continuously varied by pressing the 1-Hz variation button.
- After every frequency step a SSB pulse is then generated and the storage of the control voltage repeated.
- With an oscilloscope (DC-coupled) check:
 - a) the 100-kHz pulse on X1
SMK input: 100 Hz, special function RCL.11,
press 1-Hz variation button and keep it pressed during following measurements.
 - b) 47- μ s pulse on X7,
 - c) 2.7-ms pulse on X6,
 - d) switch-over pulse for switch D7 on X5,
 - e) step function as sketched below, on X2.



5.4 Signals at Terminals

5.4.1 Diagram of Circuit Board with Test Points and Adjustment Elements (Component side)



5.4.2 Analog Signals

	Input			Output
	X32	X31.2a	X31.10a	X31.31a
Frequency	40 MHz	240 MHz	DC	440 MHz
Level/voltage	-10 dBm	0 dBm	0 to -6 V	0 dBm
Coupling	DC	AC	DC	AC
Output impedance	50 Ω	50 Ω	100 k Ω	50 Ω

5.4.3 Digital Signals

X31.8a	Operating mode
H	Sample-and-hold in
L	Sample-and-hold out

 ROHDE & SCHWARZ		Äl Datum Date	Schalteilleiste für Parts list for ED MISCHER	Sachnummer Stock No.	Blatt Page
		24	0986	348.1700.01 SA	1
Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.		enthalten in contained in	
C1	CC 4,7NF+-10%6X9R2000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 472	CC 087.7102			
C3	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR VALVO 2222 63051 102	CC 022.0784			
C4	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR VALVO 2222 63051 102	CC 022.0784			
C5	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR VALVO 2222 63051 102	CC 022.0784			
C6	CC 27PF+-2%4X5N150 CAPACITOR VALVO 2222 678 34279	CC 087.6641			
C7	CC 33PF+-5%63V3X5N1500 CAPACITOR STETTNER EGPU 2,5 33PF+-5%	099.5580			
C8	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR VALVO 2222 63051 102	CC 022.0784			
C10	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR VALVO 2222 63051 102	CC 022.0784			
C11	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR VALVO 2222 63051 102	CC 022.0784			
C12	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR VALVO 2222 63051 102	CC 022.0784			
C13	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR VALVO 2222 63051 102	CC 022.0784			
C14	CC 12PF+-2%3X4N750 CAPACITOR VALVO 2222 678 58129	CC 087.6793			
C15	CC 27PF+-2%3X4N750 CAPACITOR VALVO 2222 678 58279	CC 087.6835			
C17	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR VALVO 2222 63051 102	CC 022.0784			
C18	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR VALVO 2222 63051 102	CC 022.0784			
C19	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR VALVO 2222 63051 102	CC 022.0784			
C20	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR VALVO 2222 63051 102	CC 022.0784			
C21	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR VALVO 2222 63051 102	CC 022.0784			
		348.1700.01 SA BL 1+			

 ROHDE & SCHWARZ		Äl Datum Date	Schaltteilliste für Parts list for ED MISCHER	Sachnummer Stock No.	Blatt Page
		24	0986	348.1700.01 SA	2
Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.		enthalten in contained in	
C22	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR VALVO 2222 63051 102	CC 022.0784			
C23	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR VALVO 2222 63051 102	CC 022.0784			
C24	CC 12PF+-2%3X4N150 CAPACITOR VALVO 2222 678 34129	CC 087.6606			
C25	CC 27PF+-2%3X4N750 CAPACITOR VALVO 2222 678 58279	CC 087.6835			
C27	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR VALVO 2222 63051 102	CC 022.0784			
C28	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR VALVO 2222 63051 102	CC 022.0784			
C29	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR VALVO 2222 63051 102	CC 022.0784			
C30	CC 4,7NF+-10%6X9R2000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 472	CC 087.7102			
C32	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR VALVO 2222 63051 102	CC 022.0784			
C33	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR VALVO 2222 63051 102	CC 022.0784			
C34	CC 1,8PF+-0,25PF63V3X5NP0 CAPACITOR VALVO 2222 678 09188	CC 099.5539			
C35	CC 33PF+-2%3X4N750 CAPACITOR VALVO 2222 678 58339	CC 087.6841			
C36	CC 18PF+-2%3X4N750 CAPACITOR VALVO 2222 678 58189	CC 087.6812			
C37	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR VALVO 2222 63051 102	CC 022.0784			
C38	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR VALVO 2222 63051 102	CC 022.0784			
C40	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR VALVO 2222 63051 102	CC 022.0784			
C41	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR VALVO 2222 63051 102	CC 022.0784			
C42	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR VALVO 2222 63051 102	CC 022.0784			
C43	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR VALVO 2222 63051 102	CC 022.0784			
348.1700.01 SA BL 2+					

 ROHDE & SCHWARZ		Äl Datum Date	Schalteilleiste für Parts list for ED MISCHER	Sachnummer Stock No.	Blatt Page
		24	0986	348.1700.01 SA	3
Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.		enthalten in contained in	
C44	CC 12PF+-2%3X4N150 CAPACITOR VALVO 2222 678 34129	CC 087.6606			
C45	CC 27PF+-2%3X4N750 CAPACITOR VALVO 2222 678 58279	CC 087.6835			
C47	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR VALVO 2222 63051 102	CC 022.0784			
C48	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR VALVO 2222 63051 102	CC 022.0784			
C49	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR VALVO 2222 63051 102	CC 022.0784			
C50	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR VALVO 2222 63051 102	CC 022.0784			
C51	CC 4,7NF+-10%6X9R2000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 472	CC 087.7102			
C53	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR VALVO 2222 63051 102	CC 022.0784			
C54	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR VALVO 2222 63051 102	CC 022.0784			
C55	CC 8,2PF+-0,25PF3X4N750 CAPACITOR VALVO 2222 678 57828	CC 087.6770			
C56	CC 15PF+-2%3X4N750 CAPACITOR VALVO 2222 678 58159	CC 087.6806			
C60	CC 4,7NF+-10%6X9R2000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 472	CC 087.7102			
C61	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR VALVO 2222 63051 102	CC 022.0784			
C62	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR VALVO 2222 63051 102	CC 022.0784			
C63	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR VALVO 2222 63051 102	CC 022.0784			
C64	CC 6,8PF+-0,25PF3X4N750 CAPACITOR VALVO 2222 678 57688	CC 087.6764			
C65	CC 12PF+-2%3X4N750 CAPACITOR VALVO 2222 678 58129	CC 087.6793			
C66	CC 220PF+-2%6X7N750 CAPACITOR VALVO 2222 678 58221	CC 087.6941			
C67	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR VALVO 2222 63051 102	CC 022.0784			
348.1700.01 SA BL 3+					

 ROHDE & SCHWARZ		Äi Datum Date	Schaltteilliste für Parts list for ED MISCHER	Sachnummer Stock No.	Blatt Page
		24	0986	348.1700.01 SA	4
Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.		enthalten in contained in	
C68	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR VALVO 2222 63051 102	CC 022.0784			
C69	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR VALVO 2222 63051 102	CC 022.0784			
C70	CC 10NF-20+50%7X8R6000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103	CC 087.7525			
C71	CC 12PF+-5% N470 TRAPEZ CAPACITOR STETTNER TEFK7,12PF5%,N470	CC 249.9290			
C72	CC 12PF+-5% N470 TRAPEZ CAPACITOR STETTNER TEFK7,12PF5%,N470	CC 249.9290			
C73	CC 1,5NF+-10%4X5R2000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 152	CC 087.7048			
C75	CC 470PF-20+50%R2000TRAP. CAPACITOR DRALORIC TEFK 7	CC 083.6776			
C80	CC 12PF+-5% N470 TRAPEZ CAPACITOR STETTNER TEFK7,12PF5%,N470	CC 249.9290			
C81	CC 12PF+-5% N470 TRAPEZ CAPACITOR STETTNER TEFK7,12PF5%,N470	CC 249.9290			
C82	CC 10NF-20+50%7X8R6000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103	CC 087.7525			
C83	CC 220PF+-2%6X7N750 CAPACITOR VALVO 2222 678 58221	CC 087.6941			
C86	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR VALVO 2222 63051 102	CC 022.0784			
C87	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR VALVO 2222 63051 102	CC 022.0784			
C88	CC 22PF+-2%3X4N750 CAPACITOR VALVO 2222 678 58229	CC 087.6829			
C89	CC 22PF+-2%3X4N750 CAPACITOR VALVO 2222 678 58229	CC 087.6829			
C90	CC 4,7NF+-10%6X9R2000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 472	CC 087.7102			
C92	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR VALVO 2222 63051 102	CC 022.0784			
C93	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR VALVO 2222 63051 102	CC 022.0784			
C94	CC 8,2PF+-0,25PF3X4N750 CAPACITOR VALVO 2222 678 57828	CC 087.6770			
348.1700.01 SA BL 4+					

 ROHDE & SCHWARZ		AI Datum Date	Schaltteilliste für Parts list for ED MISCHER	Sachnummer Stock No.	Blatt Page
		24	0986	348.1700.01 SA	5
Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in		
C95	CC 12PF+-2%3X4N150 CAPACITOR	CC 087.6606			
C96	VALVO 2222 678 34129 CC 39PF+-2%4X5NP0 CAPACITOR	CC 087.6493			
C100	VALVO 2222 678 10399 CC 100NF+-10%50V5K1200VIE CAPACITOR	CC 084.5350			
C101	UNION CARB CK05BX104K CC 1,5NF+-10%4X5R2000 CAPACITOR	CC 087.7048			
C111	VALVO 2222 63051 152 CC 15PF+-2%3X4N750 CAPACITOR	CC 087.6806			
C113	VALVO 2222 678 58159 CC 10NF-20+50%7X8R6000 CAPACITOR	CC 087.7525			
C114	VALVO 2222 63051 64051103 CC 10NF-20+50%7X8R6000 CAPACITOR	CC 087.7525			
C115	VALVO 2222 63051 64051103 CC 47NF+-10%50V5K1200VIEL CAPACITOR	CC 082.7810			
C116	UNION CARB CK05BX473K CC 10NF-20+50%7X8R6000 CAPACITOR	CC 087.7525			
C117	VALVO 2222 63051 64051103 CC 10NF-20+50%7X8R6000 CAPACITOR	CC 087.7525			
C120	VALVO 2222 63051 64051103 CE 47UF-10+50% 40V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR ROEDERST EK 00 CB 247 G	CE 006.7142			
BIS/TO					
C125					
C126	CC 10NF-20+50%7X8R6000 CAPACITOR	CC 087.7525			
C127	VALVO 2222 63051 64051103 CC 10NF-20+50%7X8R6000 CAPACITOR	CC 087.7525			
C128	VALVO 2222 63051 64051103 CC 10NF-20+50%7X8R6000 CAPACITOR	CC 087.7525			
C130	VALVO 2222 63051 64051103 CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR	CC 022.0784			
BIS/TO					
C134					
C135	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR	CC 022.0784			
C136	VALVO 2222 63051 102 CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR	CC 022.0784			
	VALVO 2222 63051 102				
				348.1700.01 SA	BL 5+

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

 ROHDE & SCHWARZ		AI Datum Date	Schalteille für Parts list for ED MISCHER	Sachnummer Stock No.	Blatt Page
		24 0986		348.1700.01 SA	6
Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in		
BIS/TO C142 C150	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR VALVO 2222 63051 102	CC 022.0784			
D1	BO NE555V TIMER TIMER NSC LM555CN	BO 418.1383			
D2	BL CD4011BE 4X2IN.NANDG NAND GATE RCA CD4011BE	BL 252.7337			
D3	BL CD4040BE 12B. COUNTER COUNTER RCA CD4040BE	BL 086.7180			
D4	BJ AD7524AD 8B.D/A-CONV D/A-CONVERTER ANALOG-DEV AD7524AD	BJ 568.7663			
D5	BL CD4027BE 2XJK FLIPFL FLIP FLOP RCA CD4027BE	BL 086.7144			
D6	BL MC14538BCP 2X MONOFLOP MONOSTABLE MULTIVIBRATOR MOTOROLA MC14538BCP	BL 252.7389			
D7	BJ TL601CP 2X ANALOGSCH ANALOG SWITCH TEXAS TL601CP MJG	BJ 213.4530			
L1	LD 820 UH10%65,00HMO,029A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-90	LD 067.3218			
L2	LD 0,047 UH 10% CHOKE INDUSTRIA BAUREIHE1025,0,047	249.5995			
L3	LD 820 UH10%65,00HMO,029A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-90	LD 067.3218			
L4	LD 0,047 UH 10% CHOKE INDUSTRIA BAUREIHE1025,0,047	249.5995			
L5	LD 820 UH10%65,00HMO,029A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-90	LD 067.3218			
L6	LD 0,047 UH 10% CHOKE INDUSTRIA BAUREIHE1025,0,047	249.5995			
L7	LD 820 UH10%65,00HMO,029A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-90	LD 067.3218			
L8	LD 0,047 UH 10% CHOKE INDUSTRIA BAUREIHE1025,0,047	249.5995			
L9	LD 0,82UH10%0,850HMO,420A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-18	LD 067.2857			
		348.1700.01 SA	BL 6+		

 ROHDE & SCHWARZ		Äl Datum Date	Schaltteilliste für Parts list for ED MISCHER	Sachnummer Stock No.	Blatt Page
		24	0986	348.1700.01 SA	7
Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.		enthalten in contained in	
L10	BUEGEL	348.2529			
L11	SPULE	348.1822			
L12	SPULE	348.1816			
L13	SPULE	348.1822			
L14	BUEGEL	348.2535			
L15	LD 0,82UH10X0,850HMO,420A CHOKE	LD 067.2857			
L16	DELEVAN DROSSEL1025-18 LD 0,82UH10X0,850HMO,420A CHOKE	LD 067.2857			
L30	DELEVAN DROSSEL1025-18 LD 820 UH10X65,00HMO,029A CHOKE	LD 067.3218			
L33	DELEVAN DROSSEL1025-90 LD 0,047 UH 10X CHOKE	249.5995			
L50	INDUSTRIA BAUREIHE1025,0,047 LD 22,0UH10X3,300HMO,114A CHOKE	LD 067.3024			
L51	DELEVAN DROSSEL1025-52 SPULE	348.1780			
L53	SPULE	348.1845			
L54	SPULE	348.1868			
L55	SPULE	348.1851			
L56	SPULE	348.1868			
L57	SPULE	348.1874			
L60	LD 22,0UH10X3,300HMO,114A CHOKE	LD 067.3024			
L61	DELEVAN DROSSEL1025-52 SPULE	348.1780			
L80	LD 0,47UH10X0,350HMO,660A CHOKE	LD 067.2828			
L89	DELEVAN DROSSEL1025-12 LD 0,10UH10X0,080HM1,400A CHOKE	LD 067.2740			
L90	DELEVAN DROSSEL1025-94 LD 0,10UH10X0,080HM1,400A CHOKE	LD 067.2740			
L91	DELEVAN DROSSEL1025-94 SPULE	348.1780			
L100	LD 4,70UH10X1,200HMO,239A CHOKE	LD 067.2940			
L101	DELEVAN DROSSEL1025-36 LD 4,70UH10X1,200HMO,239A CHOKE	LD 067.2940			
L102	DELEVAN DROSSEL1025-36 LD 4,70UH10X1,200HMO,239A CHOKE	LD 067.2940			
	DELEVAN DROSSEL1025-36				
N1	BO NE5532FE 2XL.N.OPAMP OPERATIONAL AMPLIFIER	BO 332.0444			
N2	VALVO NE5532FE BO LF156J BIFET OPAMP OPERATIONAL AMPLIFIER	BO 645.7251			
	MOTOROLA LF 156 J				
348.1700.01 SA BL 7+					

ROHDE & SCHWARZ		Äl Datum Date	Schaltteilliste für Parts list for ED MISCHER	Sachnummer Stock No.	Blatt Page
		24	0986	348.1700.01 SA	8
Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.		enthalten in contained in	
N3	B0 LF156J BIFET OPAMP OPERATIONAL AMPLIFIER MOTOROLA LF 156 J	B0 645.7251			
P1	VL WIRE-WRAP PIN BERG NR. 75 403-003	VL 088.4542			
BIS/TO P8	1-POLIG				
R1	RL 0,21W 22 OHM2% UNGEW. RESISTOR	RL 092.5879			
R2	RESISTA MK1 220HM 2% UNGEW. RL 0,35W 61,9 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9607			
R3	DRALORIC SMA0207/61,90HM-F-D RL 0,35W27,40 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9271			
R4	DRALORIC SMA0207/27,40HM-F-D RL 0,35W 221 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0084			
R5	DRALORIC SMA0207/2210HM-F-D RL 0,35W 681 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0490			
R6	DRALORIC SMA0207/6810HM-F-D RL 0,35W 274 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0178			
R7	DRALORIC SMA0207/2740HM-F-D RL 0,35W 75,0 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9665			
R8	DRALORIC SMA0207/750HM-F-D RL 0,35W15 OHM 1%TK50 RESISTOR	RL 082.9020			
R9	DRALORIC SMA0207/150HM-F-D RL 0,35W 56,2 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9571			
R10	DRALORIC SMA0207/56,20HM-F-D RL 0,21W 180 OHM2% UNGEW. RESISTOR	RL 092.5985			
R11	RESISTA MK1 1800HM 2% UNGEW. RL 0,35W 56,2 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9571			
R12	DRALORIC SMA0207/56,20HM-F-D RL 0,35W 274 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0178			
R13	DRALORIC SMA0207/2740HM-F-D RL 0,35W 1,82KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2277			
R14	DRALORIC SMA0207/1,82K-F-C RL 0,35W 221 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0084			
R15	DRALORIC SMA0207/2210HM-F-D RL 0,35W16,50 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9065			
	DRALORIC SMA0207/16,50HM-F-D				
348.1700.01 SA BL 8+					

 ROHDE & SCHWARZ		Alt Date 24 0986	Schaltteilliste für Parts list for ED MISCHER	Sachnummer Stock No. 348.1700.01 SA	Blatt Page 9
Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.		enthalten in contained in	
R16	RL 0,21W 180 OHM2% UNGEW. RESISTOR	RL 092.5985			
R17	RESISTA MK1 180OHM 2% UNGEW. RK HEISSEL 5KOHM 10X0,80W THERMISTOR	008.0116			
R18	SIEMENS HEISSELK11105KOHM RL 0,35W 61,9 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9607			
R19	DRALORIC SMA0207/61,9OHM-F-D RL 0,21W 27 OHM2% UNGEW. RESISTOR	RL 092.5885			
R20	RESISTA MK1 270HM 2% UNGEW. RL 0,35W16,50 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9065			
R21	DRALORIC SMA0207/16,5OHM-F-D RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR	RL 082.6543			
R22	DRALORIC SMA0207/100/HM-F-D RL 0,35W 47,5 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9507			
R23	DRALORIC SMA0207/47,5OHM-F-D RL 0,35W 332 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0255			
R24	DRALORIC SMA0207/332OHM-F-D RL 0,35W 3,32KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0990			
R25	DRALORIC SMA0207/3,32K-F-D RL 0,35W 150 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9942			
R26	DRALORIC SMA0207/150OHM-F-D RF 0,25W 4,7 OHM +-5% RESISTOR	074.0033			
R27	DRALORIC LCA0207/+5%4,7 RL 0,35W 47,5 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9507			
R30	DRALORIC SMA0207/47,5OHM-F-D RL 0,35W 39,2 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9420			
R31	DRALORIC SMA0207/39,2OHM-F-D RL 0,35W 68,1 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9636			
R32	DRALORIC SMA0207/68,1OHM-F-D RL 0,35W 10,0 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.8852			
R34	DRALORIC SMA0207/100HM-F-D RL 0,35W 274 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0178			
R35	DRALORIC SMA0207/274OHM-F-D RL 0,35W 1,50KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0732			
R36	DRALORIC SMA0207/1,50K-F-D RL 0,35W 274 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0178			
R38	DRALORIC SMA0207/274OHM-F-D RL 0,35W 82,5 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9707			
	DRALORIC SMA0207/82,5OHM-F-D				
348.1700.01 SA					BL 9+

Für diese Unterlage behalten wir
uns alle Rechte vor

 ROHDE & SCHWARZ		Äl Datum Date	Schaltteilliste für Parts list for ED MISCHER	Sachnummer Stock No.	Blatt Page
		24	0986	348.1700.01 SA	10
Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.		enthalten in contained in	
R40	RL 0,35W16,50 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9065			
R41	DRALORIC SMA0207/16,50HM-F-D RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR	RL 082.6543			
R42	DRALORIC SMA0207/100/HM-F-D RL 0,35W 47,5 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9507			
R43	DRALORIC SMA0207/47,50HM-F-D RL 0,35W 332 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0255			
R44	DRALORIC SMA0207/3320HM-F-D RL 0,35W 3,32KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0990			
R45	DRALORIC SMA0207/3,32K-F-D RL 0,35W 150 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9942			
R48	DRALORIC SMA0207/1500HM-F-D RL 0,35W 47,5 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9507			
R49	DRALORIC SMA0207/47,50HM-F-D RF 0,25W 4,7 OHM +-5% RESISTOR	074.0033			
R50	DRALORIC LCA0207/+-5%4,7 RL 0,21W 61,9 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.0102			
R51	RESISTA MK1 RL 0,35W27,40 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9271			
R52	DRALORIC SMA0207/27,40HM-F-D RL 0,35W 274 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0178			
R53	DRALORIC SMA0207/2740HM-F-D RL 0,35W 1,50KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0732			
R54	DRALORIC SMA0207/1,50K-F-D RL 0,35W 221 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0084			
R56	DRALORIC SMA0207/2210HM-F-D RL 0,35W 10,0 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.8852			
R57	DRALORIC SMA0207/100HM-F-D RL 0,21W 120HM2% UNGEW. RESISTOR	RL 092.5840			
R58	RESISTA MK1 12 OHM 2% UNGEW. RL 0,21W 220 OHM2% UNGEW. RESISTOR	RL 092.5991			
R59	RESISTA MK1 220OHM 2% UNGEW. RL 0,21W 220 OHM2% UNGEW. RESISTOR	RL 092.5991			
R61	RESISTA MK1 220OHM 2% UNGEW. RL 0,35W27,40 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9271			
R63	DRALORIC SMA0207/27,40HM-F-D RL 0,35W 1,21KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0655			
	DRALORIC SMA0207/1,21K-F-D				
				348.1700.01 SA	BL10+

 ROHDE & SCHWARZ		Äl Date	Datum Date	Schaltteilliste für Parts list for ED MISCHER	Sachnummer Stock No.	Blatt Page
		24	0986		348.1700.01 SA	11
Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation			Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in	
R64	RL 0,35W 221 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/2210HM-F-D			RL 083.0084		
R65	RL 0,35W 221 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/2210HM-F-D			RL 083.0084		
R66	RL 0,21W 33 OHM2% UNGEW. RESISTOR RESISTA MK1 330HM 2% UNGEW.			RL 092.5891		
R67	RL 0,35W 68,1 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/68,10HM-F-D			RL 082.9636		
R68	RL 0,21W 56 OHM2% UNGEW. RESISTOR RESISTA MK1 560HM 2% UNGEW.			RL 092.5927		
R69	RL 0,35W 121 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1210HM-F-D			RL 082.9859		
R70	RL 0,35W 5,62KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMAC207/5,62K-F-C			RL 082.2190		
R71	RL 0,35W 12,1KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/12,1K-F-D			RL 083.1351		
R72	RL 0,35W 15,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/15K-F-D			RL 083.1400		
R73	RL 0,35W 15,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMAC207/15K-F-D			RL 083.1400		
R80	RL 0,35W 2,00KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/2,00K-F-D			RL 083.0826		
R81	RL 0,35W 162 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1620HM-F-D			RL 082.9971		
R82	RL 0,35W 15,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/15K-F-D			RL 083.1400		
R83	RL 0,35W 15,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/15K-F-D			RL 083.1400		
R84	RL 0,35W 5,62KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/5,62K-F-C			RL 082.2190		
R85	RL 0,35W 12,1KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/12,1K-F-D			RL 083.1351		
R87	RL 0,35W 121 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1210HM-F-D			RL 082.9859		
R90	RL 0,35W 27,40 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/27,40HM-F-D			RL 082.9271		
R92	RL 0,35W 1,50KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1,50K-F-D			RL 083.0732		
					348.1700.01 SA	BL11+

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

 ROHDE & SCHWARZ		AI Datum Date	Schaltteilliste für Parts list for ED MISCHER	Sachnummer Stock No.	Blatt Page
24		0986		348.1700.01 SA	12
Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation		Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in	
R93	RL 0,35W 221 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/2210HM-F-D		RL 083.0084		
R100	RL 0,35W 82,5 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/82,50HM-F-D		RL 082.9707		
R101	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1K-F-C		RL 082.2160		
R102	RL 0,35W 562 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/5620HM-F-D		RL 083.0461		
R103	RL 0,35W 3,32KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/3,32K-F-D		RL 083.0990		
R106	RL 0,35W 100KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/100K-F-C		RL 082.1764		
R110	RL 0,35W 12,1KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/12,1K-F-D		RL 083.1351		
R111	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR DRALORIC SMA0207/100/HM-F-D		RL 082.6543		
R112	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1K-F-C		RL 082.2160		
R114	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/4,75K-F-D		RL 083.1097		
R115	RL 0,35W 2,74KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/2,74K-F-D		RL 083.0926		
R116	RL 0,35W 8,25KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/8,25K-F-D		RL 083.1239		
R117	RL 0,35W 47,5KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA/207/47,5K-F-C		RL 083.1800		
R118	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/10K-F-D		RL 083.1297		
R119	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/4,75K-F-D		RL 083.1097		
R120	RL 0,35W 47,5KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA/207/47,5K-F-C		RL 083.1800		
U1	BM SRA1H MIXER 0.5GHZ MIXER MCL SRA-1H		BM 252.5234		
U5	BM SRA1H MIXER 0.5GHZ MIXER MCL SRA-1H		BM 252.5234		
348.1700.01 SA BL12+					

 ROHDE & SCHWARZ		Äl Datum Date	Schaltteilliste für Parts list for ED MISCHER	Sachnummer Stock No.	Blatt Page
		24	0986	348.1700.01 SA	13
Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation		Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in	
V1	AK BFT66 NPN 15V 30MA TRANSISTOR SIEMENS BFT66		AK 252.5728		
V2	AK BFR15A NPN 12V 30MA TRANSISTOR SIEMENS BFR15A		AK 451.4320		
V3	AK BFR15A NPN 12V 30MA TRANSISTOR SIEMENS BFR15A		AK 451.4320		
V4	AK BFR15A NPN 12V 30MA TRANSISTOR SIEMENS BFR15A		AK 451.4320		
V5	AK BFT66 NPN 15V 30MA TRANSISTOR SIEMENS BFT66		AK 252.5728		
V6	AK BFT66 NPN 15V 30MA TRANSISTOR SIEMENS BFT66		AK 252.5728		
V7	AK BFT66 NPN 15V 30MA TRANSISTOR SIEMENS BFT66		AK 252.5728		
V8	AK BFT66 NPN 15V 30MA TRANSISTOR SIEMENS BFT66		AK 252.5728		
V21	AD 1N4448 75V 0,15A UDI DIODE VALVO 1N4448		AD 012.0700		
BIS/TO V24 V25	AE BA379 25V PINDI DIODE BA379 SIEMENS BA379		244.7031		
BIS/TO V27 V30	AE BA379 25V PINDI DIODE BA379 SIEMENS BA379		244.7031		
BIS/TO V32 V40	AE 5082-2800 SCHOTTKYDI DIODE HEWLETT-P. 5082-2800		AE 012.9066		
X1 BIS/TO X7	VL WIRE-WRAP PIN BERG NR. 75 403-003		VL 088.4542		
X31	2-POLIG FP STECKERLEISTE 32POL. MULTIPOINT CONNECTOR PANDUIT 100-232-033/999		FP 514.4550		
X32 X33	MB BUCHSE FJ EINLOET-WINKELST.SMC MALE SOLDERING CONNECTOR ROSENBERG 39S201-400D2		348.3783 FJ 080.6523		
				348.1700.01 SA BL13+	

 Für diese Unterlage behalten wir
uns alle Rechte vor

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
X34	VL WIRE-WRAP PIN BERG NR. 75 403-003 3-POLIG	VL 088.4542	
X36	VL WIRE-WRAP PIN BERG NR. 75 403-003 3-POLIG	VL 088.4542	
X37	VL WIRE-WRAP PIN BERG NR. 75 403-003 3-POLIG	VL 088.4542	
X40	VL WIRE-WRAP PIN BERG NR. 75 403-003 4-POLIG	VL 088.4542	
X41	VL WIRE-WRAP PIN BERG NR. 75 403-003 3-POLIG	VL 088.4542	
X42	VL WIRE-WRAP PIN BERG NR. 75 403-003 3-POLIG	VL 088.4542	
X42	MB BUCHSE	348.3783	
X45	VL WIRE-WRAP PIN BERG NR. 75 403-003 3-POLIG	VL 088.4542	
X46	VL WIRE-WRAP PIN BERG NR. 75 403-003 3-POLIG	VL 088.4542	
X48	VL WIRE-WRAP PIN BERG NR. 75 403-003 3-POLIG	VL 088.4542	
X49	VL WIRE-WRAP PIN BERG NR. 75 403-003 3-POLIG	VL 088.4542	
			- ENDE -

Name	Datum	Nr.	Zust.
OS	03.06.	32937	G
LS	12.87	35552	H

Für diese Zeichnung behalten wir uns alle Rechte vor.

ROHDE & SCHWARZ

Name	Datum	Nr.	Zust.
GN	10.82	28.565	A
GN	12.82	30.310	B
GN	05.83	32024	D
OS	01.86	32937	E
OS			F

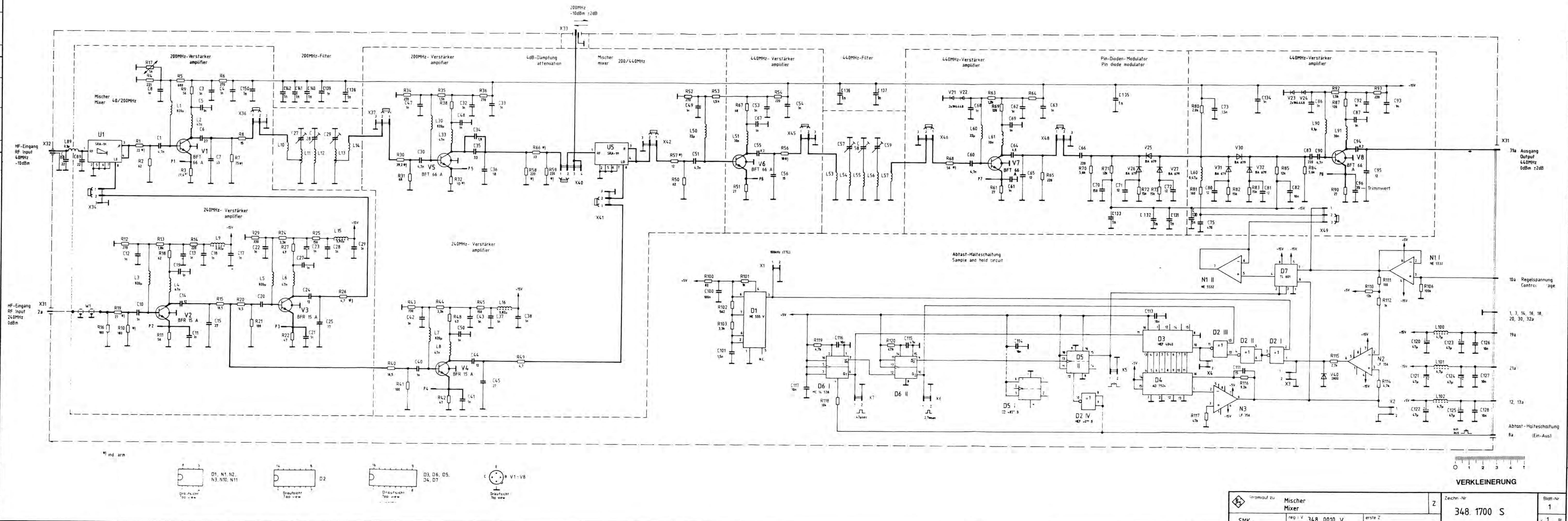
Zeichn.-Nr. 348 1700 S

IKGE gezeichnet 23.0

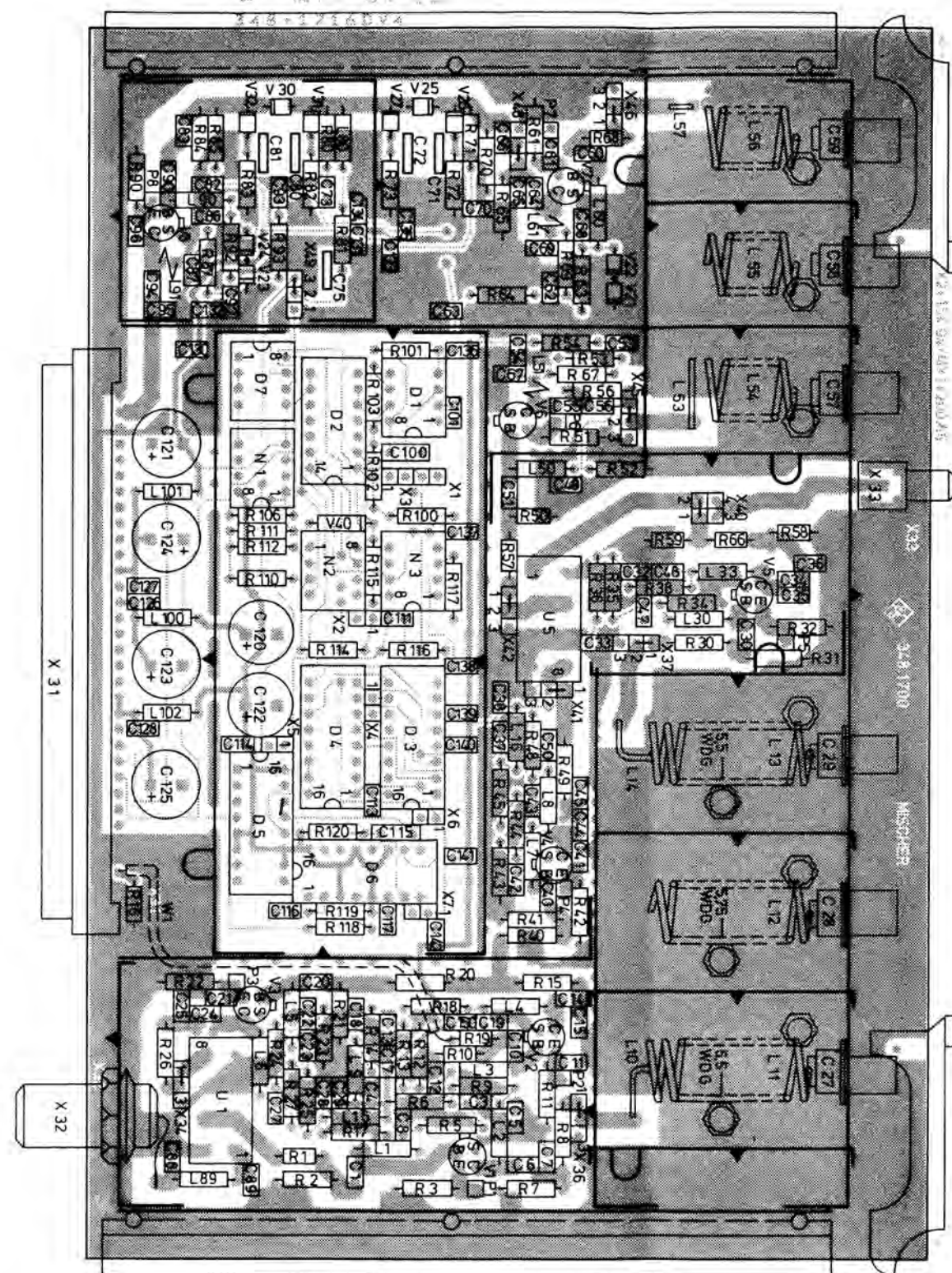
beurteilt 07.82

geprüft

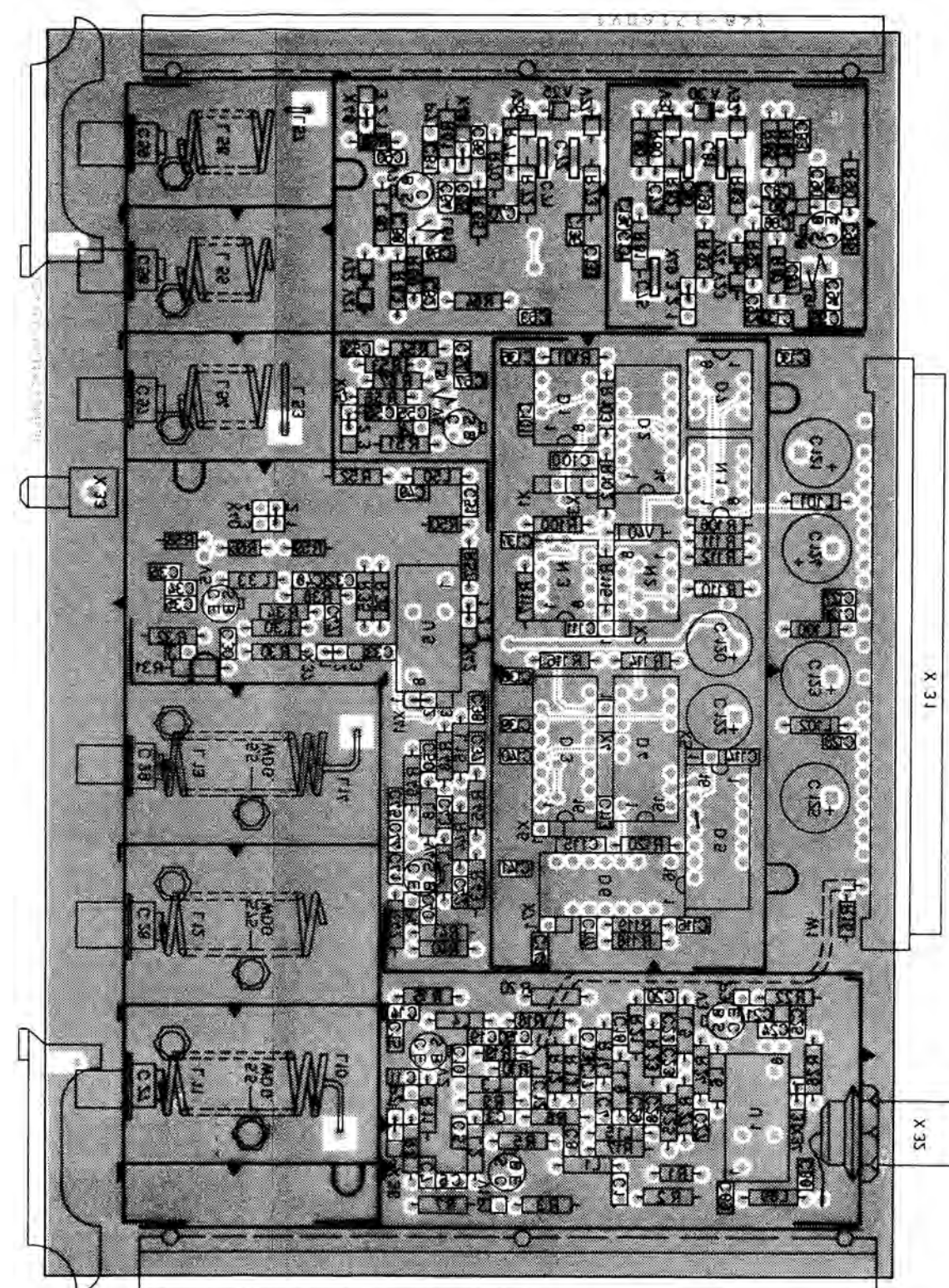
normgepr.



Ansicht und Leitungsführung Bauteilseite
View of tracks on component side



Ansicht und Leitungsführung Lötseite
View of tracks on solder side



Für diese Unterlage behalten
wir uns alle Rechte vor

ISO-Projektion
Methode E

G	31002	4.84	GS	Maße ohne Toleranzangabe		Maßstab 1 : 1 Halbzeug Werkstoff	
				1KGE	Tag	Name	Benennung Mischer
				Bearb.	4.84		
				Gepr.			
				Norm			
							Zeichn.-Nr. 348.1700
				zu Gerät SMK			Blatt-Nr. 2
And. Zust.				Änderungs- Mittellung		Tag	Name
						reg. v.	348.0010V
						erste.	348.0010



ROHDE & SCHWARZ

SERVICEUNTERLAGEN

Baugruppe "60-MHz-Vervielfacher"

348.2229.02

Printed in West Germany

ENGLISH SERVICE MANUAL FOLLOWS FIRST COLOURED DIVIDER

Inhaltsübersicht

Seite

5.	<u>Serviceanleitung der Baugruppe</u> <u>60-MHz-Vervielfacher</u>	5.1
5.1.	Funktionsbeschreibung	5.1
5.2.	Prüfen und Abgleich	5.5
5.2.2.	Prüfen des 60-MHz-Vervielfachers	5.5
5.2.3.	Abgleich der vier Bandfilter	5.5
5.2.3.1.	420-MHz-Filterabgleich	5.5
5.2.3.2.	480-MHz-Filterabgleich	5.5
5.2.3.3.	540-MHz-Filterabgleich	5.5
5.2.3.4.	240-MHz-Filterabgleich	5.5
5.2.4.	Pegelabgleich der Ausgangsfrequenzen	5.7
5.3.	Fehlersuche	5.7
5.4.	Schnittstellen	5.9
5.4.1.	Darstellung der Platine mit Meßpunkten und Abgleichelemente (Bauteilseite)	5.9
5.4.2.	Analoge Schnittstellen	5.9
5.4.3.	Digitale Schnittstellen (TTL)	5.9

5. Service-Anleitung der Baugruppe 60-MHz-Vervielfacher

5.1. Funktionsbeschreibung

(Hierzu Stromlauf 348.2229 S und Bild 5-1)

Die Baugruppe leitet aus dem 60-MHz-Referenzsignal 3 Frequenzen für den HF-Oszillator 1 A5 ab. Diese umschaltbaren Frequenzen sind:

- 420 MHz,
- 480 MHz und
- 540 MHz.

Sie werden im HF-Oszillator 1 für die 10-MHz-Schritte in der Frequenzvariation benötigt und müssen spektral möglichst rein sein.

Außerdem wird aus dem 60-MHz-Signal noch die Frequenz 240 MHz abgeleitet, welche als Hilfsfrequenz der Mischerplatine zugeführt wird.

Die 60-MHz-Referenzfrequenz wird der Baugruppe über X 41.31a zugeführt. Die Frequenz wird in einer Resonanzverstärkerstufe (V1) verstärkt und mittels einer Step-Recovery-Diode (V4) vervielfacht. Der Arbeitspunkt der Vervielfacherdiode ist mit R8 abgleichbar. Aus dem so gewonnenen Spektrum von $n \cdot 60 \text{ MHz}$ ($n = 1, 2, 3, \dots$) werden die benötigten Frequenzen über ein Bandfilter mit C10, C11, L5, L6, ausgekoppelt.

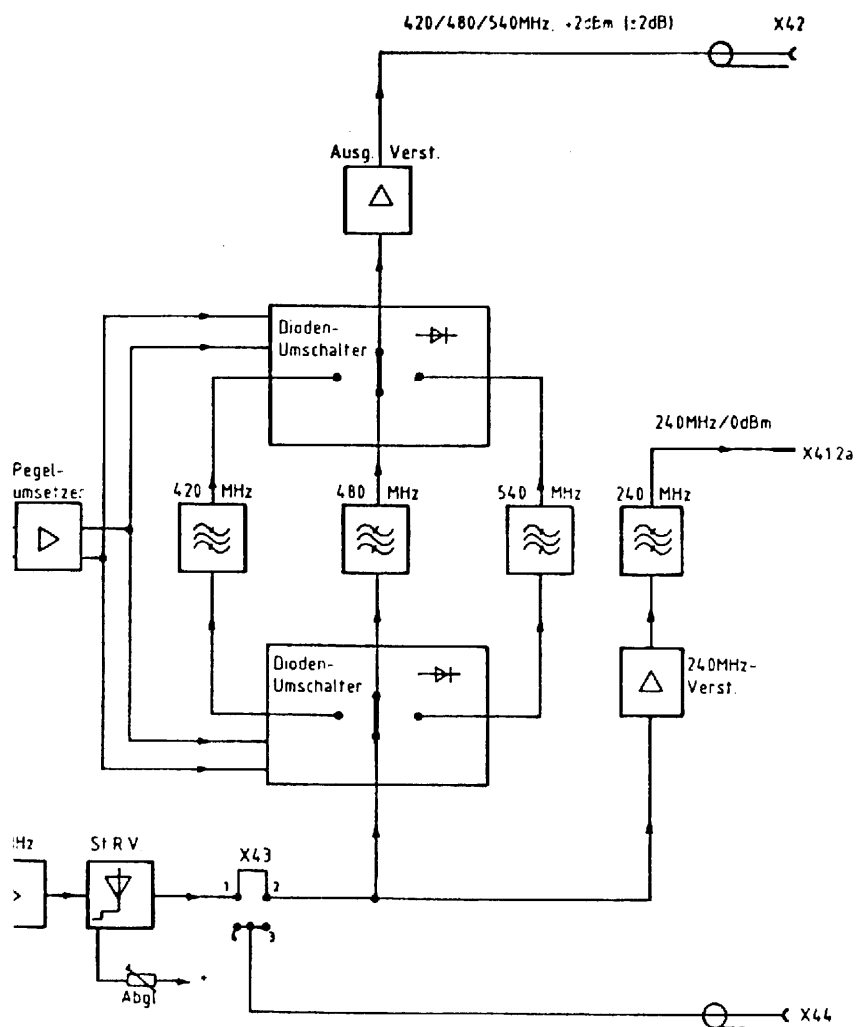
Wegen der geforderten spektralen Reinheit der 4 benötigten Frequenzen (420, 480, 540 und 240 MHz) werden sie über jeweils ein Bandfilter mit drei kritisch gekoppelten Kreisen aus dem gesamten Frequenzspektrum herausgefiltert.

Die 3 Einzelkreise jedes Bandfilters sind mit "Helical-Resonators" aufgebaut und werden durch, in die Resonatorkammer ragende, Abstimmeelemente (z.B. C60, C61, C62) in der Resonanzfrequenz abgestimmt. Diese Filter erreichen hohe Güten und funktionieren nur, wenn der Deckel der Baugruppe fest verschraubt ist.

Von den 3 Frequenzen 420, 480 und 540 MHz wird jeweils eine am Ausgang X42 benötigt, weshalb das jeweilige Bandfilter zwischen Vervielfacherausgang und Baugruppenausgang geschaltet wird.

Die Umschaltung der 3 Bandfilter geschieht mittels Pin-Dioden am Ein- und Ausgang eines jeden Filters. Die hierfür erforderliche Schaltleistung wird mit der Pegelumsetzstufe N1 und den Schalttransistoren V10, V11, V12 und V13 erzeugt. Die beiden Eingänge der Pegelumsetzstufe sind mit X41.4a und 5a verbunden und werden vom Mikroprozessor angesteuert (TTL). Zwischen den Bandfilterausgängen und der Buchse X42 ist eine breitbandige Verstärkerstufe (V110) angeordnet, die die Ausgangsfrequenz (420, 480 oder 540 MHz) auf den geforderten Ausgangspegel verstärkt.

Die Frequenz 240 MHz wird über eine Resonanzverstärkerstufe (V5) vom Vervielfacherausgang ausgekoppelt. Am Ausgang des Verstärkers wird das 240 MHz Signal über ein dreikreisiges Bandfilter gegeben, um es spektral rein (>60 dB) an die Mischer - Baugruppe weiterleiten zu können. Die Frequenz 240 MHz wird vom Bandfilterausgang direkt auf den Platinenausgang geleitet.



Blockschaltbild 60 MHz Vervielfacher

5.2. Prüfen und Abgleich

5.2.1. Prüfen der Schaltspannungen zur Filterumschaltung

- Die Baugruppe A4 herausziehen und den Dichtungsdeckel abschrauben.
- Die Baugruppe über den Serviceadapter wieder einstecken.
- Mit einem DC-Voltmeter folgende Spannungen überprüfen:
+1,9 V an Meßpunkt P6

Einstellung am SMK	Messung (± 1 V Tol.)		Bemerkung
	P2	P3	eingeschaltetes Filter
60 MHz	-14 V	-14 V	420 MHz
90 MHz	+14 V	+14 V	480 MHz
100 MHz	-14 V	+14 V	540 MHz

5.2.2. Prüfen des 60-MHz-Vervielfachers

Die Brücke X43 auf 1/4 stecken und den Dichtungsdeckel festschrauben. Die Baugruppe einstecken und an X44 den HF-Analysator anschließen.

Messung des vervielfachten Frequenzspektrums ($n \cdot 60$ MHz).

Das Spektrum hat bei den Frequenzen 420, 480 und 540 MHz sein Maximum in der Hüllkurve der Spektrallinien. Dieses Maximum liegt bei +7 dBm (± 2 dB).

5.2.3. Abgleich der vier Bandfilter

Die Brücke X43 auf 3/2 stecken. Den Dichtungsdeckel festschrauben. A10 (Referenz) herausziehen. Die Baugruppe A5 (HF-Oszillator 1) herausziehen und den HF-Adapter dafür einstecken.

An X44 den Ausgang eines Wobbelsenders, und an 2a des HF-Adapters den Meßeingang des Wobbelmeßgerätes anschließen.

5.2.3.1. 420 MHz-Filterabgleich

- Einstellung am SMK: Frequenz 60 MHz
- Wobblerausgangspegel: -2 dBm
- Wobbelfrequenzbereich 415...425 MHz einstellen.
- Den Wobblereingang auf 8 dBm kalibrieren (Hilfslinie am Sichtgerät). Zwei weitere Hilfslinien bei ± 2 dB einzeichnen (Toleranzfeld).

- Abgleich der Resonanzfrequenz der 3 Filterkreise mit C60, C61 und C62 auf die Mittenfrequenz 420 MHz. Die Filterdurchlaßkurve muß die Charakteristik eines kritisch gekoppelten Filters aufweisen. Die Filterflanken sollen symmetrisch zur Mittenfrequenz liegen. Die Bandbreite beträgt 2,8 MHz ($\pm 0,4$ MHz). Sie wird durch Verbiegen des Ankoppelbügels L10 zur Spule L11 hin (oder weg) abgeglichen. Das Maximum der Filter-Durchlaßkurve muß innerhalb des ± 2 -dB-Toleranzfeldes liegen. Der Deckel der Baugruppe muß zum messen immer verschraubt sein.

5.2.3.2. 480 MHz-Filterabgleich

- Einstellung am SMK: Frequenz 90 MHz
- Wobblerausgangspegel: -1 dBm
- Wobblereingangspegel: unverändert
- Wobbelfrequenzbereich auf 475...485 MHz einstellen.
- Abgleich der Bandmittenfrequenz mit C65, C66, C67 auf 480 MHz und symmetrischen Kurvenverlauf. Die 3-dB-Bandbreite wird mit L15 eingestellt (vgl. 5.2.3.1.). Sie beträgt 3,6 $\pm 0,4$ MHz. Das Maximum der Filterkurve muß innerhalb des ± 2 -dB-Toleranzfeldes liegen.

5.2.3.3. 540 MHz-Filterabgleich

- Einstellung am SMK: Frequenz 100 MHz
- Wobblerausgangspegel: -3 dBm
- Wobblereingangspegel: unverändert
- Frequenzbereich auf 535...545 MHz einstellen.
- Abgleich der Mittenfrequenz des Bandfilters mit C70, C71 und C72 auf 540 MHz.
- Die Bandbreite wird mit dem Koppelbügel L21 abgeglichen. Sie beträgt 3,5 $\pm 0,4$ MHz). Das Kurvenmaximum muß innerhalb des ± 2 -dB-Toleranzfeldes liegen.

5.2.3.4. 240 MHz-Filterabgleich

- Der HF-Adapter wird anstelle der Mischer-Baugruppe A3 eingesteckt. Der Meßeingang wird an 2a angeschlossen.
- Einstellung am SMK: beliebig
- Wobblerausgangspegel auf -19 dBm einstellen.
- Wobblereingang bleibt unverändert.
- Frequenzbereich: 235...245 MHz einstellen.

- Abgleich der Bandfiltermittenfrequenz auf 240 MHz mit C75, C76 und C77. Die 3-dB-Bandbreite beträgt 2,9 MHz ($\pm 0,4$ MHz). Die Kurvencharakteristik ist wie bei den anderen Filtern. Die Bandbreite ist nicht abgleichbar. Das Kurvenmaximum liegt innerhalb des Toleranzfeldes ± 2 dB.

Anmerkung: Die Bandfilter 540 MHz und 240 Mhz können nur außerhalb des Gesamtgerätes abgeglichen werden (Abgleichemente unzugänglich).

5.2.4. Pegelabgleich der Ausgangsfrequenzen

- Die Baugruppe HF-Oszillator 1 (A5) herausziehen und den HF-Adapter dafür einstecken.
- Den HF-Analysator an X41.2a anschließen.
- Die Vervielfacherplatine auf den Service-Adapter stecken und eine Verbindung von X42 zum Motherboard herstellen (Koaxialverbindung).
- Die Frequenz 60 MHz einstellen und den Pegel der Ausgangsfrequenz 420 MHz mit R8 (durch die Bohrung im Dichtungsdeckel erreichbar) auf 0 dBm ($+0,2$ dB, $-0,5$ dB) einstellen.

5.3. Fehlersuche

Arbeitspunkte der HF-Bauelemente:

- Die Baugruppe Referenz A10 herausziehen. Die Baugruppe mit abgeschraubtem Deckel auf den Serviceadapter stecken.

- DC-Spannungen prüfen:

An P1: +1,3 V ($\pm 0,6$ V)

An P5: +0,15 V

An P4: +0,48 V

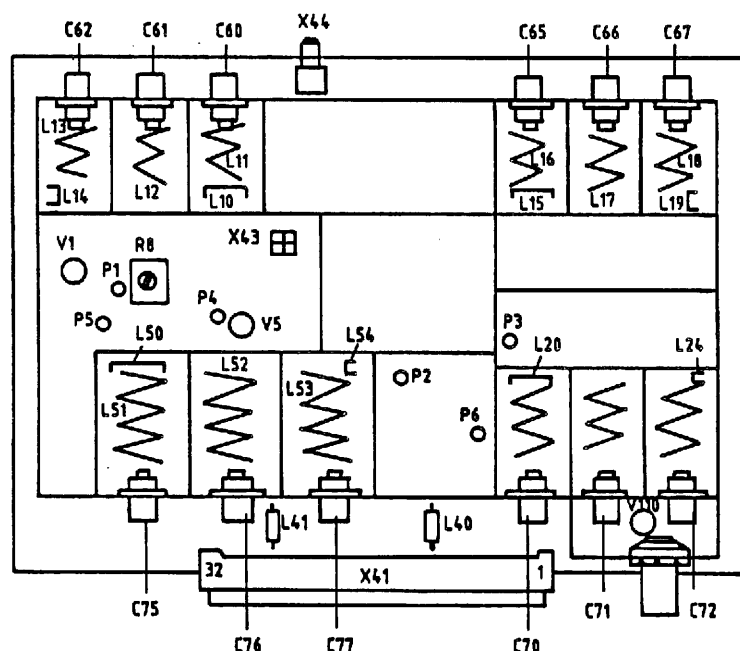
Kollektorspannung von V110: +4,4 V

Emitterspannung von V110: 0,2 V

Kollektorspannung von V5: 7,7 V.

5.4. Schnittstellen

5.4.1. Darstellung der Platine mit Meßpunkten und Abgleichelemente (Bauteilseite)



5.4.2. Analoge Schnittstellen

	Eingang	Ausgänge	
Anschluß	X41.31a	X41.2a	X42
Frequenz	60 MHz	240 MHz	420/480/540 MHz
Pegel	+7 dBm	+0 dBm	+2 dBm
Kopplung	AC	AC	AC
Innenwiderstand	50 Ω	50 Ω	50 Ω

X44: a) Meßeingang für 200 MHz/-10 dBm, wenn X43 auf 2/3 steckt.
 b) Meßausgang für 200 MHz/-10 dBm, wenn X43 auf 1/4 steckt.

5.4.3. Digitale Schnittstellen (TTL)

	X41.4a	X41.5a
Betriebsart (eingesch. Filter)		
420 MHz	1	0
480 MHz	0	0
540 MHz	1	1

SERVICE INSTRUCTIONS

60-MHz Multiplier

348.2229.02

<u>Table of Contents</u>	Page
<u>5. Servicing Instructions for 60-MHz Multiplier</u>	5.1
5.1 Functional Description	5.1
5.2 Checks and Adjustments	5.3
5.2.1 Check of Switching Voltages and Filter Selection	5.3
5.2.2 Check of 60-MHz Multiplication	5.3
5.2.3 Adjustment of the four Bandpass Filters	5.3
5.2.3.1 Adjustment of 420-MHz Filter	5.3
5.2.3.2 Adjustment of 480-MHz Filter	5.4
5.2.3.3 Adjustment of 540-MHz Filter	5.4
5.2.3.4 Adjustment of 240-MHz Filter	5.4
5.2.4 Level-adjustment of Output Signals	5.5
5.3 Troubleshooting	5.6
5.4 Signals at Terminals	5.7
5.4.1 Diagram of Circuit Board with Test Points and Adjustment Elements (Component Side)	5.7
5.4.2 Analog Signals	5.7
5.4.3 Digital Signals (TTL)	5.7

5. Servicing Instructions for 60-MHz Multiplier

5.1 Functional Description

(See Circuit Diagram 348.2229 S and Fig. 5-1)

This circuit generates from the 60-MHz reference signal three signals of the frequencies

- 420 MHz
- 480 MHz
- 540 MHz

required in the RF oscillator 1 (A5) for generating the 10-MHz step signal needed for the frequency synthesis. These signals must be of high spectral purity.

In addition, a 240-MHz signal is generated from the 60-MHz reference for use in the mixer A3.

The 60-MHz signal is input via connector pin X41.31a and amplified in tuned-amplifier stage V1. Harmonics are then generated from it in the V4 step-recovery diode circuit. The operating point of this diode can be adjusted with trimmer R8. From the resultant spectrum of frequencies ($n \cdot 60$ MHz, $n = 1, 2, \dots$), the four frequency components of interest are selected and fed out of bandpass filter C10, L5, L6, C11.

The signal is then filtered through four parallel high-Q circuits each with three critically coupled circuits to obtain the 420, 480, 540, and 240-MHz signals of the required spectral purity.

The filter circuits each consist of three coupled helical resonators and are tuned with trimming capacitors (for example, C60, C61, C62 in the 420-MHz circuit) which extend into the resonating chamber. To attain high Q value and proper functioning of these filters the circuit-board cover must be firmly in place.

One of the three frequencies i.e. 420, 480 and 540 MHz is called up at output X42 so that the bandpass filter for the selected frequency is switched through between the step recovery multiplied and output X42. The switching of the bandpass filters made by pin-diodes at the input and output of each of the filters. The required switching voltages are generated in the level conversion stage N1 and transistors V10-13 by applying control signals (TTL) from the microprocessor via input pins X41.4a and 5a. The selected signal is amplified to the required level in the broadband amplifier V110 and output on terminal X42.

The 240 MHz signal is decoupled from the step recovery multiplier via a tuned amplifier stage (V5). At the output of the amplifier, the signal is taken to a triple-tuned bandpass filter to achieve the spectral purity (harmonic suppression > 60 dB) required for the mixer (A3). The 240 MHz signal is fed directly from the output of the bandpass filter to the output of the pcb.

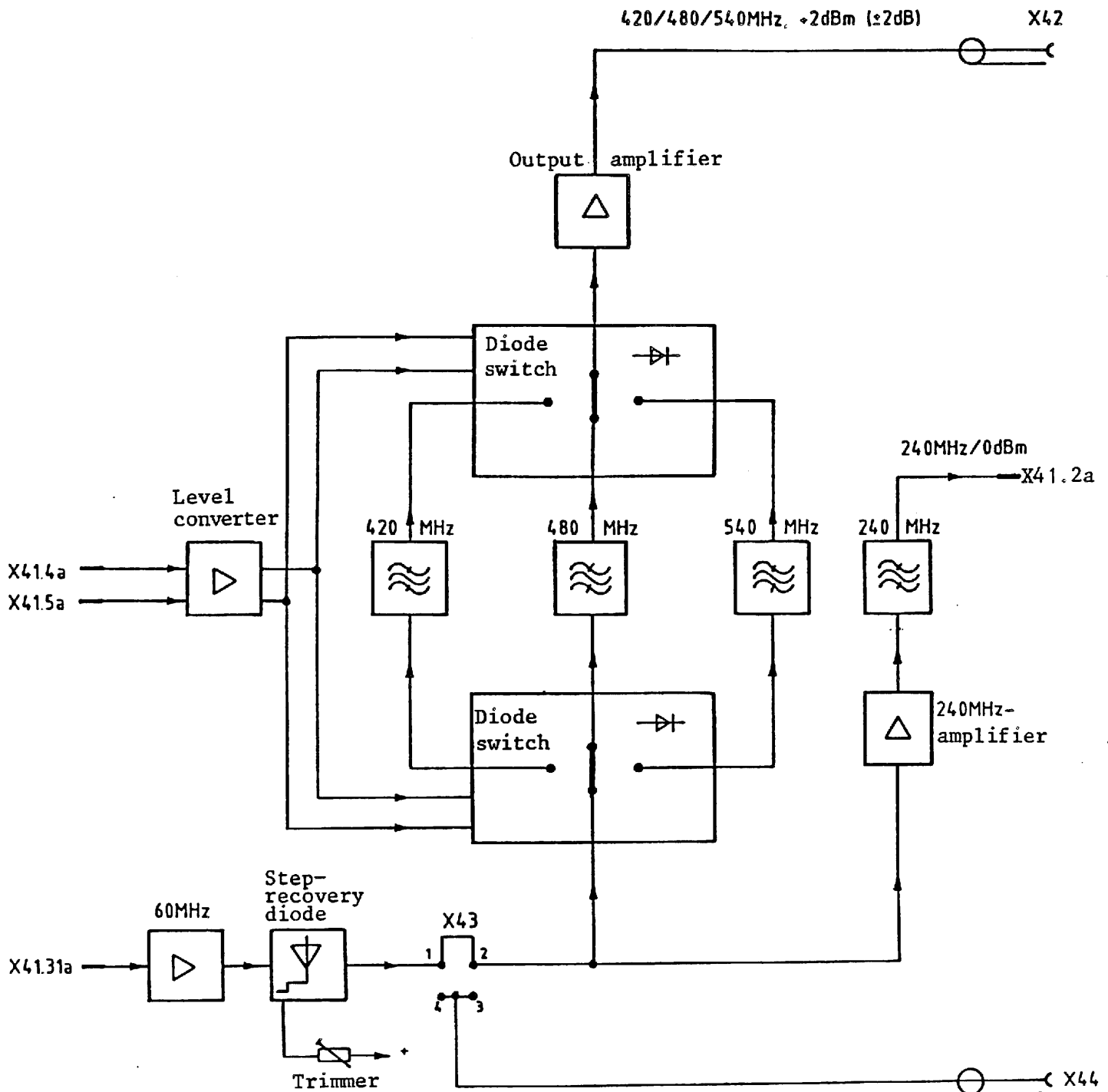


Fig. 5-1 Block diagram of 60-MHz Multiplier

5.2 Checks and Adjustments

5.2.1 Check of Switching Voltages and Filter Selection

- Pull out circuit board A4 and remove RF shield cover.
- Connect board A4 in circuit via the servicing adapter.
- With a DC voltmeter check the following voltages:
At test point P6: +1.9 V.

SMK setting	Measured voltage ± 1 V tol.		Comment:
	P2	P3	filter switched in
60 MHz	-14 V	-14 V	420-MHz
90 MHz	+14 V	+14 V	480-MHz
100 MHz	-14 V	+14 V	540-MHz

5.2.2 Check of 60-MHz Multiplication

Connect shorting link X43 1-4 and secure the shield cover. Insert the board and connect an RF analyzer to test point X44. Measure the spectrum of the 60-MHz harmonics. The envelope curve of the harmonic levels must have a maximum of +7 dBm ± 2 dB at 420, 480 and 540 MHz.

5.2.3 Adjustment of the four Bandpass Filters

Connect shorting link X43 3-2 and secure sealing cover. Remove reference board A10. Remove RF oscillator 1 board A5 and insert RF adapter in its place.

Connect the output of a sweep tester to X44, and the input of sweep-tester display to terminal 2a of RF adapter.

5.2.3.1 Adjustment of 420-MHz Filter

- SMK setting: Frequency 60 MHz.
- Sweep-tester output level: -2 dBm.
- Sweep-frequency range setting: 415 to 425 MHz.
- Calibrate the input of sweep tester to 8 dBm (level line on display).
Position two further level lines at the ± 2 -dB tolerance limits.

- Adjust the resonant frequency of the three filter circuits with trimming capacitors C60, C61 and C62 to the centre frequency 420 MHz. The attenuation curve of the filter must have the shape of a critically coupled filter. The sides of the attenuation curve must be symmetric to the centre frequency. The bandwidth must be 2.8 MHz $\pm$ 0.4 MHz. It may be adjusted by bending the coupling coil L10 toward or away from the coil L11. The maximum of the attenuation curve must lie within the $\pm$ 2-dB tolerance limits. For the measurements the cover of the circuit board must always be firmly screwed in place.

5.2.3.2 Adjustment of 480-MHz Filter

- SMK settings: Frequency 90 MHz.
- Sweep tester output level: -1 dBm.
- Sweep tester input level: unchanged.
- Set sweep frequency range to 475 to 485 MHz.
- With trimmers C65, C66 and C67 adjust midband frequency to 480 MHz with attenuation curve symmetric to this frequency. Adjust the 3-dB bandwidth with L15 (see 5.2.3.1) to 3.6 MHz $\pm$ 0.4 MHz. The maximum of the attenuation curve must lie within the $\pm$ 2-dB tolerance limits.

5.2.3.3 Adjustment of 540-MHz Filter

- SMK settings: Frequency 100 MHz.
- Sweep tester output level: -3 dBm.
- Sweep tester input level: unchanged.
- Set sweep-frequency range to 535 to 545 MHz.
- With trimmers C70, C71 and C72 adjust midband frequency to 540 MHz.
- The bandwidth must be 3.5 MHz $\pm$ 0.4 MHz. If necessary adjust with coupling loop L21. The attenuation-curve maximum must lie within the $\pm$ 2-dB tolerance limits.

5.2.3.4 Adjustment of 240-MHz Filter

- Remove the mixer board A3 and insert the RF adapter in its place. Connect the test input to terminal 2a.
- SMK settings: any.
- Sweep tester output level: -19 dBm.
- Sweep tester input level unchanged.
- Set sweep-frequency range to 235 to 245 MHz.

- With trimmers C75, C76 and C77 adjust midband frequency to 240 MHz. The 3-dB bandwidth must be 2.9 MHz $\pm$ 0.4 MHz. The attenuation-curve characteristics are the same as for the other filters. The bandwidth cannot be adjusted. The maximum of the attenuation curve must lie within the $\pm$ 2-dB tolerance limits.

NOTE: The 540-MHz and 240-MHz bandpass filters can only be adjusted with the board plugged in to the instrument via the servicing adapter. The adjusting elements are otherwise inaccessible.

5.2.4 Level-adjustment of Output Signals

- Pull out the RF oscillator 1 A5 and insert the RF adapter in its place.
- Connect the RF analyzer to pin X41.2a.
- Connect the multiplier board to the servicing adapter and connect output X42 to the motherboard with a coaxial cable.
- Adjust the 60-MHz frequency and then adjust the level of the 420-MHz output with resistor R8 to 0 dBm (+0.2 dB, -0.5 dB).
(R8 is accessible through an opening in the shield cover.)

5.3 Troubleshooting

Operating points of the RF components:

- Pull out the reference board A10. Remove its cover and connect it to the servicing adapter.
- Check of DC voltages:

At test point P1: $+1.3 \text{ V} \pm 0.6 \text{ V}$

P5: $+0.15 \text{ V}$

P4: $+0.48 \text{ V}$

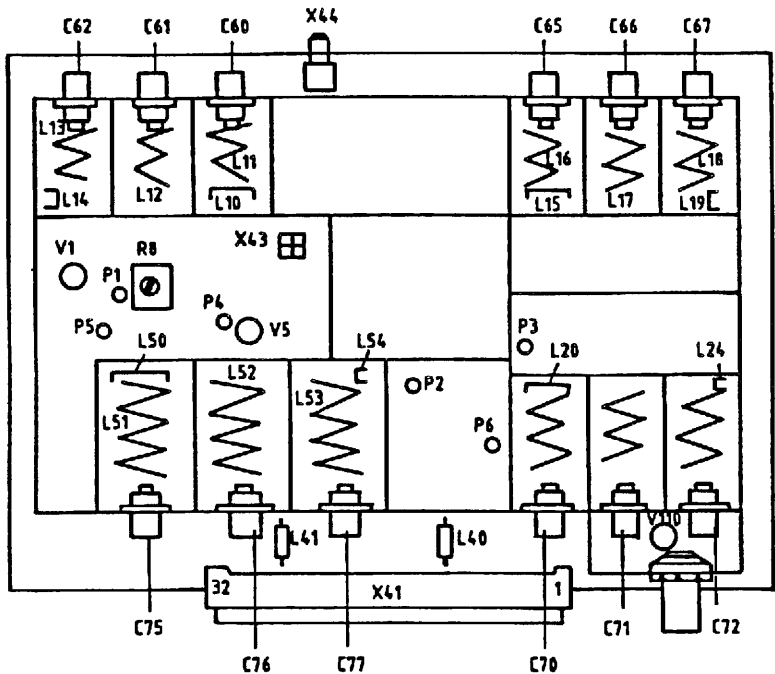
V110 collector voltage: $+4.4 \text{ V}$

V110 emitter voltage: 0.2 V

V5 collector voltage: 7.7 V

5.4 Signals at Terminals

5.4.1 Diagram of Circuit Board with Test Points and Adjustment Elements (Component Side)



5.4.2 Analog Signals

	Input	Output	
Terminal	X41.31a	X41.2a	X42
Frequency	60 MHz	240 MHz	420/480/540 MHz
Level	+7 dBm	+0 dBm	+2 dBm
Coupling	AC	AC	AC
Output/input impedance	50 Ω	50 Ω	50 Ω

- X44: a) Test input for 200 MHz/-10 dBm, if X43 is connected 2-3.
b) Test output for 200 MHz/-10 dBm, if X43 is connected 1-4.

5.4.3 Digital Signals (TTL)

Operating mode (filter switched in)	X41.4a	X41.5a
420 MHz	1	0
480 MHz	0	0
540 MHz	1	1


ROHDE & SCHWARZ

AI

 Datum
Date

08 0986

 Schalteille für
Parts list for
ED 60MHZ-VERVIELFACHER

 Sachnummer
Stock No.

348.2229.01 SA

 Blatt
Page

1

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
C1	CC 4,7NF+-10%6X9R2000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 472	CC 087.7102	
C2	CC 10NF-20+50%7X8R6000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103	CC 087.7525	
C3	CC 4,7NF+-10%6X9R2000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 472	CC 087.7102	
C4	CC 22PF+-2%3X4N150 CAPACITOR VALVO 2222 678 34229	CC 087.6635	
C5	CC 27PF+-2%4X5N150 CAPACITOR VALVO 2222 678 34279	CC 087.6641	
C8	CC 100PF+-2%4X5N750 CAPACITOR VALVO 2222 678 58101	CC 087.6906	
C9	CC 10NF-20+50%7X8R6000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103	CC 087.7525	
C10	CC 2,7PF+-0,25PF3X4NPO CERAMIC CAPACITOR VALVO 2222 678 09278	CC 087.6358	
C11	CC 2,7PF+-0,25PF3X4NPO CERAMIC CAPACITOR VALVO 2222 678 09278	CC 087.6358	
C12	CC 4,7NF+-10%6X9R2000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 472	CC 087.7102	
C14	CC 10PF+-0,25PF3X4N150 CAPACITOR VALVO 2222 678 33109	CC 087.6593	
C15	CC 15PF+-2%3X4N750 CAPACITOR VALVO 2222 678 58159	CC 087.6806	
C16	CC 10NF-20+50%7X8R6000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103	CC 087.7525	
C17	CC 10NF-20+50%7X8R6000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103	CC 087.7525	
C18	CC 10NF-20+50%7X8R6000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103	CC 087.7525	
BIS/TO			
C21			
C22	CC 10NF-20+50%7X8R6000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103	CC 087.7525	
C25	CC 10NF-20+50%7X8R6000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103	CC 087.7525	
BIS/TO			
348.2229.01 SA BL 1+			

 Für diese Unterlage behalten wir
uns alle Rechte vor

 ROHDE & SCHWARZ		Äl Date	Datum Date	Schaltteilliste für Parts list for ED 60MHZ-VERVIELFACHER	Sachnummer Stock No.	Blatt Page
		08	0986		348.2229.01 SA	2
Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation			Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in	
C29						
C30	CC 4,7NF+-10%6X9R2000 CAPACITOR			CC 087.7102		
	VALVO 2222 63051 472					
C31	CC 10NF-20+50%7X8R6000 CAPACITOR			CC 087.7525		
	VALVO 2222 63051 64051103					
C32	CC 10NF-20+50%7X8R6000 CAPACITOR			CC 087.7525		
	VALVO 2222 63051 64051103					
C35	CC 4,7NF+-10%6X9R2000 CAPACITOR			CC 087.7102		
	VALVO 2222 63051 472					
BIS/TO						
C40						
C45	CC 4,7NF+-10%6X9R2000 CAPACITOR			CC 087.7102		
	VALVO 2222 63051 472					
BIS/TO						
C50						
C51	CC 10NF-20+50%7X8R6000 CAPACITOR			CC 087.7525		
	VALVO 2222 63051 64051103					
C52	CC 10NF-20+50%7X8R6000 CAPACITOR			CC 087.7525		
	VALVO 2222 63051 64051103					
C80	CC 4,7NF+-10%6X9R2000 CAPACITOR			CC 087.7102		
	VALVO 2222 63051 472					
BIS/TO						
C87						
C88	CC 10NF-20+50%7X8R6000 CAPACITOR			CC 087.7525		
	VALVO 2222 63051 64051103					
C89	CC 10NF-20+50%7X8R6000 CAPACITOR			CC 087.7525		
	VALVO 2222 63051 64051103					
C90	CC 4,7NF+-10%6X9R2000 CAPACITOR			CC 087.7102		
	VALVO 2222 63051 472					
BIS/TO						
C94						
C95	CC 10NF-20+50%7X8R6000 CAPACITOR			CC 087.7525		
	VALVO 2222 63051 64051103					
C96	CC 10NF-20+50%7X8R6000 CAPACITOR			CC 087.7525		
	VALVO 2222 63051 64051103					
C100	CC 10NF-20+50%7X8R6000 CAPACITOR			CC 087.7525		
	VALVO 2222 63051 64051103					
C101	CC 10NF-20+50%7X8R6000 CAPACITOR			CC 087.7525		
	VALVO 2222 63051 64051103					
C102	CE 47UF-10+50% 40V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR ROEDERST EK 00 CB 247 G			CE 006.7142		
348.2229.01 SA BL 2+						

 ROHDE & SCHWARZ	AI Datum Date 08 0986	Schalteilliste für Parts list for LD 60MHZ-VERVIELFACHER	Sachnummer Stock No. 348.2229.01 SA	Blatt Page 3
Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in	
BIS/TO C105 C106	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR VALVO 2222 63051 102	CC 022.0784		
BIS/TO C109 C110	CC 10NF-20+50%7X8R6000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103	CC 087.7525		
C111	CC 10NF-20+50%7X8R6000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103	CC 087.7525		
C112	CC 4,7NF+-10%6X9R2000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 472	CC 087.7102		
C114	CC 33PF+-2%4X5NPO CAPACITOR VALVO 2222 678 10339	CC 087.6487		
C123	CC 220PF+-2%6X7N750 CAPACITOR VALVO 2222 678 58221	CC 087.6941		
L1	LD 0,33UH10%0,220HMO,830A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025--08	LD 067.2805		
L3	LD 0,047 UH 10% CHOKE INDUSTRIA BAUREIHE1025,0,047	249.5995		
L4	SPULE	348.2658		
L5	SPULE	348.2658		
L6	SPULE	348.2658		
L7	LD 22,0UH10%3,300HMO,114A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-52	LD 067.3024		
L8	LD 0,047 UH 10% CHOKE INDUSTRIA BAUREIHE1025,0,047	249.5995		
L10	SPULE	348.2564		
L11	SPULE	348.2641		
L12	SPULE	348.2635		
L13	SPULE	348.2641		
L14	SPULE	348.2541		
L15	SPULE	348.2564		
L16	SPULE	348.2629		
L17	SPULE	348.2612		
L18	SPULE	348.2629		
L19	SPULE	348.2541		
L20	SPULE	348.2564		
L21	SPULE	348.2593		
L22	SPULE	348.2606		
L23	SPULE	348.2593		
L24	SPULE	348.2541		
L40	LD 4,70UH10%1,200HMO,239A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-36	LD 067.2940		
		348.2229.01 SA	BL 3+	

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

 ROHDE & SCHWARZ		Äl Datum Date	Schaltteilliste für Parts list for ED 60MHZ-VERVIELFACHER	Sachnummer Stock No.	Blatt Page
		G8	0986	348.2229.01 SA	4
Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.		enthalten in contained in	
L41	LD 4,70UH10X1,200HMO,239A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-36	LD 067.2940			
L50	BUEGEL	348.2529			
L51	SPULE	348.2587			
L52	SPULE	348.2570			
L53	SPULE	348.2587			
L54	BUEGEL	348.2535			
L110	LD 0,10UH10X0,080HM1,400A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-94	LD 067.2740			
N1	BO MC1558G 2X OPAMP OPERATIONAL AMPLIFIER MOTOROLA MC1558G	BO 475.0830			
R1	RL 0,35W 110 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/110OHM-F-D	RL 082.9813			
R2	RL 0,35W 110 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/110OHM-F-D	RL 082.9813			
R3	RL 0,35W 825 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA 0207/825OHM-F-C	RL 082.2502			
R4	RL 0,35W 274 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/274OHM-F-D	RL 083.0178			
R6	RL 0,35W 10,0 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/100HM-F-D	RL 082.8852			
R7	RL 0,35W 10,0 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/100HM-F-D	RL 082.8852			
R8	RS 0,5W5KOHM+-10%10X10X5 CERMET POTENTIOMETER T BOUPNS 3386F-1-502	RS 247.7890			
R9	RL 0,35W 1,50KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1,50K-F-D	RL 083.0732			
R10	RL 0,21W 220 OHM2% UNGEW. RESISTOR RESISTA MK1 220OHM 2% UNGEW.	RL 092.5991			
R11	RL 0,21W 120HM2% UNGEW. RESISTOR RESISTA MK1 12 OHM 2% UNGEW.	RL 092.5840			
R12	RL 0,21W 47 OHM2% UNGEW. RESISTOR RESISTA MK1 47OHM 2% UNGEW.	RL 092.5910			
R13	RL 0,35W 110 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/110OHM-F-D	RL 082.9813			
R14	RL 0,35W22,10 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/22,10HM-F-D	RL 082.9188			
348.2229.01 SA BL 4+					



ROHDE & SCHWARZ

Äl

Datum
DateSchaltteilliste für
Parts list for
ED 60MHZ-VERVIELFACHERSachnummer
Stock No.Blatt
Page

08 0986

348.2229.01 SA

5

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
R15	RL 0,1W 1,000HM+-1%TK50 RESISTOR DALE MF1/10 1,000HM1%TK50	086.4474	
R16	RL 0,35W 274 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/2740HM-F-D	RL 083.0178	
R17	RL 0,35W 1,50KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1,50K-F-D	RL 083.0732	
R18	RL 0,35W 274 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/2740HM-F-D	RL 083.0178	
R19	RL 0,35W 681 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/6810HM-F-D	RL 083.0490	
R20	RL 0,35W 15,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/15K-F-D	RL 083.1400	
R21	RL 0,35W 2,21KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA 0207/2,21K-F-C	RL 082.2477	
R22	RL 0,35W 392 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/392K-F-C	RL 082.2183	
R23	RL 0,35W 12,1KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/12,1K-F-D	RL 083.1351	
R24	RL 0,35W 12,1KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/12,1K-F-D	RL 083.1351	
R25	RL 0,35W 392 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/392K-F-C	RL 082.2183	
R26	RL 0,35W 392 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/392K-F-C	RL 082.2183	
R27	RL 0,35W 12,1KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/12,1K-F-D	RL 083.1351	
R28	RL 0,35W 12,1KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/12,1K-F-D	RL 083.1351	
R29	RL 0,35W 392 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/392K-F-C	RL 082.2183	
R30	RL 0,35W 332 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/3320HM-F-D	RL 083.0255	
R31	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1K-F-C	RL 082.2160	
R35	RL 0,35W 681 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/6810HM-F-D	RL 083.0490	
R36	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1K-F-C	RL 082.2160	

348.2229.01 SA BL 5+

Für diese Unterlage behalten wir
uns alle Rechte vor

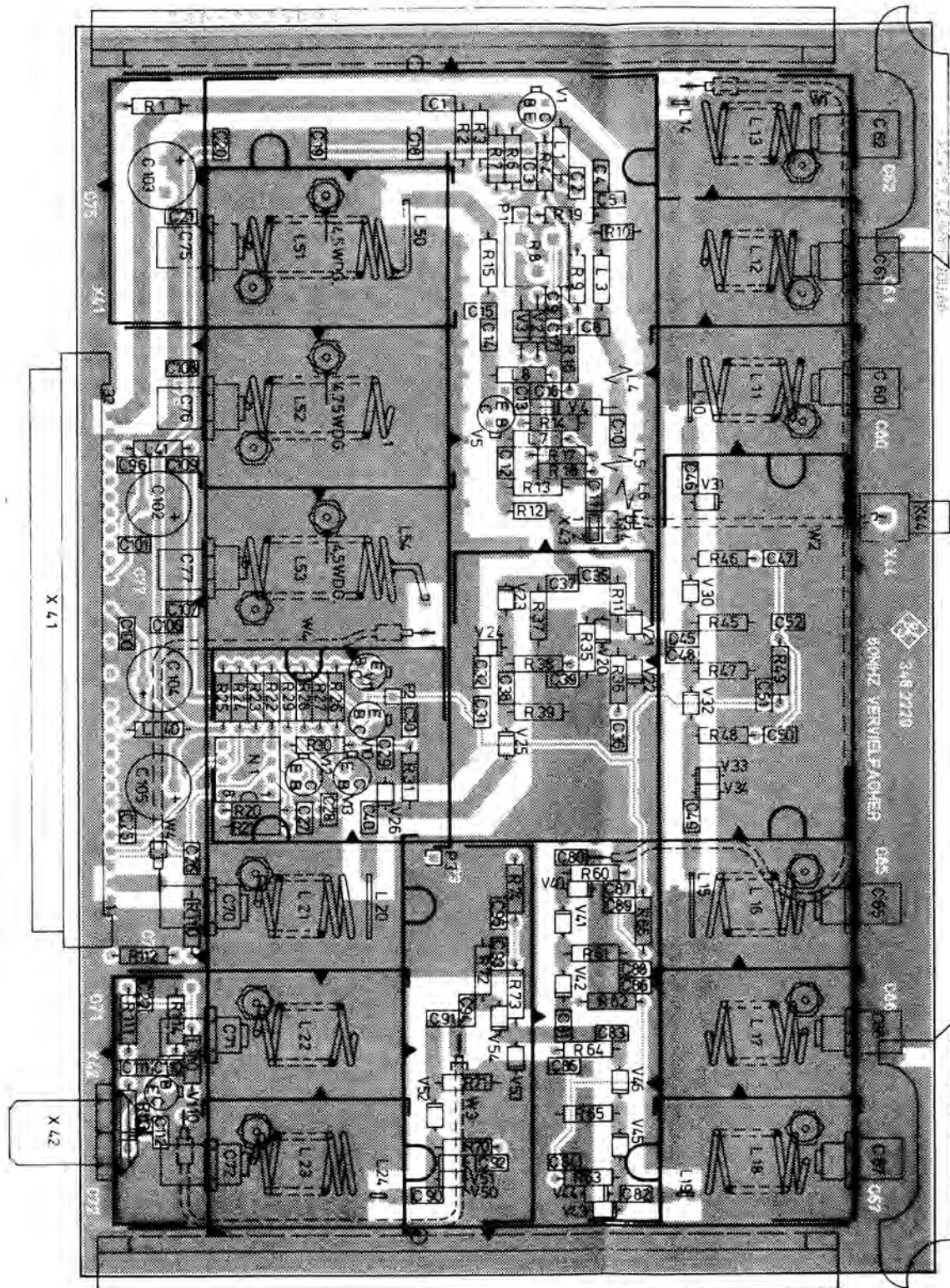
 ROHDE & SCHWARZ		Äl Datum Date	Schaltteilliste für Parts list for ED 60MHZ-VERVIELFACHER	Sachnummer Stock No.	Blatt Page
		08 0986		348.2229.01 SA	6
Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.		enthalten in contained in	
R37	RL 0,35W 681 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/6810HM-F-D	RL 083.0490			
R38	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1K-F-C	RL 082.2160			
R39	RL 0,35W 681 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/6810HM-F-D	RL 083.0490			
R45	RL 0,35W 681 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/6810HM-F-D	RL 083.0490			
R46	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1K-F-C	RL 082.2160			
R47	RL 0,35W 681 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/6810HM-F-D	RL 083.0490			
R48	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1K-F-C	RL 082.2160			
R49	RL 0,35W 332 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/3320HM-F-D	RL 083.0255			
R60	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1K-F-C	RL 082.2160			
R61	RL 0,35W 332 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/3320HM-F-D	RL 083.0255			
R62	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1K-F-C	RL 082.2160			
R63	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1K-F-C	RL 082.2160			
R64	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1K-F-C	RL 082.2160			
R65	RL 0,35W 332 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/3320HM-F-D	RL 083.0255			
R66	RL 0,35W 332 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/3320HM-F-D	RL 083.0255			
R70	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1K-F-C	RL 082.2160			
R71	RL 0,35W 681 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/6810HM-F-D	RL 083.0490			
R72	RL 0,35W 681 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/6810HM-F-D	RL 083.0490			
R73	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1K-F-C	RL 082.2160			
348.2229.01 SA BL 6+					

 ROHDE & SCHWARZ	AI Datum Date 08 0986	Schaltteilliste für Parts list for ED 60MHZ-VEP VIELFACHER	Sachnummer Stock No. 348.2229.01 SA	Blatt Page 7
Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation		Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
R74	RL 0,35W 332 OHM+-1%TK50 RESISTOR		RL 083.0255	
R110	DRALORIC SMA0207/3320HM-F-D RL 0,35W 274 OHM+-1%TK50 RESISTOR		RL 083.0178	
R111	DRALORIC SMA0207/2740HM-F-D RL 0,35W 1,21KOHM+-1%TK50 RESISTOR		RL 083.0655	
R112	DRALORIC SMA0207/1,21K-F-D RL 0,35W 392 OHM+-1%TK50 RESISTOR		RL 082.2183	
R113	DRALORIC SMA0207/392K-F-C RL 0,35W 68,1 OHM+-1%TK50 RESISTOR		RL 082.9636	
R114	DRALORIC SMA0207/68,1OHM-F-D RL 0,35W 10,0 OHM+-1%TK50 RESISTOR		RL 082.8852	
	DRALORIC SMA0207/100HM-F-D			
V1	AK BFR15A NPN 12V 30MA TRANSISTOR		AK 451.4320	
V2	SIEMENS BFR15A AD 1N4448 75V 0,15A UDI DIODE		AD 012.0700	
V3	VALVO 1N4448 AE BZX79/C3V9 0,5W Z-DI ZENER DIODE		AE 086.8234	
V4	VALVO BZX79/C3V9 AE 5082-0180 50V STEPR.DI DIODE		AE 012.9443	
V5	HEWLETT-P. 5082-0180 AK BFR15A NPN 12V 30MA TRANSISTOR		AK 451.4320	
V10	SIEMENS BFR15A AK BCY79IX PNP 45V 200MA TRANSISTOR		AK 010.3777	
V11	SIEMENS BCY79IX AK BCY59IX NPN 45V 200MA TRANSISTOR		AK 010.5163	
V12	SIEMENS BCY59IX AK BCY79IX PNP 45V 200MA TRANSISTOR		AK 010.3777	
V13	SIEMENS BCY79IX AK BCY59IX NPN 45V 200MA TRANSISTOR		AK 010.5163	
V20	SIEMENS BCY59IX AE BA379 25V PINDI DIODE BA379		244.7031	
	SIEMENS BA379			
BIS/TO V26				
V30	AE BA379 25V PINDI DIODE BA379		244.7031	
	SIEMENS BA379			
BIS/TO				

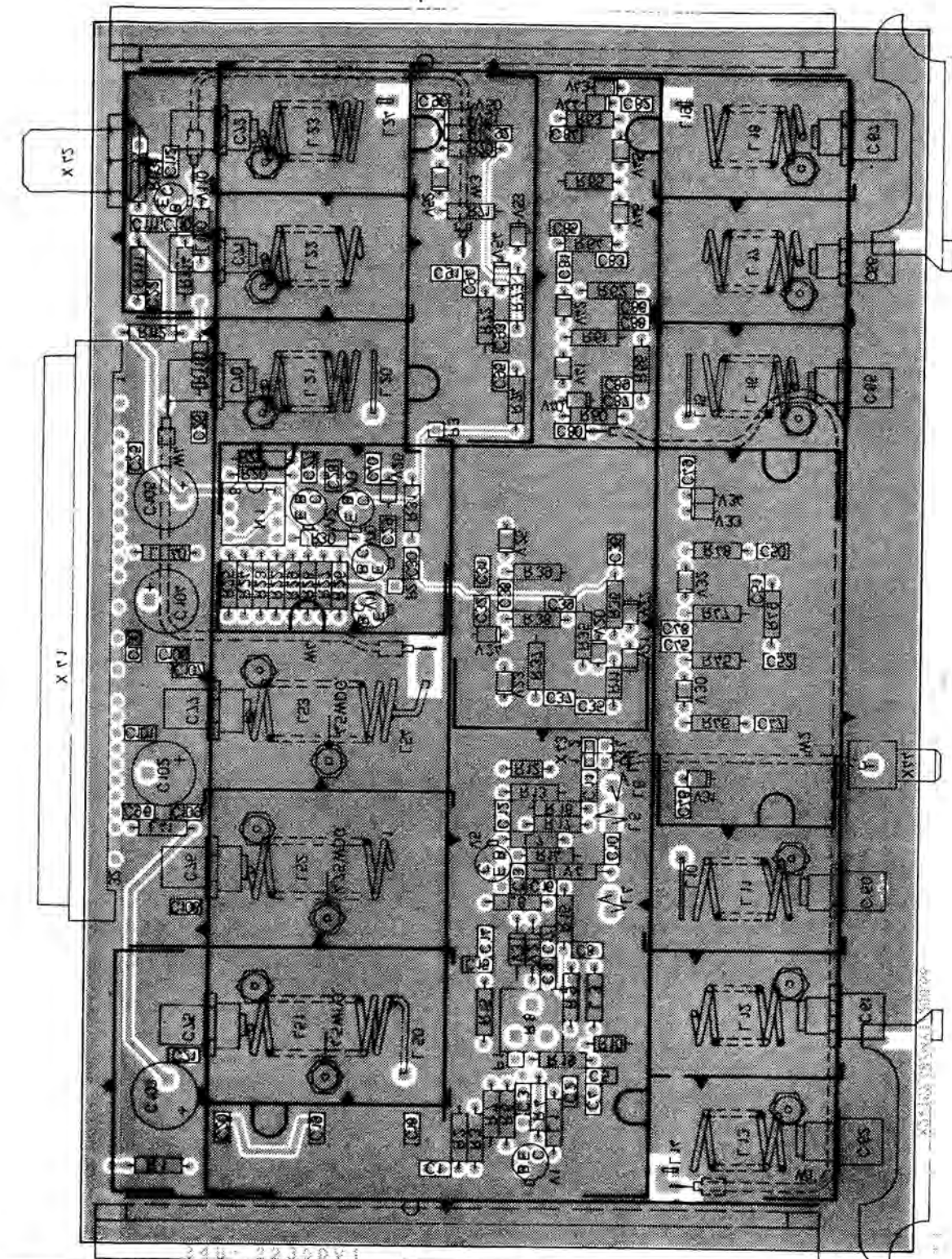
348.2229.01 SA BL 7+

 ROHDE & SCHWARZ		Äl Datum Date 08 0986	Schaltteilliste für Parts list for ED 60MHZ-VERVIELFACHER	Sachnummer Stock No. 348.2229.01 SA	Blatt Page 8
Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.		enthalten in contained in	
V34 V40 BIS/TO V46 V50 BIS/TO V54 V110 W1 W2 W3 W4 X41 X42 X43 X44	AE BA379 25V PINDI DIODE BA379 SIEMENS BA379 AE BA379 25V PINDI DIODE BA379 SIEMENS BA379 AK BFR15A NPN 12V 30MA TRANSISTOR SIEMENS BFR15A DX HF-KABEL DX HF-KABEL DX HF-KABEL DX HF-KABEL FP STECKERLEISTE 32POL. MULTIPOINT CONNECTOR PANDUIT 100-232-033/999 MB BUCHSE FP KURZSCHLUSSBUCHSE SHORTING PLUG PK 452-70302 FJ EINLOET-WINKELST.SMC MALE SOLDERING CONNECTOR ROSENBERG 39S2C1-400D2	244.7031 244.7031 AK 451.4320 348.2670 348.2664 348.2687 348.2693 FP 514.4550 348.3783 FP 491.7042 FJ 080.6523			
- ENDE -					
348.2229.01 SA BL 8-					

Ansicht und Leitungsführung Bauteilseite
View of tracks on component side



Ansicht und Leitungsführung Lotseite
View of tracks on solder side



C 29565		1.83 GN		Maße ohne Toleranzangabe		Maßstab 1 : 1	
						Halbzeug Werkstatt	
				1GME Tag Name		Benennung	
				Bearb. 1.83 GN		60MHz Vervielfacher	
				Gepr.			
				Norm			
				ROHDE & SCHWARZ		Zeichn. Nr.	
						348.2229	
And. Zust.		Änderungs-Mitteilung		Tag Name		zu Gerät SMK	
						reg. 348.0010V erste Z 348.0010	
						Blatt-Nr. 2	
						v. B.	



ROHDE & SCHWARZ

SERVICEUNTERLAGEN

Baugruppe "HF-Oszillator 1"

348.3025.02

Printed in West Germany

ENGLISH SERVICE MANUAL FOLLOWS FIRST COLOURED DIVIDER

Inhaltsübersicht

Seite

5.	<u>Serviceanleitung der Baugruppe HF-Oszillator 1 ...</u>	5.1
5.1.	Funktionsbeschreibung	5.1
5.2.	Prüfen und Abgleich	5.3
5.2.1.	Oszillatorabgleich	5.3
5.2.2.	Messen des Mischerfrequenzgangs	5.4
5.2.3.	Referenzteiler und D/A-Wandler	5.4
5.2.4.	Schleifenkontrolle	5.4
5.3.	Fehlersuche	5.5
5.3.1.	DC-Meßwerte	5.5
5.3.2.	HF-Pegel	5.5
5.3.3.	Schnittstellen	5.6
5.3.4.	Frequenzplan für HF-Oszillator I und II	5.7

5. Serviceanleitung der Baugruppe HF-Oszillator 1

5.1. Funktionsbeschreibung

(Hierzu Stromlauf 348.3025 S und Bild 5-1)

Die Baugruppe enthält einen spannungsabgestimmten Oszillator, der in 10 MHz Schritten den Frequenzbereich von 420...550 MHz durchfährt.

Der Oszillator hat als aktives Element einen Feldeffekttransistor und ist vom Typ des negativen Impedanz-Oszillators. Dem Gate-Anschluß ist eine Induktivität L3 parallel geschaltet, welche durch eine Kapazitätsdiode V9 abgestimmt wird. Das Schwingverhalten des Oszillators ist vom Drainstrom abhängig, mit dem Potentiometer R2 wird der optimale Arbeitspunkt eingestellt. Das Oszillatorsignal wird über die Spule L4 induktiv ausgekoppelt.

Die nachfolgende Verstärkerstufe V2 verstärkt den Pegel um 6 dB, außerdem dient sie zur Entkopplung. Zur weiteren Entkopplung sind die Hybridverstärker N6 für die HF-Ausgangsspannung und N1 für den LO Pegel des Mischers U1 eingesetzt.

Der Oszillator arbeitet in einer Phasenregelschleife, seine Abstimmspannung wird über den D/A-Konverter D6 und die Operationsverstärker N4 und N5 voreingestellt.

Die Oszillatorfrequenz wird mit den Frequenzen 420/480/540 MHz im Mischer U1 gemischt und mit der Referenzfrequenz, bzw. den durch Teilung erhaltenen Frequenzen von 10/20/30 MHz, verglichen.

Je nach Frequenzbereich werden die Signale vor dem Phasendetektor D5 im Baustein D4 vertauscht, damit der Regelsinn beibehalten wird. Aus den Impulsen des Phasendetektors wird im nachfolgenden Integrator N3 die Abstimmspannung erzeugt, die den Oszillator so nachführt, daß die Phasensynchronisation von Oszillator und Referenzfrequenz erfüllt ist.

5.2. Prüfen und Abgleich

5.2.1. Oszillatorabgleich

- Die Baugruppe HF-Oszillator 1 (A5) auf den Service-Adapter (358.8459) stecken.
- Den Arbeitspunkt des Oszillators mit R2 so einstellen, daß am Meßpunkt P1 eine DC-Spannung von -6 V (± 2 V) anliegt. Der optimale Arbeitspunkt ist mit dem Analysator zu ermitteln. (Anschwingsicherheit und max. Ausgangspegel im gesamten Frequenzbereich, zu messen an Prüfstecker X1.)
- Die Brücke X4 abziehen.
- Am mittleren Stift von X4 eine DC-Spannung von +3 V ($\pm 0,1$ V) einspeisen.
- Durch Ändern des Windungsabstandes von L3 den Oszillator auf 420 MHz (± 500 kHz) abgleichen (zu messen an Prüfstecker X1).
- Mit der Ankoppelspule L4 wird die Ausgangsleistung an X1 auf 0 dBm (-4...+2 dB) eingestellt (Abstand zu L3). Der Frequenzabgleich ist zu kontrollieren und gegebenenfalls zu wiederholen.
- Am Mittelstift von X4 eine DC-Spannung von +14 V ($\pm 0,1$ V) anlegen.
- Die Frequenz, gemessen an Brücke X1, muß im Bereich 535...560 MHz liegen. (Wenn nicht, Nachgleich von L3 auf 420 MHz unter Ausnutzung des Toleranzbereiches.)
- Der Pegel, gemessen an X1 muß im gesamten Frequenzbereich zwischen -4...+2 dBm liegen. Gegebenenfalls muß der Pegelabgleich mit L4 unter Ausnutzung des zulässigen Toleranzbereiches korrigiert werden.
- Mit der Brücke X4 die Regelschleife schließen und die Integratorspannung an Meßpunkt P6 messen.
- Am SMK 5 MHz einstellen und die Frequenz in 10 MHz-Schritten bis 135 MHz durchstimmen. Dabei die Integratorspannung an P6 mit R83 um 0 V ausmitteln. Der erlaubte Toleranzbereich liegt zwischen -8...+8 V.
- Bei aufgesteckter Brücke X1 muß die Ausgangsleistung an Buchse X53 im Frequenzbereich 420...550 MHz (SMK Frequenzeinstellung: 5...135 MHz in 10 MHz Schritten) +4 dBm (± 2 dB) betragen.

5.2.2 Messen des Mischerfrequenzganges

SMK Frequenzeinstellung: 20 MHz; 50 MHz; 110 MHz

Bei jeder der 3 Frequenzen am Mittelstift der geöffneten Brücke X4 die DC-Spannung variieren (ca. +3 V...+16 V), so daß an der Meßbrücke X2 eine Frequenz zwischen 10 MHz...60MHz variiert wird.

Der zu messende Pegel an der Meßbrücke X2 soll -19 dBm (± 3 dB) betragen.

5.2.3. Referenzteiler und D/A-Wandler

Die Spannung des 60 MHz Signals am Referenzeingang prüfen. Sie beträgt 0,5 V.

An Meßpunkt P9 die Teilerschaltung überprüfen.
Steuerleitungen 4, 5, 7 und 8 an X51 überprüfen.
Die Regelsinnumschaltung wird an Meßpunkt P3 geprüft.
Prüfung des D/A-Wandlers D6 an Brücke X3. Alle Signale an den Dateneingängen X51.24...X51.28 werden im D/A-Wandler D6 gespeichert. Anschluß 28 hat die Wertigkeit 16, Anschluß 24 die Wertigkeit 1.

SMK-Ausgangs- frequenz (MHz)	Frequenz an P9 (MHz)	X51.4 (4)	X51.5 (2)	X51.7 (1)	X51.8	Spannung an Brücke X3	Toleranz
5	60	1	1	0	0	+2,7 V	± 1 V
15	10	0	0	1	1	+3,6 V	± 1 V
25	20	0	1	0	1	+4,5 V	± 1 V
35	30	0	1	1	1	+5,4 V	$\pm 1,5$ V
45	20	0	1	0	0	+6,3 V	$\pm 1,5$ V
55	10	0	0	1	0	+7,2 V	$\pm 1,5$ V
65	60	1	1	0	1	+8,1 V	$\pm 1,5$ V
75	10	0	0	1	1	+9 V	$\pm 1,5$ V
85	20	0	1	0	1	+9,9 V	$\pm 1,5$ V
95	30	0	1	1	1	10,8 V	$\pm 1,5$ V
105	20	0	1	0	0	11,7 V	$\pm 1,5$ V
115	10	0	0	1	0	12,6 V	$\pm 1,5$ V
125	60	1	1	0	1	13,5 V	$\pm 1,5$ V
135	10	0	0	1	1	14,4 V	$\pm 1,5$ V

5.2.4. Schleifenkontrolle

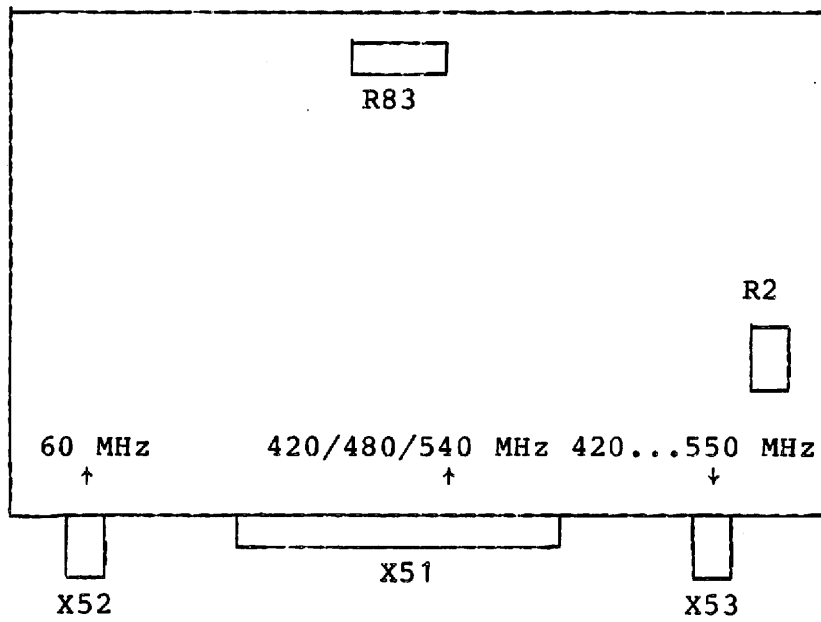
Am Anschluß 6 von X51 muß im gesamten Frequenzbereich (Einstellung am SMK: 5 MHz...135 MHz in 10 MHz-Schritten) logisch HIGH anliegen. Bei ausgefallener Regelung (ziehen der Brücke X4) logisch LOW.

5.3. Fehlersuche**5.3.1. DC-Meßwerte**

P1	-6 V $\pm$ 2 V
P2	+12 V $\pm$ 2 V
X51/6	Schleifenkontrolle TTL-Pegel HIGH
P3	TTL Regelsinn

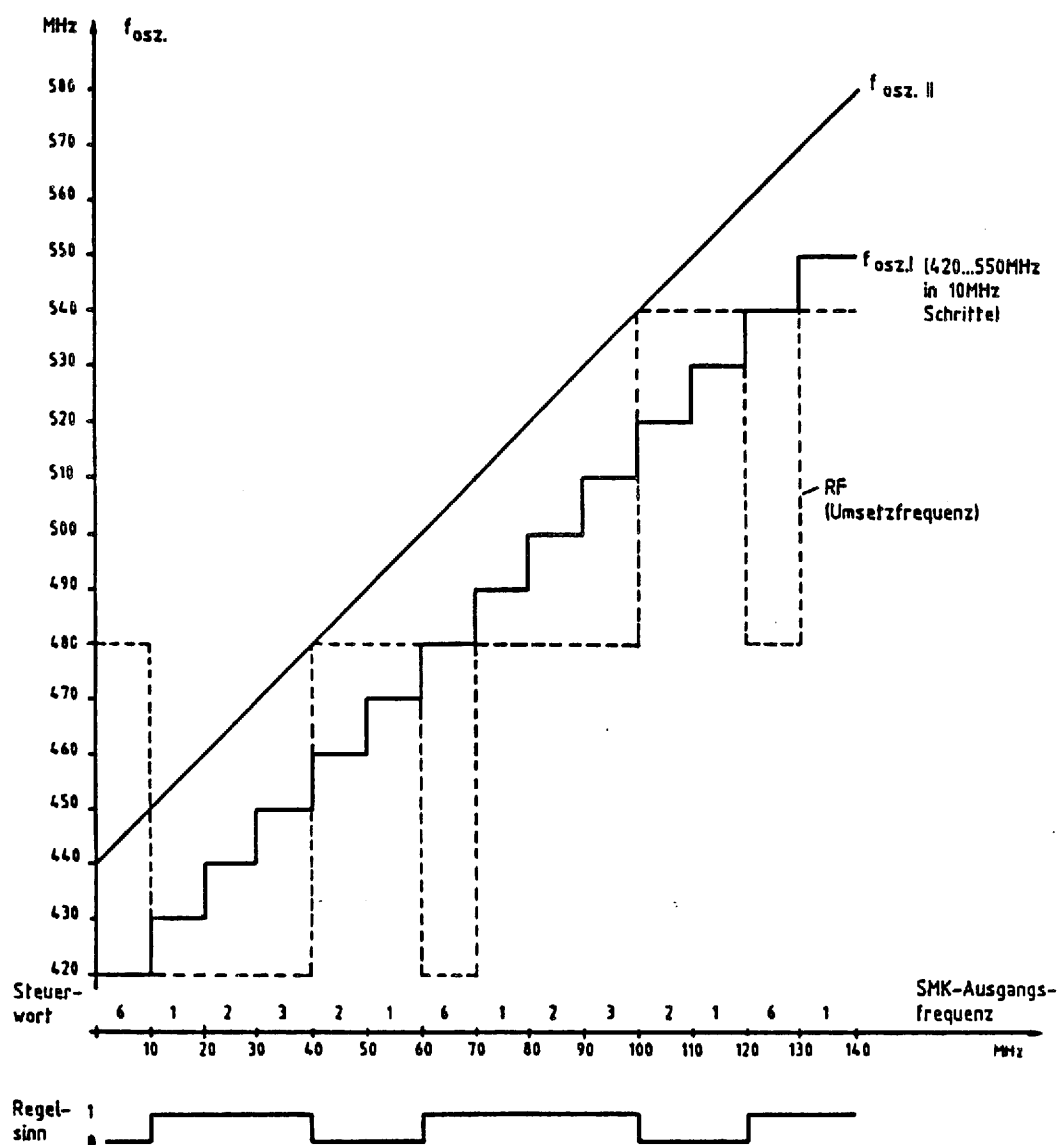
5.3.2. HF-Pegel

X1	+2...-4 dBm (420...550 MHz)
X53	4 dBm $\pm$ 2 dB (420...550 MHz)
X51	3 dBm $\pm$ 2 dB (420/480/540 MHz)
U1/4	10 dBm $\pm$ 3 dB
X2	-19 dBm $\pm$ 3 dB
P8	ECL 10/20/30/60 MHz
P10	TTL 60 MHz

5.3.3. Schnittstellen

St/Bu	X51.2a	X52	X53
f [MHz]	420/480/540	60 MHz	420...550
Pegel	2 dBm $\pm$ 2 dB	0,5 V	4 dBm $\pm$ 2 dB
R _i	50 Ω	200 Ω	50 Ω
AC-DC	AC	AC	AC
Kurvenform	Sinus	Sinus	Sinus

5.3.4. Frequenzplan für HF-Oszillator I und II



Steuerwort	Teilerfaktor	Ansteuerung des Teilers auf Y5
1	6	Steuerwort = $\frac{[f_{OSZ I} - RF]}{10}$
2	3	
3	2	
6	1	

SERVICE INSTRUCTIONS

RF Oscillator 1

348.3025.02

Table of Contents

<u>5</u>	<u>Servicing Instructions for RF Oscillator 1</u>	<u>5.1</u>
5.1	Functional Description	5.1
5.2	Checks and Adjustments	5.3
5.2.1	Adjustment of Oscillator	5.3
5.2.2	Measurement of Mixer Frequency Characteristics	5.4
5.2.3	Reference Divider and D/A Converter	5.4
5.2.4	Loop Check	5.4
5.3	Troubleshooting	5.5
5.3.1	DC Voltage Values	5.5
5.3.2	RF Levels	5.5
5.3.3	Signals at Terminals	5.6
5.3.4	Frequency Scheme for RF Oscillators 1 and 2	5.7

5 Servicing Instructions for RF Oscillator 1

5.1 Functional Description

(See Circuit Diagram 348.3025 S and Fig. 5-1)

This circuit contains a voltage-controlled oscillator that generates the frequencies from 420 to 550 MHz in 10-MHz steps.

The oscillator is a negative-impedance type with field-effect transistor V1 as active element. The gate circuit of the FET contains a parallel-connected inductance L3 tuned by a varactor V9. The oscillations of the oscillator circuit are dependent on the drain current, the optimal operating point is set with potentiometer R2. The oscillator signal is inductively coupled out through L4. It is amplified 6 dB in the following V2 amplifier stage, which also provides decoupling of the oscillator from the load. Further decoupling is provided by hybrid amplifier N6 for the RF output signal and by N1 for the LO signal to mixer U1.

The oscillator is controlled in a phase-lock loop. Its tuning voltage is preset via D/A converter D6 and operational amplifiers N4 and N5.

The oscillator output signal is heterodyned with the 420, 480 or 540-MHz signal in mixer U1, and compared with the 60-MHz reference signal or with the 10, 20 or 30-MHz signal derived through division.

Depending on the frequency range, the signals are exchanged in IC D4 prior to entering the phase detector D5, in order to select the correct sideband.

The pulsed output of the phase detector is converted in the following integrator N3 to the tuning voltage, which adjusts the oscillator so that its output remains phase-synchronized with the reference signal.

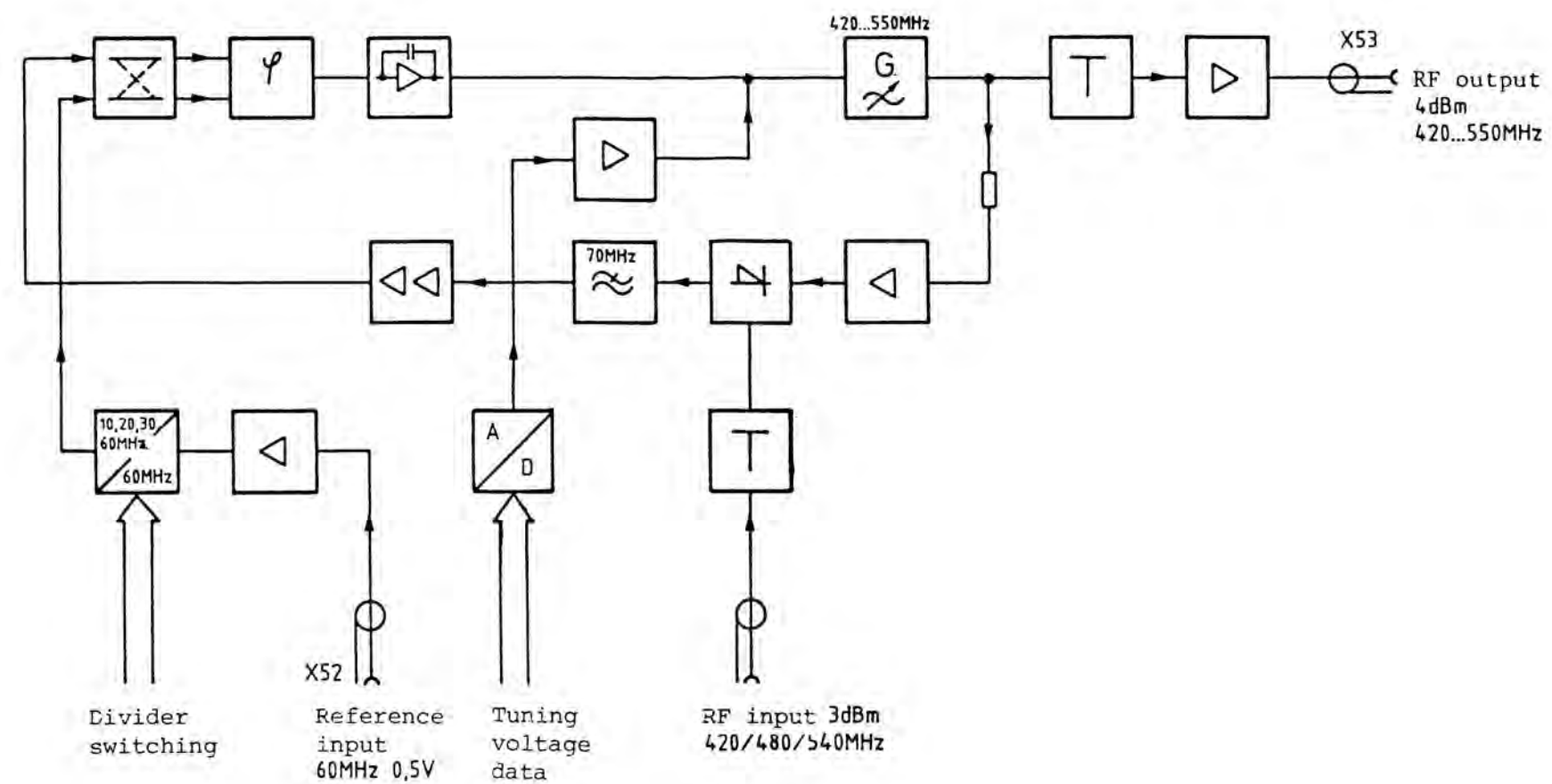


Fig. 5-1 Block diagram of RF Oscillator 1

5.2 Checks and Adjustments

5.2.1 Adjustment of Oscillator

- Connect RF oscillator 1 (A5) to servicing adapter (358.8459).
- Set the operating point of the oscillator with trimmer R2 to give -6 VDC (± 2 V) at test point P1. The optimum point must be determined with an analyzer. (Check for proper build-up of oscillation and measure max. output level over the entire frequency range at link X1.)
- Remove link X4.
- Apply +3 VDC (± 0.1 V) to the centre pin of X4.
- By changing the pitch of coil L3, adjust the oscillator frequency to 420 MHz (± 500 kHz) at link X1.
- Use coupling coil L4 to set the output power at X1 to 0 dBm ($^{+2}_{-4}$ dB) (vary distance L3 and L4). Check and, if necessary, repeat adjustment procedure.
- Apply +14 VDC (± 0.1 V) to the centre pin of X4.
- Measure frequency at link X1. The value obtained must range between 535 and 560 MHz. (If this is not the case, again adjust L3 to obtain an oscillator frequency of 420 MHz utilizing the permissible frequency range).
- The level to be measured at X1 must range within -4 to +2 dBm over the entire frequency range. If necessary, correct by means of L4 utilizing the permissible frequency range.
- Close the control loop by inserting link X4 and measure integrator voltage at test point P6.
- Set SMK to 5 MHz and tune through frequency in 10-MHz steps up to 135 MHz. Use R83 to adjust integrator voltage at P6 to be symmetrical about the zero axis. The permissible tolerance is -8 to +8 V.
- With link X1 connected, the output power available at socket X53 must be +4 dBm (± 2 dB) between 420 and 550 MHz (frequency setting on SMK: 5 to 135 MHz in steps of 10 MHz).

5.2.2 Measurement of Mixer Frequency Characteristics

Frequency setting on SMK: 20 MHz, 50 MHz, 110 MHz.

Disconnect link X4 and vary DC voltage at centre pin of X4 for each of the three frequencies (over a range of approx. +3 V to +16 V) so that a frequency between 10 MHz and 60 MHz is obtained at link X2.

The level measured at link X2 should be -19 dBm (± 3 dB).

5.2.3 Reference Divider and D/A Converter

Check voltage of 60-MHz signal at reference input. It should be 0.5 V.

Check the divider switching at test point P9.

Check control lines 4, 5, 7 and 8 at X51.

The sideband select circuit is checked at test point P3.

Check D/A converter D6 at link X3. All signals available at data inputs X51.24 to X51.28 are stored in the D/A converter D6. Pin 28 has the value 16 and pin 24 the value 1.

SMK output frequency (MHz)	5	15	25	35	45	55	65	75	85	95	105	115	125	135
Frequency at P9 (MHz)	60	10	20	30	20	10	60	10	20	30	20	10	60	10
X51.4 (4)	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
X51.5 (2)	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0
X51.7 (1)	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
X51.8	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1
Voltage at link X3	+2.7 V	+3.6 V	+4.5 V	+5.4 V	+6.3 V	+7.2 V	+8.1 V	+9 V	+9.9 V	10.8 V	11.7 V	12.6 V	13.5 V	14.4 V
Tolerance	± 1 V	± 1 V	± 1 V	± 1.5 V	± 1.5 V	± 1.5 V	± 1.5 V	± 1.5 V	± 1.5 V	± 1.5 V	± 1.5 V	± 1.5 V	± 1.5 V	± 1.5 V

5.2.4 Loop Check

A logical HIGH must be present at pin 6 of X51 throughout the entire frequency range (SMK tuned through 5 MHz to 135 MHz in steps of 10 MHz). In case of a control failure (remove link X4), pin X51.6 is at logical LOW.

5.3 Troubleshooting

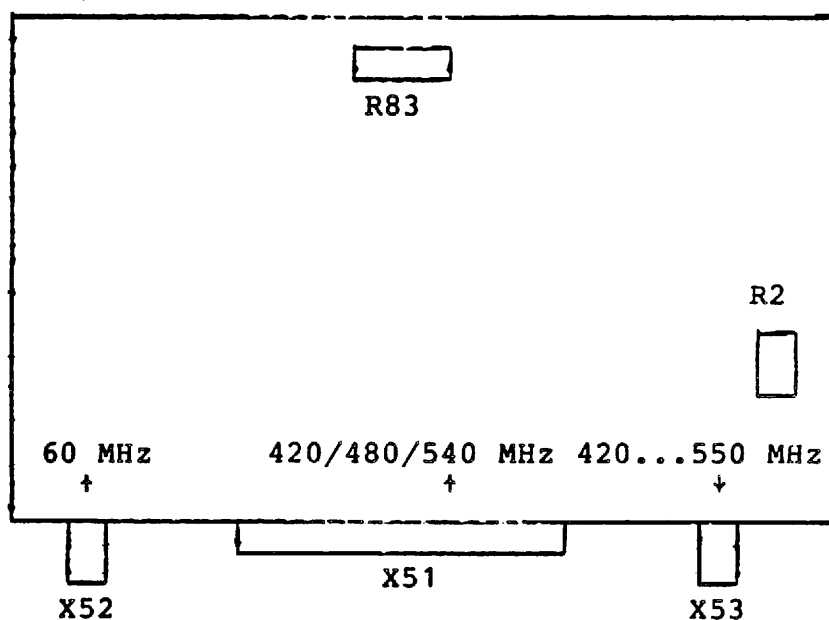
5.3.1 DC Voltage Values

P1	-6 V $\pm$ 2 V
P2	+12 V $\pm$ 2 V
X51.6	Loop check, TTL level HIGH
P3	TTL sideband select

5.3.2 RF Levels

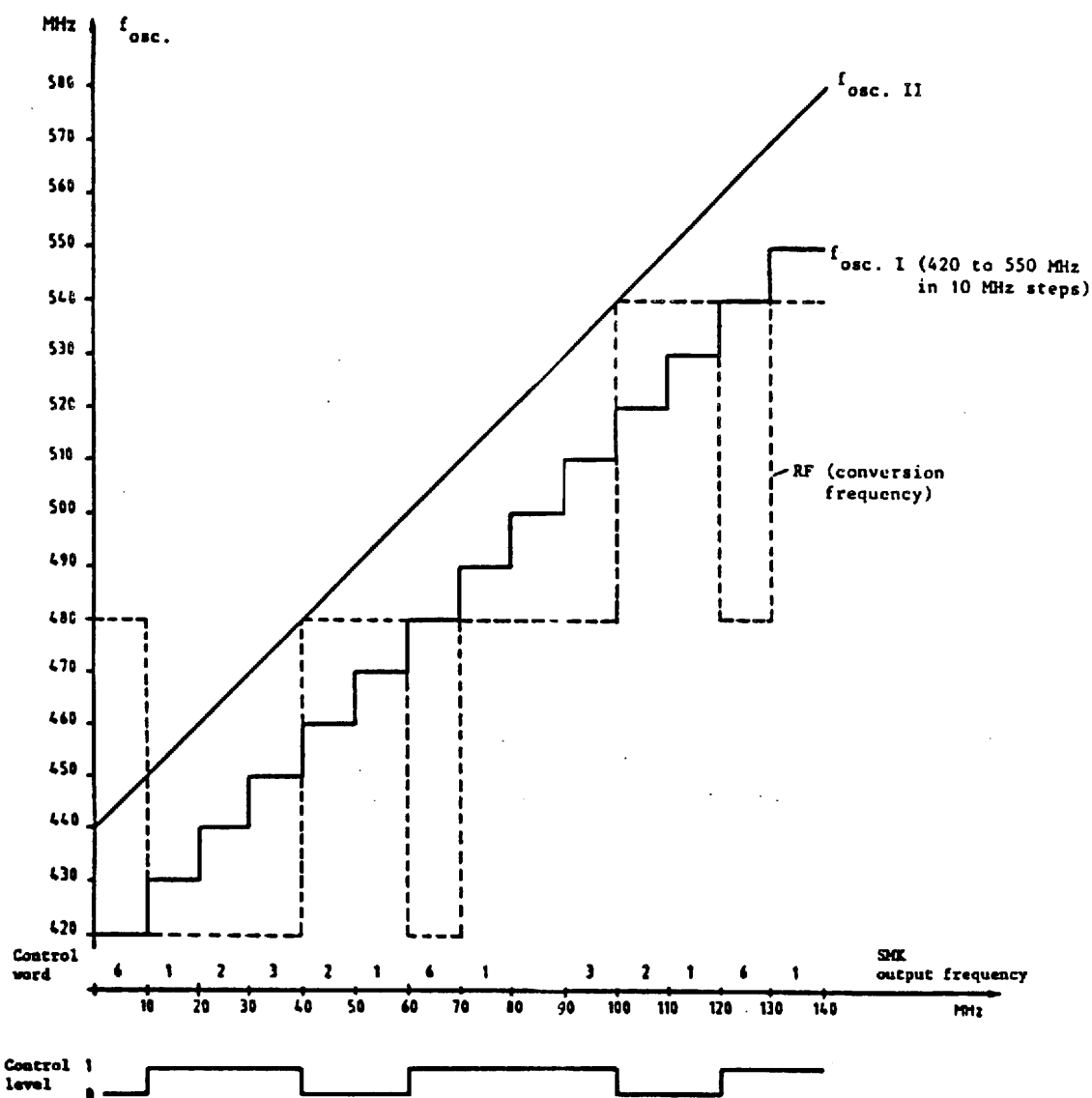
X1	+2 to -4 dBm (420 to 550 MHz)
X53	4 dBm $\pm$ 2 dB (420 to 550 MHz)
X51	3 dBm $\pm$ 2 dB (420/480/540 MHz)
U1/4	10 dBm $\pm$ 3 dB
X2	-19 dBm $\pm$ 3 dB
P8	ECL 10/20/30/60 MHz
P10	TTL 60 MHz

5.3.3 Signals at Terminals



Terminal	X51.2a	X52	X53
Frequency	420/480/540 MHz	60 MHz	420 to 550 MHz
Level	2 dBm $\pm$ 2 dB	0.5 V	4 dBm $\pm$ 2 dB
Output impedance	50 Ω	200 Ω	50 Ω
AC-DC	AC	AC	AC
Curve shape	sinewave	sinewave	sinewave

5.3.4 Frequency Scheme for RF Oscillators 1 and 2



Control word	Division factor
1	6
2	3
3	2
6	1

Input to divider
on Y5

$$\text{Control word} = \frac{(f_{osc1} - \text{RF})}{10}$$

Kennz. Comp.No	Benennung Designation	Sachnummer Stock No	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
C1	CC 2,2NF+-10%5X6R2000 CAPACITOR	CC 087.7060	VALVO	2222 63051 222	
C2	CC 2,2NF+-10%5X6R2000 CAPACITOR	CC 087.7060	VALVO	2222 63051 222	
C3	CC 2,2NF+-10%5X6R2000 CAPACITOR	CC 087.7060	VALVO	2222 63051 222	
C4	CC 1,5PF+-0,5PF400V7P100 CAPACITOR	417.8578	STETTNER	TEFK7, 1,5PF/0,5,P100	
C5	CC 470PF+-10%100V3K1200 C CAPACITOR	082.3180	VITRAMON	VJ1005Y471KFB	
C6	CC 2,2NF+-10%5X6R2000 CAPACITOR	CC 087.7060	VALVO	2222 63051 222	
C7	CC 2,2NF+-10%5X6R2000 CAPACITOR	CC 087.7060	VALVO	2222 63051 222	
C8	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C9	CC 1,5PF+-0,5PF400V7P100 CAPACITOR	417.8578	STETTNER	TEFK7, 1,5PF/0,5,P100	
C10	CC 39PF+-2%4X5NPD CAPACITOR	CC 087.6493	VALVO	2222 678 10399	
C11	CC 2,2NF+-10%5X6R2000 CAPACITOR	CC 087.7060	VALVO	2222 63051 222	
C12	CC 2,2NF+-10%5X6R2000 CAPACITOR	CC 087.7060	VALVO	2222 63051 222	
C13	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C14	CC 2,2NF+-10%5X6R2000 CAPACITOR	CC 087.7060	VALVO	2222 63051 222	
C15	CC 47PF+-2%5X6NPD CAPACITOR	CC 087.6506	VALVO	2222 678 10479	
C16	CC 68PF+-2%6X7NPD CAPACITOR	CC 087.6529	VALVO	2222 678 10689	
C17	CC 68PF+-2%6X7NPD CAPACITOR	CC 087.6529	VALVO	2222 678 10689	
C18	CC 68PF+-2%6X7NPD CAPACITOR	CC 087.6529	VALVO	2222 678 10689	
C19	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C20	CE 1UF -10+50% 63V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 022.7620	ROEDERST	ELKO EK 1/63	
C22	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C23	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C24	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C25	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C26	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C27	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR	CC 022.0784	VALVO	2222 63051 102	
C28	CE 1UF -10+50% 63V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 022.7620	ROEDERST	ELKO EK 1/63	
C29	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C30	CE 1UF -10+50% 63V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 022.7620	ROEDERST	ELKO EK 1/63	
C31	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C32	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C33	CE 1,0UF+-20%35V 5X 4X 7 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 022.8185	ROEDERSTEI	ETR 1 1/40 20%	
C34	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C35	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C36	CE 1,0UF+-20%35V 5X 4X 7 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 022.8185	ROEDERSTEI	ETR 1 1/40 20%	
C37	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C38	CC 100PF+-2%6X9NPD CAPACITOR	CC 087.6541	VALVO	2222 678 10101	
C39	CC 100PF+-2%6X9NPD CAPACITOR	CC 087.6541	VALVO	2222 678 10101	
C40	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
ROHDE & SCHWARZ		AI	Datum	Schaltteilliste für	
			Date	Parts list for	
		12	1188	ED HF-OSSILLATOR 1	
				Sachnummer	Blatt
				Stock Nr.	Page
				348.3025.01 SA	1+

Kennz. Comp.No	Benennung Designation	Sachnummer Stock No	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in	
C41	CC 1,5NF+-10%4X5R2000 CAPACITOR	CC 087.7048	VALVO	2222 63051 152		
C42	CE 10UF -10+50% 63V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 022.7650	ROEDERST	ELKOEK10/63		
C44	CC 1,5NF+-10%4X5R2000 CAPACITOR	CC 087.7048	VALVO	2222 63051 152		
C45	CE 10UF -10+50% 63V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 022.7650	ROEDERST	ELKOEK10/63		
C46	CC 100PF+-2%6X9NPO CAPACITOR	CC 087.6541	VALVO	2222 678 10101		
C47	CE 1UF -10+50% 63V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 022.7620	ROEDERST	ELKO EK 1/63		
C48	CE 1UF -10+50% 63V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 022.7620	ROEDERST	ELKO EK 1/63		
C49	CE 10UF -10+50% 63V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 022.7650	ROEDERST	ELKOEK10/63		
C50	CE 470NF+-20%35V 5X 4X 7 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 022.8179	ROEDERSTEI	ETR 1 0,47/40 20%		
C52	CC 22PF+-2%3X4N750 CAPACITOR	CC 087.6829	VALVO	2222 678 58229		
C53	CE 10UF -10+50% 63V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 022.7650	ROEDERST	ELKOEK10/63		
C54	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103		
C55	CE 10UF -10+50% 63V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 022.7650	ROEDERST	ELKOEK10/63		
C56	CC 1,5NF+-10%4X5R2000 CAPACITOR	CC 087.7048	VALVO	2222 63051 152		
C57	CC 1,5NF+-10%4X5R2000 CAPACITOR	CC 087.7048	VALVO	2222 63051 152		
C58	CC 1,5NF+-10%4X5R2000 CAPACITOR	CC 087.7048	VALVO	2222 63051 152		
C59	CC 1,5NF+-10%4X5R2000 CAPACITOR	CC 087.7048	VALVO	2222 63051 152		
C60	CC 1,5NF+-10%4X5R2000 CAPACITOR	CC 087.7048	VALVO	2222 63051 152		
C62	CC 1,5NF+-10%4X5R2000 CAPACITOR	CC 087.7048	VALVO	2222 63051 152		
C63	CC 1,5NF+-10%4X5R2000 CAPACITOR	CC 087.7048	VALVO	2222 63051 152		
C64	CC 1,5NF+-10%4X5R2000 CAPACITOR	CC 087.7048	VALVO	2222 63051 152		
C65	CC 1,5NF+-10%4X5R2000 CAPACITOR	CC 087.7048	VALVO	2222 63051 152		
C66	CC 1,5NF+-10%4X5R2000 CAPACITOR	CC 087.7048	VALVO	2222 63051 152		
C67	CC 1,5NF+-10%4X5R2000 CAPACITOR	CC 087.7048	VALVO	2222 63051 152		
C68	CC 470PF+-10%3X4R2000 CAPACITOR	CC 087.6993	VALVO	2222 63051 471		
C69	CE 47UF-10+50% 40V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 006.7142	ROEDERST	EK 00 CB 247 G		
C70	CE 100UF-10+50% 25V 13X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 208.4007	ROEDERST	ELKOEK100/25		
C72	CE 47UF-10+50% 40V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 006.7142	ROEDERST	EK 00 CB 247 G		
C73	CE 100UF-10+50% 25V 13X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 208.4007	ROEDERST	ELKOEK100/25		
C74	CE 47UF-10+50% 40V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 006.7142	ROEDERST	EK 00 CB 247 G		
C75	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103		
C76	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103		
C77	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103		
C78	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103		
C79	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103		
C80	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103		
C81	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103		
C82	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103		
C83	CC 33PF+-2%3X4N750 CAPACITOR	CC 087.6841	VALVO	2222 678 58339		
ROHDE & SCHWARZ		AI	Datum	Schaltteilliste für	Sachnummer	Blatt
			Date	Parts list for	Stock Nr.	Page
		12	1188	ED HF-OSZILLATOR 1	348.3025.01 SA	2+

Kennz. Comp.No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
C84	CC 3,9PF/0,25PF63V3X5N750 CAPACITOR	CC 099.5568	VALVO	2222 678 57398	
C85	CC 3,9PF/0,25PF63V3X5N750 CAPACITOR	CC 099.5568	VALVO	2222 678 57398	
C86	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C87	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C88	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C89	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C90	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C91	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C92	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR	CC 022.0784	VALVO	2222 63051 102	
C93	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C94	CE 1UF -10+50% 63V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 022.7620	ROEDERST	ELKO EK 1/63	
C95	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C96	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C97	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C98	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C99	CC 330PF+-10%3X4R2000 CAPACITOR	CC 087.6970	VALVO	2222 63051 331	
C100	CC 330PF+-10%3X4R2000 CAPACITOR	CC 087.6970	VALVO	2222 63051 331	
C101	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C102	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C103	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C104	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C105	CK 1UF+-10%50V5RM MKT CAPACITOR	CK 099.2998	WIMA	MKS2/50/1UF/10%	
C106	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C107	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
D1	BL SN74S151N 8:1-MULTIPL 8:1MULTIPLEXER	303.1446	TEXAS	SN74S151N	
D2	BL SN54S112J 2/JK-FLIPFL. IC FLIP-FLOP SN54S112J	468.5930	TEXAS	SN54S112J	
D3	BL SN54S112J 2/JK-FLIPFL. IC FLIP-FLOP SN54S112J	468.5930	TEXAS	SN54S112J	
D4	BL MC10117L 2X2 ANDORG AND OR GATE	BL 302.5860	MOTOROLA	MC10117L	
D5	BL MC12040L PLL-PHASE-DET PHASE FREQUENCY DETECTOR	BL 302.5877	MOTOROLA	MC12040L	
D6	BJ AD7524AQ 8B.DA-CONV D/A-CONVERTER	BJ 568.7663	ANALOG DEV	AD7524AQ	
L1	LD 2,20UH10%0,400HMO,415A CHOKE	LD 067.2905	DELEVAN	DROSSEL1025-28	
L2	LD DROSSEL CHOKE	302.5360			
L3	LL SPULE COIL	348.3002			
L4	LL SPULE COIL	348.2970			
L5	LD 47,0UH10%4,500HMO,110A CHOKE	LD 067.3060	DELEVAN	DROSSEL1025-60	
L6	LD 680 UH10%60,00HMO,030A CHOKE	LD 067.3201	DELEVAN	DROSSEL1025-88	
L7	LD 1,00UH10%1,000HMO,390A CHOKE	LD 067.2863	DELEVAN	1025-20	
L8	LD 0,12UH10%0,090HM1,300A CHOKE	LD 067.2757	DELEVAN	DROSSEL1025-96	
ROHDE & SCHWARZ		AI Datum Date	Schalttailliste für Parts list for		Blatt Page
		12.1188	ED HF-OSZILLATOR 1		3+
			Sachnummer Stock Nr.		
			348.3025.01 SA		

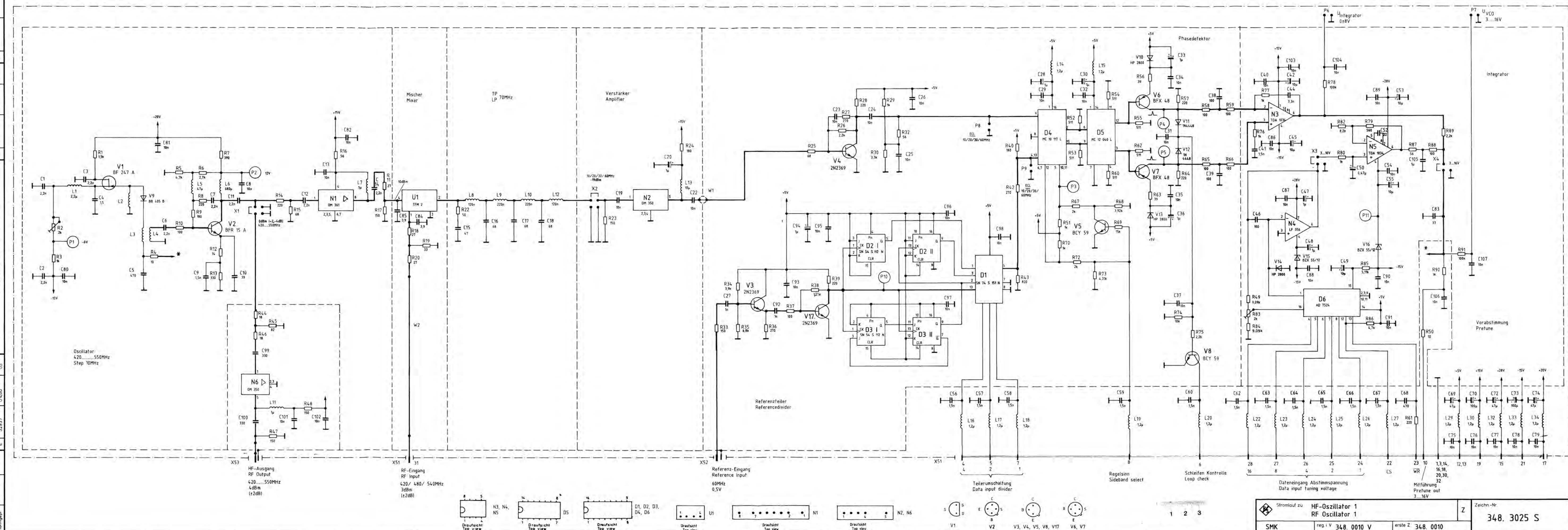
Kennz. Comp.No	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in	
R4	RL 0,1W 10,00HM+-1%TK50 RESISTOR	067.4050	DALE	MF1/10 10,00HM1%TK50		
R5	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1097	DRALORIC	SMA0207/4,75K-F-D		
R6	RL 0,35W 2,74KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0926	DRALORIC	SMA0207/2,74K-F-D		
R7	RL 0,35W 392 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2183	DRALORIC	SMA0207/392K-F-C		
R8	RL 0,35W 221 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0084	DRALORIC	SMA0207/221OHM-F-D		
R9	RL 0,35W 182 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0010	DRALORIC	SMA0207/182OHM-F-D		
R10	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR	RL 082.6543	DRALORIC	SMA0207/100/HM-F-D		
R11	RL 0,21W 27 OHM2% UNGEW. RESISTOR	RL 092.5885	RESISTA	MK1 27OHM 2% UNGEW.		
R12	RF 0,05W 14,01 OHM+-1% RESISTOR	030.0538	RESISTA	WFS22/14,01/1/0,05		
R13	RL 0,35W 332 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0255	DRALORIC	SMA0207/332OHM-F-D		
R14	RL 0,21W 220 OHM2% UNGEW. RESISTOR	RL 092.5991	RESISTA	MK1 220OHM 2% UNGEW.		
R15	RL 0,21W 68 OHM2% UNGEW. RESISTOR	RL 092.5933	RESISTA	MK1 68OHM 2% UNGEW.		
R16	RL 0,35W 56,2 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9571	DRALORIC	SMA0207/56,2OHM-F-D		
R17	RL 0,21W 150 OHM2% UNGEW. RESISTOR	RL 092.5979	RESISTA	MK1 150OHM 2% UNGEW.		
R18	RL 0,21W 27 OHM2% UNGEW. RESISTOR	RL 092.5885	RESISTA	MK1 27OHM 2% UNGEW.		
R19	RL 0,21W 33 OHM2% UNGEW. RESISTOR	RL 092.5891	RESISTA	MK1 33OHM 2% UNGEW.		
R20	RL 0,21W 27 OHM2% UNGEW. RESISTOR	RL 092.5885	RESISTA	MK1 27OHM 2% UNGEW.		
R22	RL 0,21W 47 OHM2% UNGEW. RESISTOR	RL 092.5910	RESISTA	MK1 47OHM 2% UNGEW.		
R23	RL 0,21W 150 OHM2% UNGEW. RESISTOR	RL 092.5979	RESISTA	MK1 150OHM 2% UNGEW.		
R24	RL 0,35W 182 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0010	DRALORIC	SMA0207/182OHM-F-D		
R25	RL 0,35W 68,1 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9636	DRALORIC	SMA0207/68,1OHM-F-D		
R26	RL 0,35W 2,21KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2477	DRALORIC	SMA 0207/2,21K-F-C		
R27	RL 0,35W 274 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0178	DRALORIC	SMA0207/274OHM-F-D		
R28	RL 0,35W 221 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0084	DRALORIC	SMA0207/221OHM-F-D		
R29	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C		
R30	RL 0,35W 3,32KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0990	DRALORIC	SMA0207/3,32K-F-D		
R32	RL 0,35W 56,2 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9571	DRALORIC	SMA0207/56,2OHM-F-D		
R33	RL 0,35W 150 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9942	DRALORIC	SMA0207/150OHM-F-D		
R34	RL 0,35W 3,92KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1039	RESISTA	MK2		
R35	RL 0,35W 6,81KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2560	DRALORIC	SMA 0207/6,81K-F-C		
R36	RL 0,35W 274 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0178	DRALORIC	SMA0207/274OHM-F-D		
R37	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR	RL 082.6543	DRALORIC	SMA0207/100/HM-F-D		
R38	RL 0,35W 1,21KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0655	DRALORIC	SMA0207/1,21K-F-D		
R39	RL 0,35W 221 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0084	DRALORIC	SMA0207/221OHM-F-D		
R40	RL 0,35W 182 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0010	DRALORIC	SMA0207/182OHM-F-D		
R42	RL 0,35W 274 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0178	DRALORIC	SMA0207/274OHM-F-D		
R43	RL 0,35W 825 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2502	DRALORIC	SMA 0207/825OHM-F-C		
R44	RL 0,21W 18 OHM2% UNGEW. RESISTOR	RL 092.5862	RESISTA	MK1 18OHM 2% UNGEW.		
R45	RL 0,21W 82 OHM2% UNGEW. RESISTOR	RL 092.5940	RESISTA	MK1 82OHM 2% UNGEW.		
ROHDE & SCHWARZ		AI	Datum	Schalteilliste für	Sachnummer	Blatt
			Date	Parts list for	Stock Nr.	Page
		12	1188	ED HF-OSZILLATOR 1	348.3025.01 SA	5+

Kennz. Comp.No	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
R46	RL 0,21W 18 OHM2% UNGEW. RESISTOR	RL 092.5862	RESISTA	MK1 180HM 2% UNGEW.	
R47	RL 0,35W 150 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9942	DRALORIC	SMA0207/1500HM-F-D	
R48	RL 0,35W 150 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9942	DRALORIC	SMA0207/1500HM-F-D	
R49	RL 0,35W 9,09KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2177	DRALORIC	SMA0207/9,09K-F-C	
R50	RL 0,35W 10,0 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.8852	DRALORIC	SMA0207/100HM-F-D	
R51	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R52	RL 0,21W 511 OHM+-1%TK50 RESISTOR	092.0219	RESISTA	MK1	
R53	RL 0,21W 511 OHM+-1%TK50 RESISTOR	092.0219	RESISTA	MK1	
R54	RL 0,21W 511 OHM+-1%TK50 RESISTOR	092.0219	RESISTA	MK1	
R55	RL 0,21W 511 OHM+-1%TK50 RESISTOR	092.0219	RESISTA	MK1	
R56	RL 0,35W 39,2 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9420	DRALORIC	SMA0207/39,20HM-F-D	
R57	RL 0,35W 221 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0084	DRALORIC	SMA0207/2210HM-F-D	
R58	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR	RL 082.6543	DRALORIC	SMA0207/100/HM-F-D	
R59	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR	RL 082.6543	DRALORIC	SMA0207/100/HM-F-D	
R60	RL 0,35W 511 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0426	DRALORIC	SMA0207/5110HM-F-D	
R61	RL 0,35W 221 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0084	DRALORIC	SMA0207/2210HM-F-D	
R62	RL 0,21W 511 OHM+-1%TK50 RESISTOR	092.0219	RESISTA	MK1	
R63	RL 0,35W 39,2 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9420	DRALORIC	SMA0207/39,20HM-F-D	
R64	RL 0,35W 221 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0084	DRALORIC	SMA0207/2210HM-F-D	
R65	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR	RL 082.6543	DRALORIC	SMA0207/100/HM-F-D	
R66	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR	RL 082.6543	DRALORIC	SMA0207/100/HM-F-D	
R67	RL 0,35W 2,00KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0826	DRALORIC	SMA0207/2,00K-F-D	
R68	RL 0,35W 3,92KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1039	RESISTA	MK2	
R69	RL 0,35W 15,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1400	DRALORIC	SMA0207/15K-F-D	
R70	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R72	RL 0,35W 2,00KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0826	DRALORIC	SMA0207/2,00K-F-D	
R73	RL 0,35W 4,32KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.6572	DRALORIC	SMA0207/4,32K-F-D	
R74	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R75	RL 0,35W 2,21KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2477	DRALORIC	SMA 0207/2,21K-F-C	
R76	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R77	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R78	RL 0,35W 100KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.1764	DRALORIC	SMA0207/100K-F-C	
R79	RL 0,35W 562 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0461	DRALORIC	SMA0207/5620HM-F-D	
R80	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R82	RL 0,35W 8,25KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1239	DRALORIC	SMA0207/8,25K-F-D	
R83	RS 0,5W2KOHM+-10%10X10X5 CERMET POTENTIOMETER	RS 247.7961	BOURNS	3386X-1-202	
R84	RL 0,35W 9,09KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2177	DRALORIC	SMA0207/9,09K-F-C	
R85	RL 0,35W 5,11KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2348	DRALORIC	SMA0207/5,11K-F-C	
R86	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1097	DRALORIC	SMA0207/4,75K-F-D	

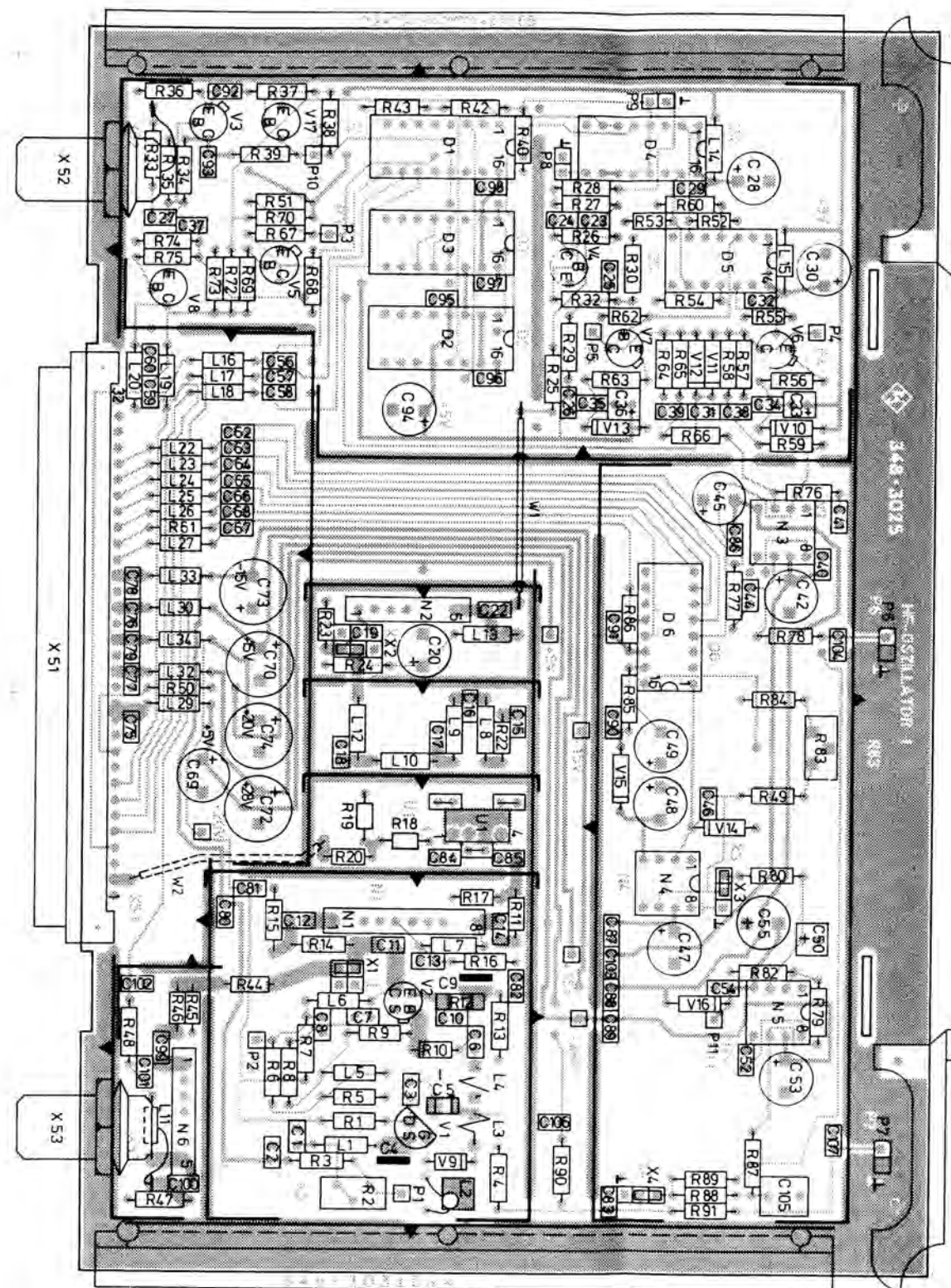
ROHDE & SCHWARZ	Alt	Datum	Schaltteilliste für	Sachnummer	Blatt
		Date	Parts list for	Stock Nr.	Page
	12	1188	ED HF-OSZILLATOR 1	348.3025.01 SA	6+

Kennz. Comp.No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
R87	RL 0,35W 56,2 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9571	DRALORIC	SMA0207/56,20HM-F-D	
R88	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR	RL 082.6543	DRALORIC	SMA0207/100/HM-F-D	
R89	RL 0,35W 2,21KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2477	DRALORIC	SMA 0207/2,21K-F-C	
R90	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R91	RL 0,35W 100KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.1764	DRALORIC	SMA0207/100K-F-C	
U1	BM TFM2 MIXER 1.0GHZ MIXER	BM 302.6080	MCL	TFM2	
V1	AM BF247A N-D 25V JFET FET	AM 247.6536	VALVO	BF247A	
V2	AK BFR15A N 12V 30MA TRANSISTOR	AK 451.4320	SIEMENS	BFR15A	
V3	AK 2N2369A N 15V 200MA TRANSISTOR	AK 010.4680	VALVO	2N2369A	
V4	AK 2N2369A N 15V 200MA TRANSISTOR	AK 010.4680	VALVO	2N2369A	
V5	AK BCY59IX N 45V 200MA TRANSISTOR	AK 010.5163	VALVO	BCY59IX	
V6	AK BFX48 P 30V 100MA TRANSISTOR	AK 010.3202	SGS	BFX48	
V7	AK BFX48 P 30V 100MA TRANSISTOR	AK 010.3202	SGS	BFX48	
V8	AK BCY59IX N 45V 200MA TRANSISTOR	AK 010.5163	VALVO	BCY59IX	
V9	AE BB405B 11/ 2PF CDI TUNING DIODE	AE 596.6839	VALVO	BB405B	
V10	AE 5082-2800 SCHOTTKY DIODE	AE 012.9066	HEWLETT-P.	5082-2800	
V11	AD 1N4448 75V 0A15 UDI DIODE	AD 012.0700	TEXAS INST	1N4448 GEGURTET	
V12	AD 1N4448 75V 0A15 UDI DIODE	AD 012.0700	TEXAS INST	1N4448 GEGURTET	
V13	AE 5082-2800 SCHOTTKY DIODE	AE 012.9066	HEWLETT-P.	5082-2800	
V14	AE 5082-2800 SCHOTTKY DIODE	AE 012.9066	HEWLETT-P.	5082-2800	
V15	AE BZX79/C12 0,5W ZDI ZENER DIODE	AE 012.2532	VALVO	BZX55/C12 BZX79...	
V16	AE BZX79/C12 0,5W ZDI ZENER DIODE	AE 012.2532	VALVO	BZX55/C12 BZX79...	
V17	AK 2N2369A N 15V 200MA TRANSISTOR	AK 010.4680	VALVO	2N2369A	
W1	DX HF-KABEL RF CABLE	348.2987			
W2	DX HF-KABEL RF CABLE	348.2993			
X1	VL WIRE-WRAP PIN WIRE-WRAP PIN	VL 088.4542	BERG	NR. 75 403-003	
X2	VL WIRE-WRAP PIN WIRE-WRAP PIN	VL 088.4542	BERG	NR. 75 403-003	
X3	2X4-POLIG VL WIRE-WRAP PIN WIRE-WRAP PIN	VL 088.4542	BERG	NR. 75 403-003	
X4	VL WIRE-WRAP PIN WIRE-WRAP PIN	VL 088.4542	BERG	NR. 75 403-003	
X51	2X3POLIG FP STECKERLEISTE 32POL. MULTIPOINT CONNECTOR	FP 514.4550	PANDUIT	100-232-033/999	
X52	FJ EINBAUBUCHSE SYST.SMS FIXED SOCKET	300.6876	RADIALL	R.299 012	
X53	FJ EINBAUBUCHSE SYST.SMS FIXED SOCKET	300.6876	RADIALL	R.299 012	
- ENDE -					

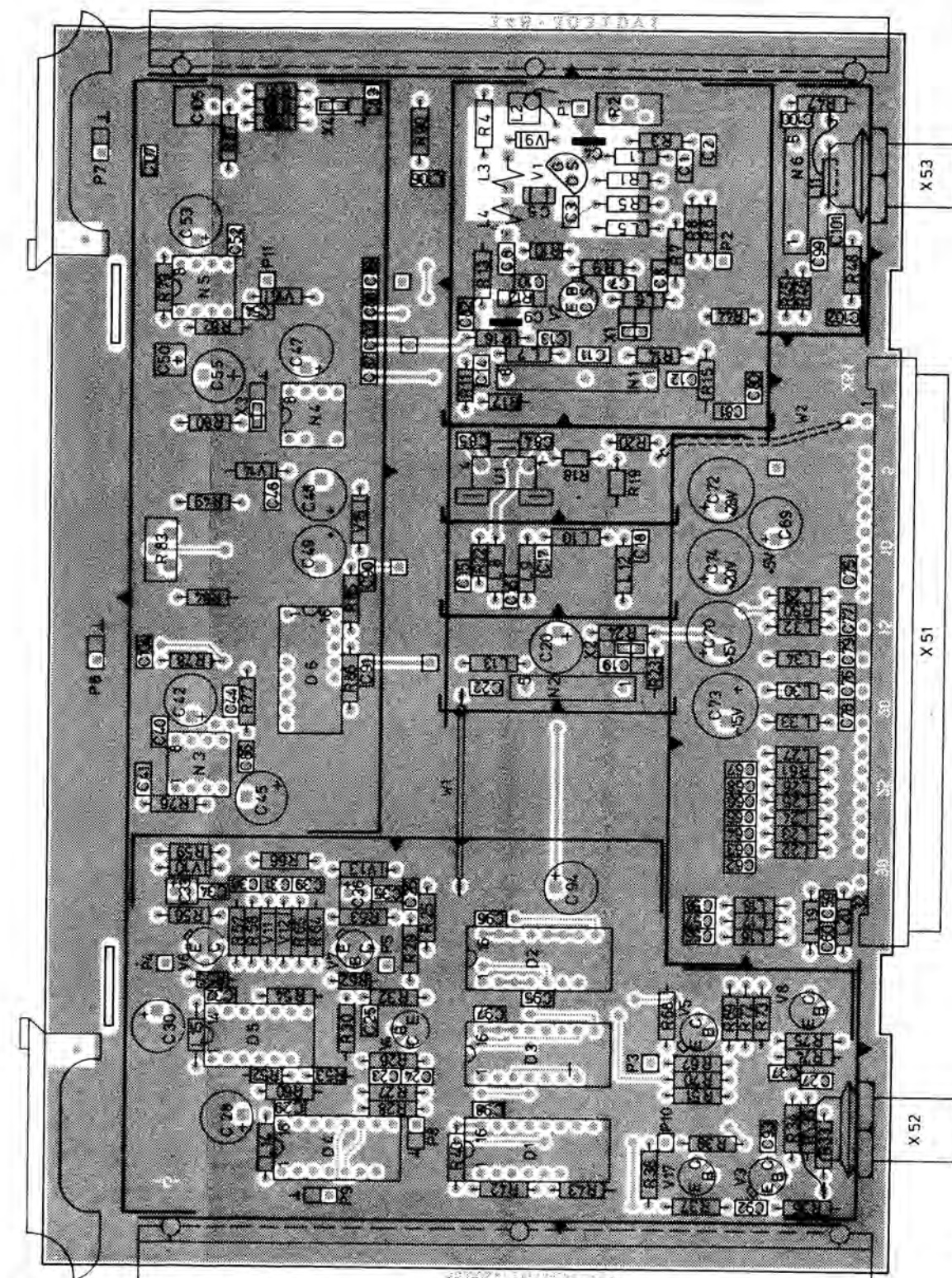
ROHDE & SCHWARZ	Alt	Datum	Schaltteilliste für Parts list for	Sachnummer Stock Nr.	Blatt Page
		Date			
	12	1188	ED HF-OSZILLATOR 1	348.3025.01 SA	7-



Ansicht und Leitungsführung Bauteilseite
View of tracks on component side



Ansicht und Leitungsführung Lotseite
View of tracks on solder side



Für diese Unterlage behalten
wir uns alle Rechte vor

C 30 340 5.83 GN		Maße ohne Toleranzangabe		Maßstab 1 : 1	
				Haltzeug Werkstatt	
		1GMF Tag Name		Benennung	
		Bearb. 5.83 GN		HF-Oszillator 1	
		Gepr.			
		Norm.			
		zu Gerät SMK		348.3025	
				reg. 348.0010V erste 348.0010	
And. Zus.		Änderungs Mitteilung		Blatt Nr. 2	



ROHDE & SCHWARZ

SERVICEUNTERLAGEN

Baugruppe "HF-Oszillator 2"

348.3354.02

Printed in West Germany

ENGLISH SERVICE MANUAL FOLLOWS FIRST COLOURED DIVIDER

Inhaltsübersicht

	Seite
<u>5. Serviceanleitung der Baugruppe HF-Oszillator 2 ...</u>	<u>5.1</u>
5.1. Funktionsbeschreibung	5.1
5.2. Prüfen und Abgleich	5.3
5.2.1. Oszillatorabgleich, Angleichung HF-Oszillator 2 an HF-Oszillator 1	5.3
5.2.2. Mischerausgangspegel	5.5
5.2.3. Prüfen der Schleifenkontrolle	5.5
5.3. Fehlersuche	5.6
5.3.1. DC-Meßwerte	5.6
5.3.2. HF-Pegel	5.6
5.3.3. Schnittstellen	5.7

5. Serviceanleitung der Baugruppe HF-Oszillator 2

5.1. Funktionsbeschreibung

(Hierzu Stromlauf 348.3354 S und Bild 5-1)

Die Baugruppe enthält einen spannungsabgestimmten Oszillator für den Frequenzbereich 440...580 MHz. Er ist vollkommen gleich aufgebaut wie der auf der Baugruppe HF-Oszillator 1. Der Oszillator arbeitet in einer Phasenregelschleife. Die Abstimmspannung wird vom HF-Oszillator 1 mitgeführt und durch Addition einer Festspannung, einstellbar mit R55 und R60, auf den gewünschten Abstimmbereich gebracht.

Die Oszillatorfrequenz wird mit der Frequenz des HF-Oszillators 1 im Mischer U1 gemischt. Die Frequenz des HF-Oszillators 2 liegt zwischen 20 und 30 MHz über der des HF-Oszillators 1 und kann durch Änderung der Referenzfrequenz an X61.31 feinabgestimmt werden.

Das Ausgangssignal des Oszillators liegt über Dämpfungsglieder und dem HF-Verstärker N6 zur Entkopplung am HF-Ausgang X62 mit 0 dBm an.

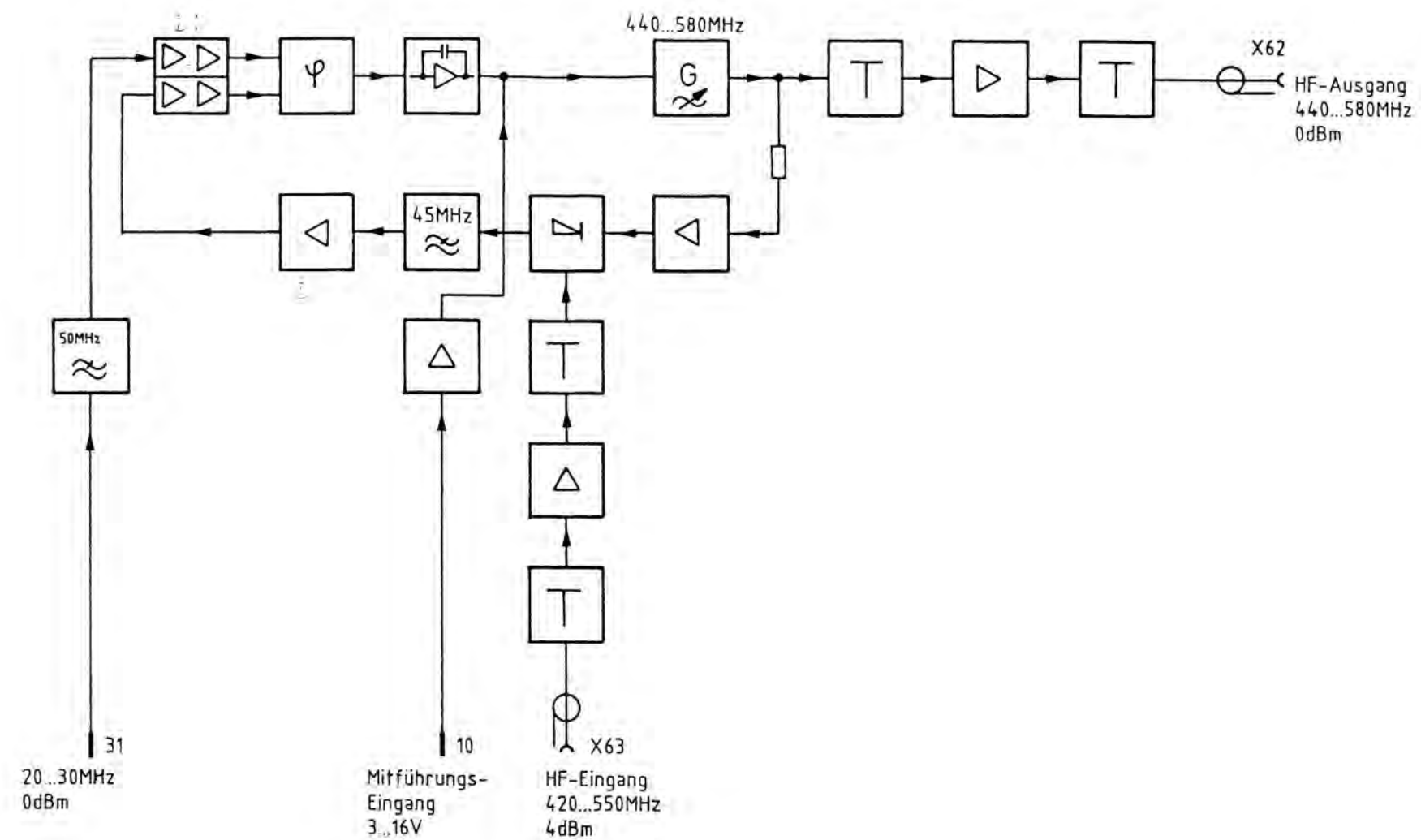


Bild 5-1 Blockschaltbild

5.2. Prüfen und Abgleich

5.2.1. Oszillatorabgleich, Angleichung des HF-Oszillators 2 an HF-Oszillator 1

- Die Baugruppe HF-Oszillator 2 (A6) auf den Service-Adapter (358.8459) stecken.
- Den Arbeitspunkt des Oszillators mit R1 so einstellen, daß am Meßpunkt P1 eine DC-Spannung von -6 V (± 2 V) anliegt. Der optimale Arbeitspunkt ist mit dem Analysator zu ermitteln. (Anschwingsicherheit und max. Ausgangspegel im gesamten Frequenzbereich, zu messen an Prüfstecker X1.)
- Die Brücke X3 abziehen.
- Am mittleren Stift von X3 eine DC-Spannung von +4,7 V ($\pm 0,1$ V) einspeisen.
- Durch Ändern des Windungsabstandes von L3 den Oszillator auf 420 MHz (± 500 kHz) abgleichen (zu messen an Prüfstecker X1).
- Mit der Ankoppelspule L4 wird die Ausgangsleistung an X1 auf 0 dBm (-4...+2 dB) eingestellt (Abstand zu L3). Der Frequenzabgleich ist zu kontrollieren und gegebenenfalls zu wiederholen.
- Am mittleren Stift von X3 eine DC-Spannung von +14 V ($\pm 0,1$ V) anlegen.
- Die Frequenz, gemessen an der Brücke X1, muß im Bereich 535...560 MHz liegen. (Wenn nicht, von L3 auf 420 MHz unter Ausnutzung des Toleranzbereiches abgleichen.)
- Der Pegel, gemessen an X1, muß im gesamten Frequenzbereich zwischen -4...+2 dBm liegen. Gegebenenfalls muß der Pegelabgleich mit L4 unter Ausnutzung des zulässigen Toleranzbereiches korrigiert werden.
- Mit der Brücke X3 ist Regelschleife schließen und die Integratorspannung an P7 messen. R60 in Mittelstellung bringen.
- Am SMK eine Frequenz von 25 MHz einstellen und die Integratorspannung an P7 mit R55 auf 0 V (± 5 V) einstellen.
- Die Frequenz in 10-MHz-Schritten bis 135 MHz durchstimmen und die Integratorspannung bei hohen Frequenzen mit R60 um 0 V ausmitteln. Mit R55 die Integratorspannung bei niedrigen Frequenzen um 0 V ausmitteln.

- Am SMK die Frequenz von 5 MHz bis 135 MHz in 10-MHz-Schritten durchstimmen. Die Frequenz ermitteln, bei welcher die Integratorspannung an P7 den positivsten und negativsten Wert annimmt.

Die gefundene Frequenz mit der positivsten Integratorspannung wird um 4,9 MHz erhöht. Die Integratorspannung darf +12 V nicht überschreiten (vgl. hierzu Skizze).

Die gefundene Frequenz mit der negativsten Integratorspannung wird um 5 MHz verringert. Die Integratorspannung darf -12 V nicht unterschreiten (vgl. hierzu Bild 5-2).

Falls die Toleranzgrenzen ± 12 V überschritten werden bei niedrigen Frequenzen eine Korrektur mit R55 und bei hohen Frequenzen mit R60 durchführen.

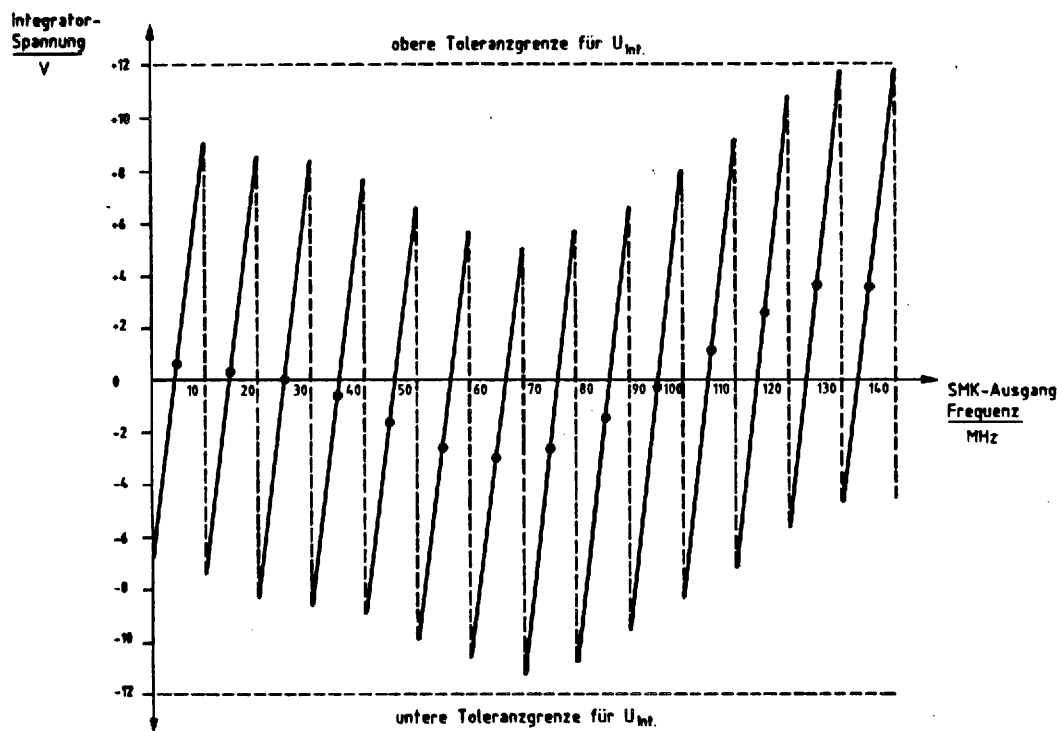


Bild 5-2 Verlauf der Integratorspannung an P7

5.2.2. Mischerausgangspegel

- Brücke X3 abziehen und am mittleren Stift eine DC-Spannung (ca. 5...19 V) einspeisen, so daß die Mischerausgangsfrequenz an X2 zwischen 20...30 MHz liegt. Der Pegel an der Meßbrücke X2 muß -13 dBm (± 3 dB) betragen.

5.2.3. Prüfen der Schleifenkontrolle

- Den HF-Oszillator einstecken.
- Prüfen, ob nach dem Einschwingen der Regelschleife ein HIGH-Signal an X61.6 liegt.
- Brücke X3 ziehen (simuliert nicht synchronisierte Regelschleife). Der Pegel an X61.6 muß LOW sein.

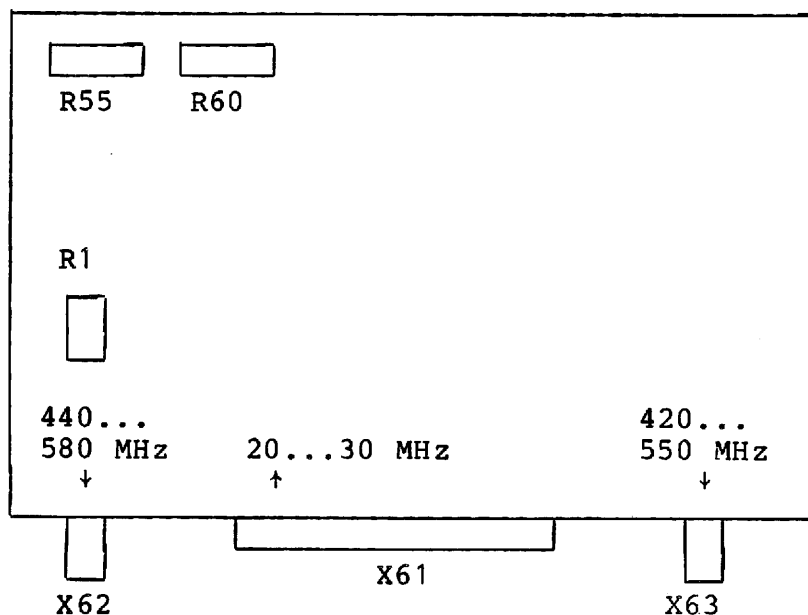
5.3. Fehlersuche

5.3.1. DC-Meßwerte

P1	-6 V ± 2 V
P2	+12 V ± 2 V
X61/6	Schleifenkontrolle TTL Pegel HIGH

5.3.2. HF-Pegel

X1	+2 dBm...-4 dBm
X62	0 dBm ± 2 dB
X63	4 dBm ± 2 dB
X2	-13 dBm ± 3 dB
X61/31	0 dBm ± 3 dB
P5/P6	ECL Pegel

5.3.3. Schnittstellen

St/Bu	X61.31a	X62	X63
f [MHz]	20...30	440...580	420...550
Pegel [dBm]	0 ±3	0 ±2	4 ±2
Ri [Ω]	50	50	50
AC-DC	AC	AC	AC



SERVICE INSTRUCTIONS

RF Oscillator 2

348.3354.02

Table of Contents

5	<u>Servicing Instructions for RF Oscillator 2</u>	5.1
5.1	Functional Description	5.1
5.2	Checks and Adjustments	5.2
5.2.1	Adjustment of Oscillator 2, Matching of Oscillator 2 to Oscillator 1	5.3
5.2.2	Mixer Output Level	5.5
5.2.3	Check of Loop Monitoring	5.5
5.3	Troubleshooting	5.5
5.3.1	DC Voltage Values	5.5
5.3.2	RF Levels	5.5
5.3.3	Signals at Terminals	5.6

5 Servicing Instructions for RF Oscillator 2

5.1 Functional Description

(See Circuit Diagram 348.3354 S and Fig. 5-1)

This circuit contains a voltage-controlled oscillator for the 440-to-580-MHz range which is essentially identical with that of RF oscillator 1. The oscillator is controlled by a PLL. The tuning voltage is input from RF oscillator 1 and by addition of a fixed voltage adjustable with R55 and R60 is brought to the value needed for the desired tuning range.

The oscillator output is heterodyned with that of oscillator 1 in mixer U1. The oscillator-2 frequency is 20 to 30 MHz higher than the oscillator-1 frequency and can be fine-tuned by changing the reference frequency at X61.31.

The oscillator output is passed through attenuation elements and decoupling amplifier N6 to RF output X62 where it is available with a level of 0 dBm.

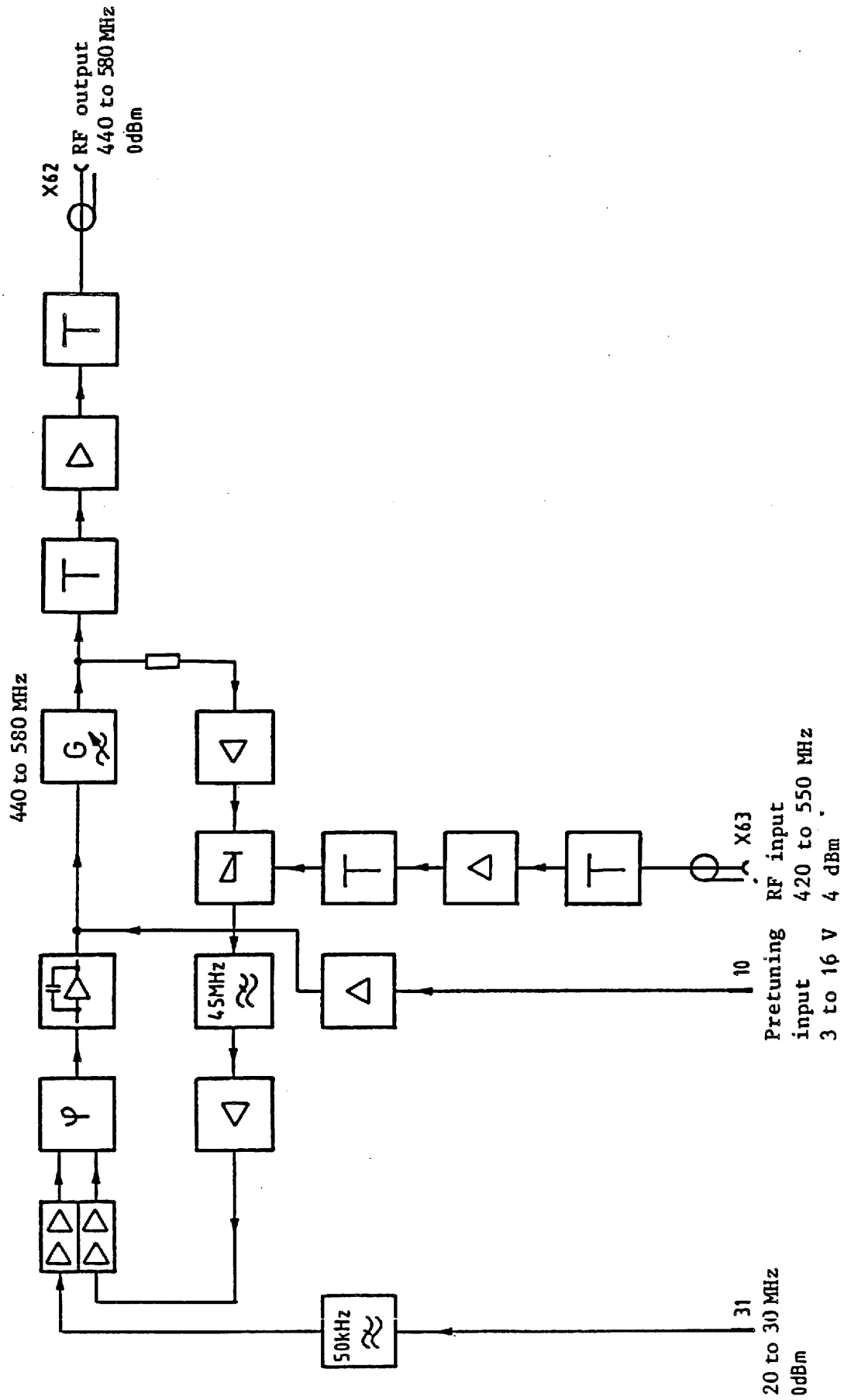


Fig. 5-1 Block diagram

5.2 Checks and Adjustments

5.2.1 Adjustment of Oscillator 2, Matching of Oscillator 2 to Oscillator 1

- Connect RF oscillator 2 (A6) to servicing adapter (358.8459).
- Set the operating point of the oscillator with trimmer R1 to give -6 VDC (± 2 V) at test point P1. The optimum point must be determined with an analyzer. (Check for proper build-up of oscillation and measure max. output level over the entire frequency range at link X1.)
- Remove link X3.
- Apply +4.7 VDC (± 0.1 V) to the centre pin of X3.
- By changing the pitch of coil L3, adjust the oscillator frequency to 420 MHz (± 500 kHz) at link X1.
- Use coupling coil L4 to set the output power at X1 to 0 dBm ($^{+2}_{-4}$ dB) (vary distance L3 and L4). Check and, if necessary, repeat adjustment procedure.
- Apply +14 VDC (± 0.1 V) to the centre pin of X3.
- Measure frequency at link X1. The value obtained must range between 535 and 560 MHz. (If this is not the case, again adjust L3 to obtain an oscillator frequency of 420 MHz utilizing the permissible frequency range).
- The level to be measured at X1 must range within -4 to +2 dBm over the entire frequency range. If necessary, correct by means of L4 utilizing the permissible frequency range.
- Close the control loop by inserting link X3 and measure integrator voltage at test point P7. Set R60 to middle position.
- Set a frequency of 25 MHz on the SMK and adjust integrator voltage at P7 to 0 V (± 5 V) using R55.
- Tune through frequency in 10-MHz steps up to 135 MHz and adjust integrator voltage to be symmetrical about the zero axis using R60 for high frequencies and R55 for low frequencies.
- Tune through frequency on SMK from 5 to 135 MHz in steps of 10 MHz. Determine the frequencies at which the integrator voltage at P7 assumes the highest and the lowest value.

Increase the frequency obtained for the highest integrator voltage by 4.9 MHz. The integrator voltage must not exceed +12 V (see also Fig. 5-2).

- Reduce the frequency obtained for the lowest integrator voltage by 5 MHz. The integrator voltage must not fall below -12 V (see also Fig. 5-2).
- If the permissible tolerance limits ± 12 V are exceeded, correct with R60 for high frequencies and with R55 for low frequencies.

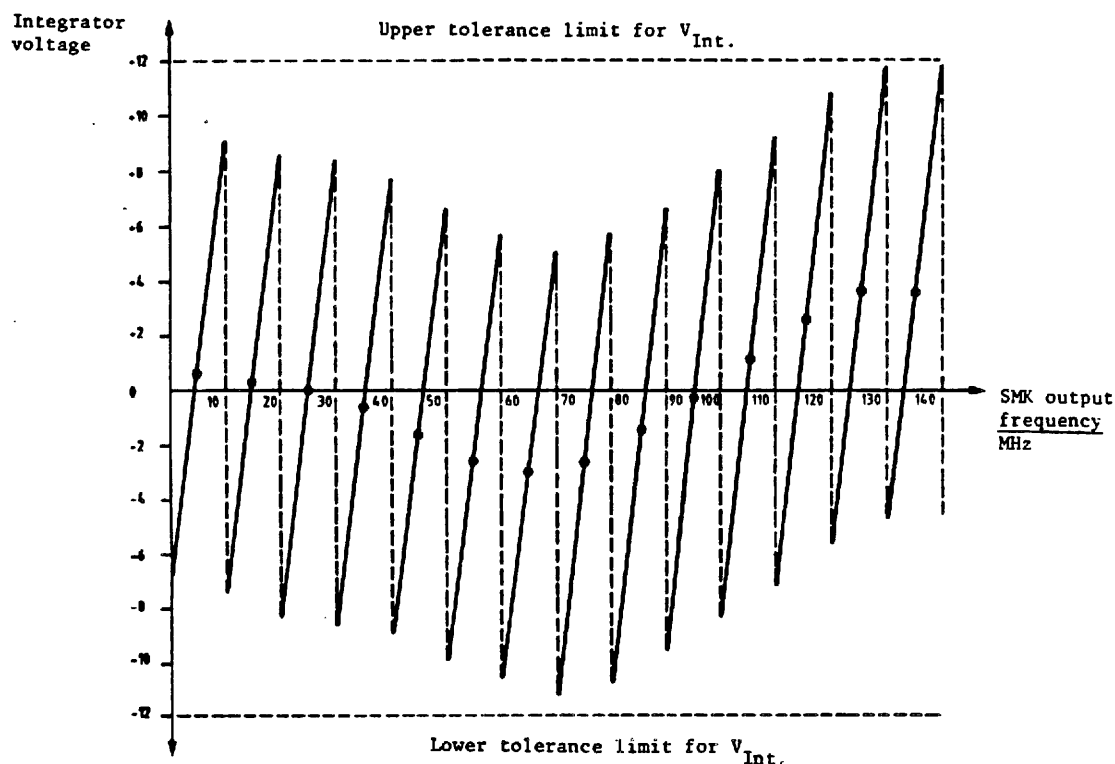


Fig. 5-2

5.2.2 Mixer Output Level

- Remove link X3 and apply a DC voltage (approx. 5 to 19 V) to the centre pin of X3 so that a mixer output frequency between 20 and 30 MHz is obtained at X2. The level at link X2 must be -13 dBm (± 3 dB).

5.2.3 Check of Loop Monitoring

- Insert RF oscillator.
- Verify that with the control loop in lock a HIGH signal is present at pin X61.6.
- Remove link X3 (control loop out of lock). The level at X61.6 must go LOW.

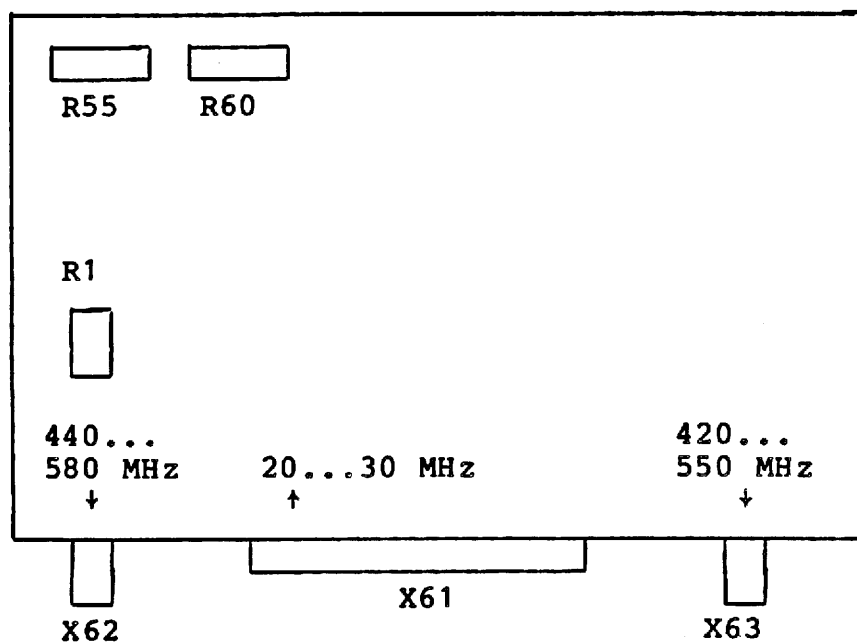
5.3 Troubleshooting5.3.1 DC Voltage Values

P1	-6 ± 2 V
P2	+12 V ± 2 V
X61.6	Loop check, TTL level HIGH

5.3.2 RF Levels

X1	+2 dBm to -4 dBm
X62	0 dBm ± 2 dB
X63	4 dBm ± 2 dB
X2	-13 dBm ± 3 dB
X61.31	0 dBm ± 3 dB
P5/P6	ECL level

5.3.3 Signals at Terminals



Terminal	X61.31a	X62	X63
Frequency	20 to 30 MHz	440 to 580 MHz	420 to 550 MHz
Level	0 dBm $\pm$ 3 dB	0 dBm $\pm$ 2 dB	4 dBm $\pm$ 2 dB
Output imp.	50 Ω	50 Ω	50
AC-DC	AC	AC	AC

 ROHDE & SCHWARZ		ÄI Datum Date	Schaltteilliste für Parts list for ED HF-OSZILLATOR 2	Sachnummer Stock No.	Blatt Page
		14	0986	348.3354.01 SA	1
Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation		Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in	
C1	CC 2,2NF+-10%5X6R2000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 222		CC 087.7060		
C2	CC 2,2NF+-10%5X6R2000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 222		CC 087.7060		
C3	CC 2,2NF+-10%5X6R2000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 222		CC 087.7060		
C4	CC 1NF+-10%100V3K1200CHIP CAPACITOR VITRAMON VJ1005Y102KFB		CC 082.3221		
C5	CC 2,2NF+-10%5X6R2000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 222		CC 087.7060		
C6	CC 2,2NF+-10%5X6R2000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 222		CC 087.7060		
C7	CC 1,5PF+-0,5PF400V7P100 CAPACITOR STETTNER TEFK7,1,5PF/0,5,P100		CC 417.8578		
C8	CC 39PF+-2%4X5NP0 CAPACITOR VALVO 2222 678 10399		CC 087.6493		
C9	CC 2,2NF+-10%5X6R2000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 222		CC 087.7060		
C10	CC 2,2NF+-10%5X6R2000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 222		CC 087.7060		
C11	CC 10NF-20+50%7X8R6000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103		CC 087.7525		
C12	CC 2,2NF+-10%5X6R2000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 222		CC 087.7060		
C13	CC 10NF-20+50%7X8R6000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103		CC 087.7525		
C14	CE 10F -10+50% 63V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR ROEDERST ELKO EK 1/63		CE 022.7620		
C15	CC 10NF-20+50%7X8R6000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103		CC 087.7525		
C16	CC 82PF+-2%4X5N750 CAPACITOR VALVO 2222 678 58829		CC 087.6893		
C17	CC 120PF+-2%5X6N750 CAPACITOR VALVO 2222 678 58121		CC 087.6912		
C18	CC 120PF+-2%5X6N750 CAPACITOR VALVO 2222 678 58121		CC 087.6912		
348.3354.01 SA BL 1+					

 ROHDE & SCHWARZ		Äl Datum Date	Schaltteilliste für Parts list for ED HF=OSZILLATOR 2	Sachnummer Stock No.	Blatt Page
14		0986		348.3354.01 SA	2
Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation		Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in	
C19	CC 120PF+-2%5X6N750 CAPACITOR		CC 087.6912		
C20	VALVO 2222 678 58121 CC 10NF-20+50%7X8R6000 CAPACITOR		CC 087.7525		
C21	VALVO 2222 63051 64051103 CC 10NF-20+50%7X8R6000 CAPACITOR		CC 087.7525		
C22	VALVO 2222 63051 64051103 CE 1UF -10+50% 63V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR		CE 022.7620		
C23	ROEDERST ELK0 EK 1/63 CC 10NF-20+50%7X8R6000 CAPACITOR		CC 087.7525		
C24	VALVO 2222 63051 64051103 CC 10NF-20+50%7X8R6000 CAPACITOR		CC 087.7525		
C25	VALVO 2222 63051 64051103 CE 1UF -10+50% 63V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR		CE 022.7620		
C26	ROEDERST ELK0 EK 1/63 CC 10NF-20+50%7X8R6000 CAPACITOR		CC 087.7525		
C27	VALVO 2222 63051 64051103 CE 1UF -10+50% 63V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR		CE 022.7620		
C28	ROEDERST ELK0 EK 1/63 CC 10NF-20+50%7X8R6000 CAPACITOR		CC 087.7525		
C29	VALVO 2222 63051 64051103 CE 1UF -10+50% 63V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR		CE 022.7620		
C30	ROEDERST ELK0 EK 1/63 CC 10NF-20+50%7X8R6000 CAPACITOR		CC 087.7525		
C31	VALVO 2222 63051 64051103 CC 100PF+-2%6X9NP0 CAPACITOR		CC 087.6541		
C32	VALVO 2222 678 10101 CC 10NF-20+50%7X8R6000 CAPACITOR		CC 087.7525		
C33	VALVO 2222 63051 64051103 CE 1UF -10+50% 63V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR		CE 022.7620		
C34	ROEDERST ELK0 EK 1/63 CC 10NF-20+50%7X8R6000 CAPACITOR		CC 087.7525		
C35	VALVO 2222 63051 64051103 CC 1,5NF+-10%4X5R2000 CAPACITOR		CC 087.7048		
C36	VALVO 2222 63051 152 CE 10UF -10+50% 63V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR		CE 022.7650		
C37	ROEDERST ELK0EK10/63 CC 10NF-20+50%7X8R6000 CAPACITOR		CC 087.7525		
	VALVO 2222 63051 64051103				
348.3354.01 SA BL 2+					

uns alle Rechte vor

 ROHDE & SCHWARZ		Äl Datum Date	Schalteilliste für Parts list for ED HF-OSZILLATOR 2	Sachnummer Stock No.	Blatt Page
		14	0986	348.3354.01 SA	3
Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.		enthalten in contained in	
C38	CC 10PF+-0,25PF5X6P100 CAPACITOR	CC 087.6293			
C39	VALVO 2222 678 03109 CC 10NF-20+50%7X8R6000 CAPACITOR	CC 087.7525			
C40	VALVO 2222 63051 64051103 CE 10UF -10+50% 63V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 022.7650			
C41	ROEDERST ELKOEK10/63 CC 100PF+-2%6X9NPO CAPACITOR	CC 087.6541			
C42	VALVO 2222 678 10101 CC 10NF-20+50%7X8R6000 CAPACITOR	CC 087.7525			
C43	VALVO 2222 63051 64051103 CE 10UF -10+50% 63V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 022.7650			
C44	ROEDERST ELKOEK10/63 CC 10NF-20+50%7X8R6000 CAPACITOR	CC 087.7525			
C45	VALVO 2222 63051 64051103 CC 22PF+-2%3X4N750 CAPACITOR	CC 087.6829			
C46	VALVO 2222 678 58229 CE 470NF+-20%35V 5X 4X 7 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 022.8179			
C47	ERO-TANTAL TA-ELKOEK1-0,47/35 CE 10UF -10+50% 63V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 022.7650			
C48	ROEDERST ELKOEK10/63 CC 10NF-20+50%7X8R6000 CAPACITOR	CC 087.7525			
C49	VALVO 2222 63051 64051103 CE 47UF-10+50% 40V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 006.7142			
C50	ROEDERST EK 00 CB 247 G CE 100UF-10+50% 25V 13X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 208.4007			
C51	ROEDERST ELKOEK100/25 CC 10NF-20+50%7X8R6000 CAPACITOR	CC 087.7525			
C52	VALVO 2222 63051 64051103 CE 47UF-10+50% 40V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 006.7142			
C53	ROEDERST EK 00 CB 247 G CE 100UF-10+50% 25V 13X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 208.4007			
C54	ROEDERST ELKOEK100/25 CE 47UF-10+50% 40V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 006.7142			
C55	ROEDERST EK 00 CB 247 G CC 10NF-20+50%7X8R6000 CAPACITOR	CC 087.7525			
BIS/TO	VALVO 2222 63051 64051103				
348.3354.01 SA BL 3+					

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

 ROHDE & SCHWARZ		Äl Datum Date	Schaltteilliste für Parts list for ED HF-OSZILLATOR 2	Sachnummer Stock No.	Blatt Page
		14	0986	348.3354.01 SA	4
Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation		Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in	
C59					
C60	CC 10NF-20+50%7X8R6000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103		CC 087.7525		
C61	CC 1,5PF+-0,5PF400V7P100 CAPACITOR STETTNER TEFK7,1,5PF/0,5,P100		CC 417.8578		
C62	CC 1,5NF+-10%4X5R2000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 152		CC 087.7048		
C63	CC 10NF-20+50%7X8R6000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103		CC 087.7525		
C64	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR VALVO 2222 63051 102		CC 022.0784		
C65	CC 10NF-20+50%7X8R6000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103		CC 087.7525		
C66	CC 10NF-20+50%7X8R6000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103		CC 087.7525		
C70	CC 330PF+-10%3X4R2000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 331		CC 087.6970		
C71	CC 10NF-20+50%7X8R6000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103		CC 087.7525		
C72	CC 330PF+-10%3X4R2000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 331		CC 087.6970		
C73	CC 10NF-20+50%7X8R6000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103		CC 087.7525		
C74	CC 22PF+-2%3X4N750 CAPACITOR VALVO 2222 678 58229		CC 087.6829		
C75	CC 68PF+-2%4X5N750 CAPACITOR VALVO 2222 678 58689		CC 087.6887		
C76	CC 68PF+-2%4X5N750 CAPACITOR VALVO 2222 678 58689		CC 087.6887		
C77	CC 68PF+-2%4X5N750 CAPACITOR VALVO 2222 678 58689		CC 087.6887		
C78	CC 68PF+-2%4X5N750 CAPACITOR VALVO 2222 678 58689		CC 087.6887		
C79	CC 2,2NF+-10%5X6R2000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 222		CC 087.7060		
C80	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR VALVO 2222 63051 102		CC 022.0784		
348.3354.01 SA BL 4+					

 ROHDE & SCHWARZ		Äl Datum Date	Schaltteilliste für Parts list for ED HF-OSZILLATOR 2	Sachnummer Stock No.	Blatt Page
		14	0986	348.3354.01 SA	5
Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.		enthalten in contained in	
C81	CC 10NF-20+50%7X8R6000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103	CC 087.7525			
C82	CC 10NF-20+50%7X8R6000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103	CC 087.7525			
C83	CC 10NF-20+50%7X8R6000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103	CC 087.7525			
C84	CK 1UF+-10%50V5RM MKT CAPACITOR WIMA MKS2/50/1UF/10%	CK 099.2998			
C85	CC 10NF-20+50%7X8R6000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103	CC 087.7525			
C86	CC 33PF+-2%3X4N750 CAPACITOR VALVO 2222 678 58339	CC 087.6841			
C87	CC 3,9PF/0,25PF63V3X5N750 CAPACITOR VALVO 2222 678 57398	CC 099.5568			
C88	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR VALVO 2222 63051 102	CC 022.0784			
C89	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR VALVO 2222 63051 102	CC 022.0784			
D1	BL MC10115L 4X L.RECEIV LINE RECEIVER MOTOROLA MC10115L	BL 302.5831			
D2	BL MC12040L PLL-PHASE-DET PHASE FREQUENCY DETECTOR MOTOROLA MC12040L	BL 302.5877			
L1	LD 2,20UH10%0,400HMO,415A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-28	LD 067.2905			
L2	LD DROSSEL CHOKE	302.5360			
L3	SPULE	348.3002			
L4	SPULE	348.2970			
L5	LD 47,0UH 10% 80 M1A CHOKE DELEVAN DROSSEL0819-64	LD 092.3353			
L6	LD 680 UH 10% 27 M1A CHOKE DELEVAN	LD 092.3499			
L7	LD 10,0UH10%3,300HMO,144A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-44	LD 026.4184			
L8	LD 0,15UH10%0,100HM1,230A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-00	LD 067.2763			
L9	LD 0,33UH10%0,220HMO,830A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025--08	LD 067.2805			
348.3354.01 SA BL 5+					

 ROHDE & SCHWARZ		Äl Datum Date	Schaltteilliste für Parts list for ED HF-OSZILLATOR 2	Sachnummer Stock No.	Blatt Page
		14	0986	348.3354.01 SA	6
Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation		Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in	
L10	LD 0,33UH10%0,220HMO,830A CHOKE		LD 067.2805		
L11	DELEVAN DROSSEL1025--08 LD 1,00UH10%1,000HMO,390A CHOKE		LD 067.2863		
L12	DELEVAN 1025-20 LD 0,15UH10%0,100HM1,230A CHOKE		LD 067.2763		
L13	DELEVAN DROSSEL1025-00 LD 10,0UH10%3,300HMO,144A CHOKE		LD 026.4184		
L14	DELEVAN DROSSEL1025-44 LD 1,20UH10%0,180HMO,620A CHOKE		LD 067.2870		
L15	DELEVAN DROSSEL1025-22 LD 1,20UH10%0,180HMO,620A CHOKE		LD 067.2870		
L16	DELEVAN DROSSEL1025-22 LD 1,20UH10%0,180HMO,620A CHOKE		LD 067.2870		
L17	DELEVAN DROSSEL1025-22 LD 1,20UH10%0,180HMO,620A CHOKE		LD 067.2870		
BIS/TO	DELEVAN DROSSEL1025-22				
L20					
L22	LD 1,20UH10%0,180HMO,620A CHOKE		LD 067.2870		
L23	DELEVAN DROSSEL1025-22 LD 1,20UH10%0,180HMO,620A CHOKE		LD 067.2870		
L25	DELEVAN DROSSEL1025-22 LD 1,00UH10%1,000HMO,390A CHOKE		LD 067.2863		
L26	DELEVAN 1025-20 LD 0,33UH10%0,220HMO,830A CHOKE		LD 067.2805		
L27	DELEVAN DROSSEL1025--08 LD 0,33UH10%0,220HMO,830A CHOKE		LD 067.2805		
L28	DELEVAN DROSSEL1025--08 LD 0,47UH10%0,350HMO,660A CHOKE		LD 067.2828		
L29	DELEVAN DROSSEL1025-12 LD 0,47UH10%0,350HMO,660A CHOKE		LD 067.2828		
L30	DELEVAN DROSSEL1025-12 LD 0,18UH10%0,120HM1,120A CHOKE		LD 067.2770		
	DELEVAN DROSSEL1025-02				
N1	BM OM361A VHF/UHF-BB-AMPL BROADBAND AMPLIFIER VALVO OM361A		BM 334.5314		
N2	BM OM350 VHF/UHF-BB-VERST IC VHF/UHF AMPL.GM 350 VALVO OM350		BM 334.4953		
348.3354.01 SA BL 6+					

 ROHDE & SCHWARZ		Äl Datum Date	Schaltteilliste für Parts list for ED HF-OSZILLATOR 2	Sachnummer Stock No.	Blatt Page
		14	0986	348.3354.01 SA	7
Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.		enthalten in contained in	
N3	BM OM350 VHF/UHF-BB-VERST IC VHF/UHF AMPL.OM 350 VALVO OM350	BM 334.4953			
N4	BO NE5534AH LOW N.OPAMP OPERATIONAL AMPLIFIER VALVO TDA1034N	296.8451			
N5	BO NE5534AH LOW N.OPAMP OPERATIONAL AMPLIFIER VALVO TDA1034N	296.8451			
N6	BM OM350 VHF/UHF-BB-VERST IC VHF/UHF AMPL.OM 350 VALVO OM350	BM 334.4953			
P1	VL WIRE-WRAP PIN BERG NR. 75 403-003	VL 088.4542			
BIS/TO P4	4X1-POLIG				
P5	VL WIRE-WRAP PIN BERG NR. 75 403-003	VL 088.4542			
BIS/TO P9	5X2POLIG				
R1	RS 0,5W2KOHM+-10%10X10X5 CERMET POTENTIOMETER BOURNS 3386X-1-202	RS 247.7961			
R2	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1K-F-C	RL 082.2160			
R3	RL 0,35W 1,50KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1,50K-F-D	RL 083.0732			
R4	RL 0,35W 10,0 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/100HM-F-D	RL 082.8852			
R5	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/4,75K-F-D	RL 083.1097			
R6	RL 0,21W 100 OHM2% UNGEW. RESISTOR RESISTA MK1 100OHM 2% UNGEW.	RL 092.5956			
R7	RL 0,35W 182 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/182OHM-F-D	RL 083.0010			
R8	RL 0,35W 221 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/221OHM-F-D	RL 083.0084			
R9	RL 0,35W 2,74KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/2,74K-F-D	RL 083.0926			
R10	RL 0,35W 392 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/392K-F-C	RL 082.2183			
R12	RF 0,05W 14,01 OHM+-1% RESISTOR RESISTA WFS22/14,01/1/0,05	030.0538			
348.3354.01 SA BL 7+					

 ROHDE & SCHWARZ		Äl Datum Date	Schaltteilliste für Parts list for ED HF-OSZILLATOR 2	Sachnummer Stock No.	Blatt Page
		14	0986	348.3354.01 SA	8
Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation			Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
R13	RL 0,35W 332 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/3320HM-F-D			RL 083.0255	
R14	RL 0,21W 220 OHM2% UNGEW. RESISTOR RESISTA MK1 220OHM 2% UNGEW.			RL 092.5991	
R15	RL 0,21W 68 OHM2% UNGEW. RESISTOR RESISTA MK1 68OHM 2% UNGEW.			RL 092.5933	
R16	RL 0,35W 56,2 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/56,20HM-F-D			RL 082.9571	
R17	RL 0,21W 150 OHM2% UNGEW. RESISTOR RESISTA MK1 150OHM 2% UNGEW.			RL 092.5979	
R18	RL 0,21W 27 OHM2% UNGEW. RESISTOR RESISTA MK1 27OHM 2% UNGEW.			RL 092.5885	
R19	RL 0,21W 33 OHM2% UNGEW. RESISTOR RESISTA MK1 33OHM 2% UNGEW.			RL 092.5891	
R20	RL 0,21W 47 OHM2% UNGEW. RESISTOR RESISTA MK1 47OHM 2% UNGEW.			RL 092.5910	
R22	RL 0,35W 182 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1820HM-F-D			RL 083.0010	
R23	RL 0,21W 56 OHM2% UNGEW. RESISTOR RESISTA MK1 56OHM 2% UNGEW.			RL 092.5927	
R24	RL 0,21W 22 OHM2% UNGEW. RESISTOR RESISTA MK1 22OHM 2% UNGEW.			RL 092.5879	
R25	RL 0,21W 33 OHM2% UNGEW. RESISTOR RESISTA MK1 33OHM 2% UNGEW.			RL 092.5891	
R26	RL 0,21W 47 OHM2% UNGEW. RESISTOR RESISTA MK1 47OHM 2% UNGEW.			RL 092.5910	
R27	RL 0,21W 150 OHM2% UNGEW. RESISTOR RESISTA MK1 150OHM 2% UNGEW.			RL 092.5979	
R28	RL 0,35W 182 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1820HM-F-D			RL 083.0010	
R29	RL 0,21W 10 OHM2% UNGEW. RESISTOR RESISTA MK1 10OHM 2% UNGEW.			RL 092.5833	
R30	RL 0,21W 47 OHM2% UNGEW. RESISTOR RESISTA MK1 47OHM 2% UNGEW.			RL 092.5910	
R31	RL 0,35W 2,21KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA 0207/2,21K-F-C			RL 082.2477	
R32	RL 0,21W 47 OHM2% UNGEW. RESISTOR RESISTA MK1 47OHM 2% UNGEW.			RL 092.5910	
348.3354.01 SA BL 8+					

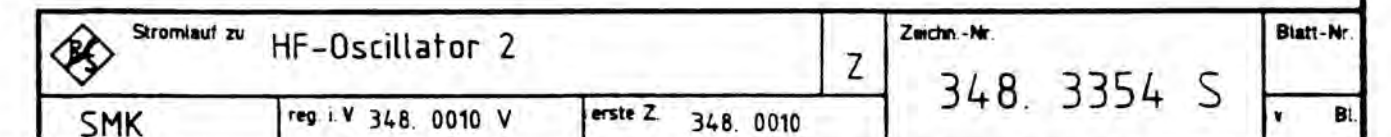
 ROHDE & SCHWARZ		ÄI Datum Date	Schalteilliste für Parts list for ED HF-OSZILLATOR 2	Sachnummer Stock No.	Blatt Page
		14	0986	348.3354.01 SA	9
Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.		enthalten in contained in	
R35	RL 0,21W 511 OHM+-1%TK50 RESISTOR RESISTA MK1	092.0219			
R36	RL 0,21W 511 OHM+-1%TK50 RESISTOR RESISTA MK1	092.0219			
R37	RL 0,35W 511 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/5110HM-F-D	RL 083.0426			
R38	RL 0,35W 511 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/5110HM-F-D	RL 083.0426			
R39	RL 0,21W 511 OHM+-1%TK50 RESISTOR RESISTA MK1	092.0219			
R40	RL 0,21W 511 OHM+-1%TK50 RESISTOR RESISTA MK1	092.0219			
R41	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/10K-F-D	RL 083.1297			
R42	RL 0,35W 39,2 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/39,20HM-F-D	RL 082.9420			
R43	RL 0,35W 39,2 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/39,20HM-F-D	RL 082.9420			
R44	RL 0,35W 221 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/2210HM-F-D	RL 083.0084			
R45	RL 0,35W 221 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/2210HM-F-D	RL 083.0084			
R46	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR DRALORIC SMA0207/100/HM-F-D	RL 082.6543			
R47	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR DRALORIC SMA0207/100/HM-F-D	RL 082.6543			
R48	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR DRALORIC SMA0207/100/HM-F-D	RL 082.6543			
R49	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR DRALORIC SMA0207/100/HM-F-D	RL 082.6543			
R50	RL 0,35W 280 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/280OHM-F-D	RL 083.0184			
R52	RL 0,35W 280 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/280OHM-F-D	RL 083.0184			
R53	RL 0,35W 11,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/11K-F-D	RL 083.1322			
R54	RL 0,35W 2,49KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/2,49K-F-D	RL 083.0890			
348.3354.01 SA BL 9+					

 ROHDE & SCHWARZ		AI Datum Date	Schaltteilliste für Parts list for ED HF-OSZILLATOR 2	Sachnummer Stock No.	Blatt Page
		14	0986	348.3354.01 SA	10
Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.		enthalten in contained in	
R55	RS 0,5W2KOHM+-10%10X10X5 CERMET POTENTIOMETER BOURNS 3386X-1-202	RS 247.7961			
R56	RL 0,35W 46,4KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA/207/46,4K-F-C	RL 083.1797			
R57	RL 0,35W 5,62KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/5,62K-F-C	RL 082.2190			
R58	RL 0,35W 274 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/274OHM-F-D	RL 083.0178			
R60	RS 0,5W2KOHM+-10%10X10X5 CERMET POTENTIOMETER BOURNS 3386X-1-202	RS 247.7961			
R63	RL 0,35W 100KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/100K-F-C	RL 082.1764			
R64	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1K-F-C	RL 082.2160			
R65	RL 0,35W22,10 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/22,10HM-F-D	RL 082.9188			
R66	RL 0,35W 68,1 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/68,10HM-F-D	RL 082.9636			
R67	RL 0,35W22,10 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/22,10HM-F-D	RL 082.9188			
R68	RL 0,35W 33,2 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/33,20HM-F-D	RL 082.9359			
R69	RL 0,35W 10,0 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/100HM-F-D	RL 082.8852			
R70	RL 0,35W 82,5 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/82,50HM-F-D	RL 082.9707			
R72	RL 0,35W 150 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/150OHM-F-D	RL 082.9942			
R73	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR DRALORIC SMA0207/100/HM-F-D	RL 082.6543			
R74	RL 0,35W 221 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/2210HM-F-D	RL 083.0084			
R75	RL 0,35W 2,21KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA 0207/2,21K-F-C	RL 082.2477			
R76	RL 0,35W 100KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/100K-F-C	RL 082.1764			
U1	BM TFM2 MIXER 1.0GHZ MIXER MCL TFM-2	BM 302.6080			
348.3354.01 SA BL10+					

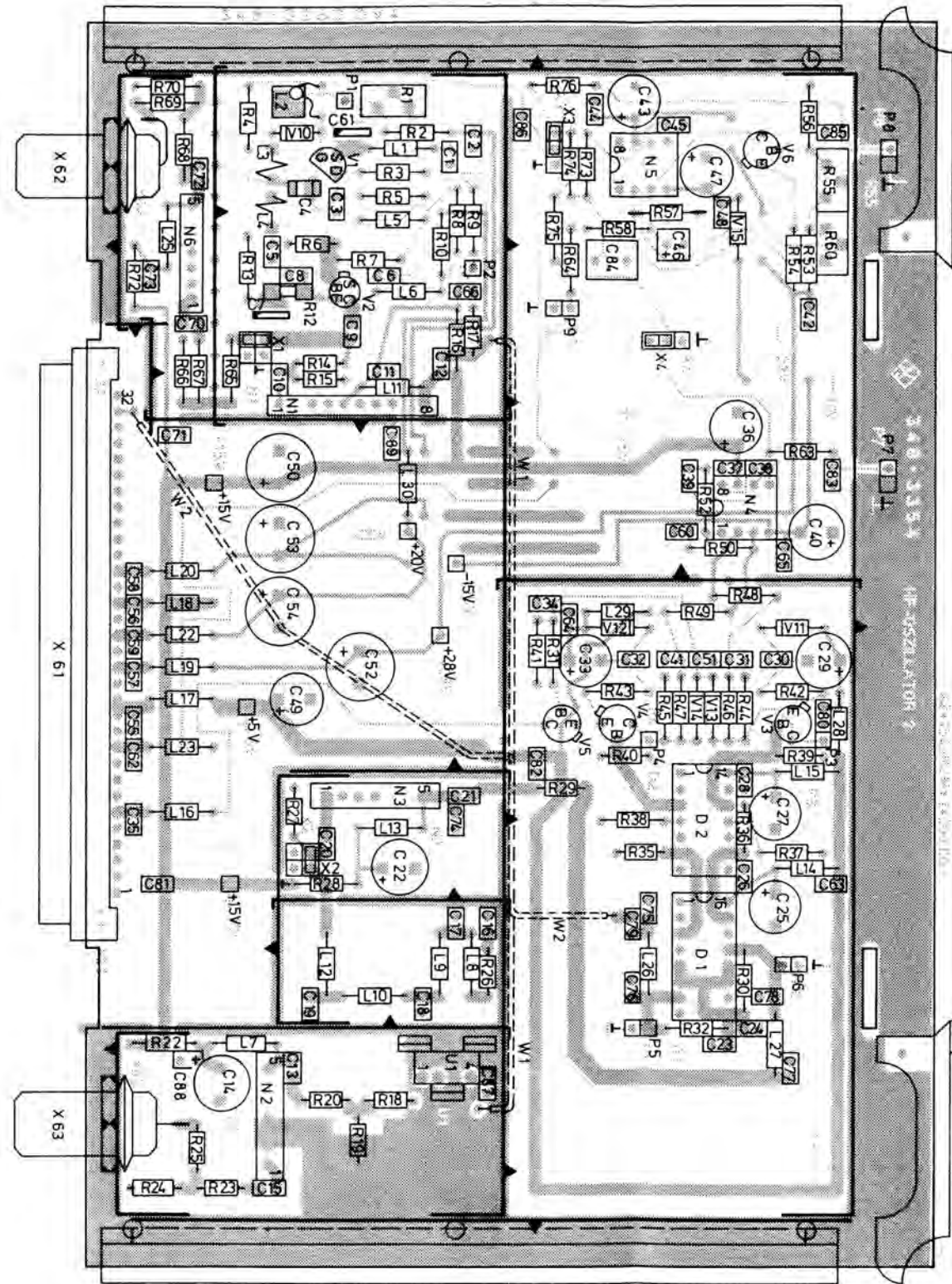
 ROHDE & SCHWARZ		Äl Datum Date	Schaltteilliste für Parts list for ED HF-OSZILLATOR 2	Sachnummer Stock No.	Blatt Page
		14	0986	348.3354.01 SA	11
Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.		enthalten in contained in	
V1	AM BF247A NKAN 25V FET FET VALVO BF247A	AM 247.6536			
V2	AK BFR15A NPN 12V 30MA TRANSISTOR SIEMENS BFR15A	AK 451.4320			
V3	AK BFX48 PNP 30V 100MA TRANSISTOR SGS BFX48	AK 010.3202			
V4	AK BFX48 PNP 30V 100MA TRANSISTOR SGS BFX48	AK 010.3202			
V5	AK BCY59IX NPN 45V 200MA TRANSISTOR SIEMENS BCY59IX	AK 010.5163			
V6	AK BCY79IX PNP 45V 200MA TRANSISTOR SIEMENS BCY79IX	AK 010.3777			
V10	AE BB405B 11/ 2PF CDI TUNING DIODE VALVO BB405B	AE 596.6839			
V11	AE 5082-2800 SCHOTTKYDI DIODE HEWLETT-P. 5082-2800	AE 012.9066			
V12	AE 5082-2800 SCHOTTKYDI DIODE HEWLETT-P. 5082-2800	AE 012.9066			
V13	AD 1N4448 75V 0,15A UDI DIODE VALVO 1N4448	AD 012.0700			
V14	AD 1N4448 75V 0,15A UDI DIODE VALVO 1N4448	AD 012.0700			
V15	AE BZX79/C12 0,5W Z-DI ZENER DIODE VALVO BZX79/C12	AE 012.2532			
W1	DX HF-KABEL	348.2958			
W2	DX HF-KABEL	348.2964			
X1	VL WIRE-WRAP PIN BERG NR. 75 403-003	VL 088.4542			
X2	VL WIRE-WRAP PIN BERG NR. 75 403-003 2X4-POLIG	VL 088.4542			
X3	VL WIRE-WRAP PIN BERG NR. 75 403-003	VL 088.4542			
X4	VL WIRE-WRAP PIN BERG NR. 75 403-003 2X3 POLIG	VL 088.4542			
X61	FP STECKERLEISTE 32POL. MULTIPOINT CONNECTOR PANDUIT 100-232-033/999	FP 514.4550			
X62	FJ EINBAUBUCHSE SYST.SMS FIXED SOCKET RADIAL R.299 012	300.6876			
				348.3354.01 SA BL11+	

Für diese Unterlage behalten wir
uns alle Rechte vor

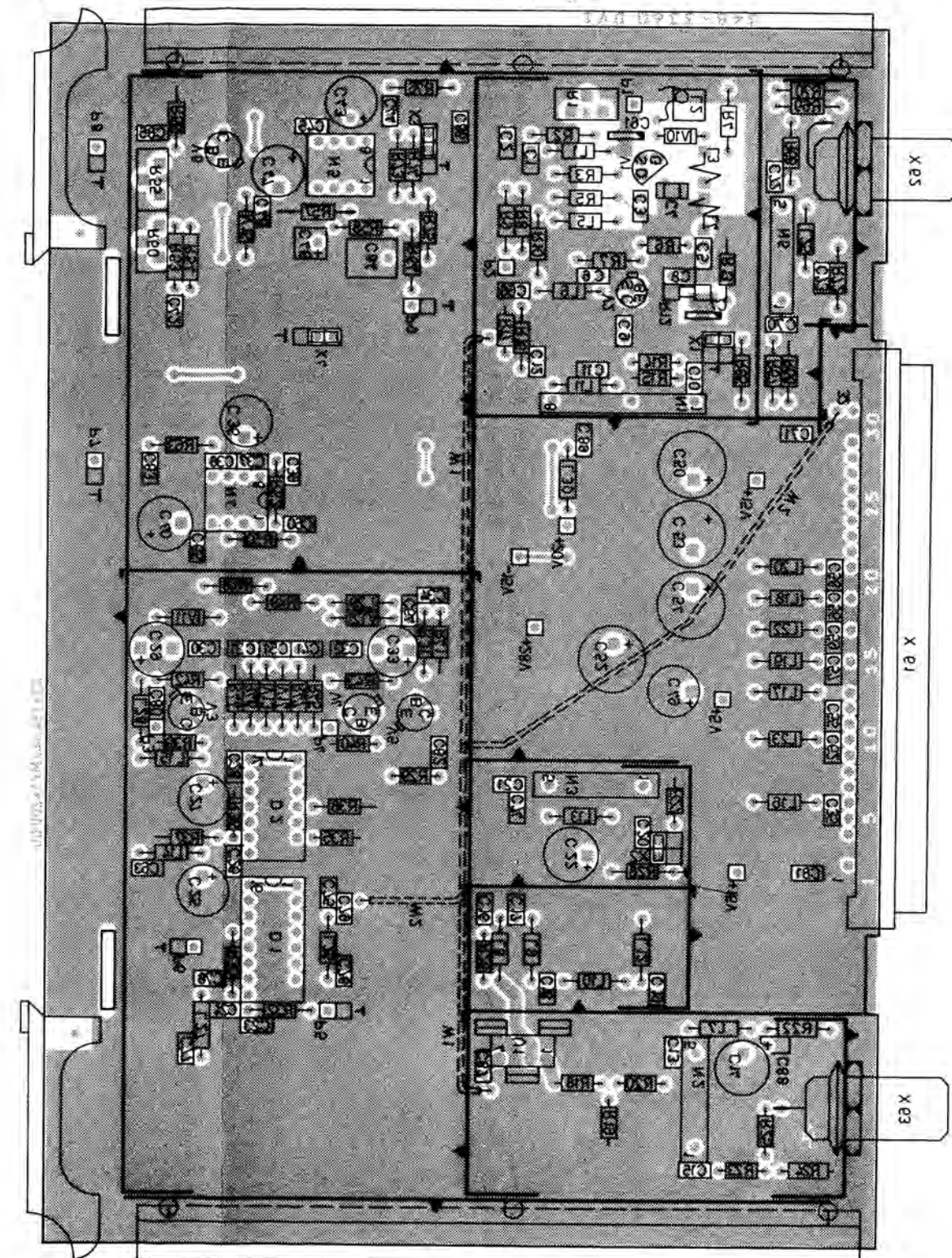
 ROHDE & SCHWARZ	Äl Datum Date 14 0986	Schalteilliste für Parts list for ED HF-OSZILLATOR 2	Sachnummer Stock No. 348.3354.01 SA	Blatt Page 12
Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in	
X63	FJ EINBAUBUCHSE SYST.SMS FIXED SOCKET RADIAL R.299 012	300.6876	- ENDE -	
			348.3354.01 SA BL12-	



Ansicht und Leitungsführung Bauteilseite
View of tracks on component side



Ansicht und Leitungsführung Lotseite
View of tracks on solder side



Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

G 31002 4.84 BT		Maße ohne Toleranzangabe		Maßstab 1 : 1	
				Haltzeug Werkstoff	
		JKE Tag Name		Benennung	
		Beart. 4.84 BT		HF-Oszillator 2	
		Gepr.			
		Norm			
		ROHDE & SCHWARZ		Blatt Nr. 2	
		Zu Gerät SMK		348.3354	
And. Zust.		Änderungs Mitteilung		348.0010V erste 348.0010	



ROHDE & SCHWARZ

SERVICEUNTERLAGEN

Baugruppe "Interpolationsoszillator 1 MHz"

348.4573.02

Printed in West Germany

ENGLISH SERVICE MANUAL FOLLOWS FIRST COLOURED DIVIDER

Inhaltsübersicht

Seite

5.	<u>Serviceanleitung der Baugruppe</u>	
	<u>Interpolationsoszillator 1 MHz</u>	5.1
5.1.	Funktionsbeschreibung	5.1
5.1.1.	Interpolationsoszillator	5.1
5.1.2.	Mischoszillator	5.3
5.2.	Prüfen und Abgleich	5.5
5.2.1.	Abgleich Interpolationsoszillator	5.5
5.2.2.	Abgleich Mischoszillator	5.5
5.2.3.	Prüfung des Störhubs	5.6
5.2.4.	Prüfung der Schleifenkontrolle	5.6
5.2.5.	Prüfung des N-Teilers und der Steuersignale	5.6

5. Serviceanleitung Baugruppe Interpolationsoszillator 1 MHz

5.1. Funktionsbeschreibung (Hierzu Stromlauf 348.4573 S und Bild 5-2)

In der Baugruppe Interpolationsoszillator 1 MHz werden die 1-MHz-Schritte für die Ausgangsfrequenz des SMK erzeugt. Der Variationsbereich beträgt 10 MHz.

Es sind zwei Phasenregelschleifen auf dieser Baugruppe vorhanden. In der ersten Schleife wird der Interpolationsoszillator im Bereich von 18...28 MHz mit dem programmierbaren Teiler im Rückwärtszweig der Schleife abgestimmt. In der zweiten Regelschleife liegt im Rückwärtszweig ein Mischer. In diesem Phasenregelkreis, einem sogenannten "Phaselocked mixer", werden die Frequenzen der Baugruppe Interpolationsoszillator 1 kHz (2...3 MHz) und des Interpolationsoszillators 1 MHz (18...28 MHz) addiert. Die Summenfrequenz ist gleich der Frequenz des Mischoszillators (20...30 MHz). Dies ist auch die Ausgangsfrequenz der Baugruppe.

5.1.1. Interpolationsoszillator

Der Oszillator besteht aus dem Schwingtransistor V3, den Schwingkreiselementen L1, C21 und C20 sowie der Kapazitätsdiode V2. Mit der Kapazitätsdiode V2 kann die Frequenz im Bereich 18...28 MHz abgestimmt werden. Über einen zweistufigen Trennverstärker (V4, V5) wird das Oszillatorsignal für den Teiler verstärkt. Für den Mischer U13 wird das Oszillatorsignal über einen zweiten Trennverstärker (V6) ausgekoppelt. Der digitale Phasendetektor (N1) ist ein flankengetriggert Flipflop-Baustein. Der Phasendetektor gibt an den Ausgängen 2 bzw. 13 ein LOW-Signal aus, wenn an den Eingängen 1 und 3 eine positive bzw. negative Frequenzdifferenz ansteht. Die von dem Phasendetektor erzeugten Impulse werden von einem Differenzintegrator (N2) zu einer Gleichspannung integriert, die nach Absieben der Referenzfrequenz durch den Tiefpaß R6-C5 als Abstimmspannung der Kapazitätsdiode V2 zugeführt wird. Durch den Regelvorgang stellt sich dabei die Abstimmspannung so ein, daß die beiden 1-MHz-Signale am Phasendetektor immer phasengleich sind.

Der programmierbare Frequenzteiler im Rückwärtszweig der Phasenregelschleife besteht aus dem Zählerbaustein D5 und dem Flipflop D4. Der Zähler arbeitet als Rückwärtszähler. Der Teilungsfaktor liegt an den 4 Dateneingängen im Binärcode an. Das LSB liegt an D5 (Pin 3), das MSB an D5 (Pin 6). Da der Teilungsfaktor immer größer als 16 ist, ist das höchstwertige Bit, das dem Teilungsfaktor 16 entspricht, fest verdrahtet.

Die Ausgänge QA, QC, QD von D5 und Q2 von D4 sind über eine ODER-Schaltung verknüpft. Mit dieser Verknüpfung wird die Bedingung zur Voreinstellung der Zähler decodiert. Sobald der Zählerstand 2 erreicht ist, wird durch die ODER-Schaltung auf den D-Eingang des Flipflops D4 LOW gegeben. Mit der nächsten positiven CK-Flanke wird das LOW-Signal in das Flipflop übernommen. Damit liegt an dem LOAD-Eingang des Zählers LOW an und mit der nächsten CK-Flanke wird der Zähler neu eingestellt. Nachdem an dem LOAD-Eingang wieder HIGH anliegt, beginnt der neue Zählzyklus.

Beispiel : Teilerfaktor = 18

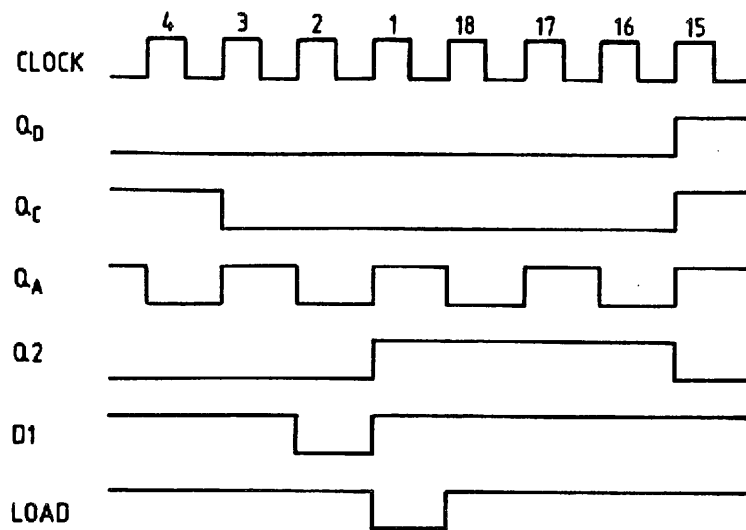


Bild 5-1 Pulsdiagramm des programmierbaren Teilers

5.1.2. Mischoszillator

Der Frequenzbereich des Mischoszillators geht von 20...30 MHz. Um den Störhub gering zu halten wird der Abstimmungsbereich aufgeteilt. Für den Bereich 25...30 MHz ist die Kapazitätsdiode V30 zuständig. Im Bereich von 20...24.999999 MHz werden über die Schaltdiode V29 die Kapazitätsdioden V25 bis V28 dazugeschaltet. Die Umschaltung erfolgt abhängig von der Teilerstellung des N-Teilers.

Das Oszillatorsignal wird über einen zweistufigen Trennverstärker (V32, V33) ausgekoppelt. Der digitale Phasendetektor N10 ist der gleiche wie in der Regelschleife für den Interpolationsoszillator. Er regelt über den Differenzintegrator N11 den Oszillator so nach, daß an den Eingängen 1 und 3 des Phasendetektors die gleiche Frequenz ist. Da im Rückwärtszweig der Phasenregelschleife der Mischer U13 liegt, und somit am Eingang 3 des Phasendetektors die Differenzfrequenz der beiden Oszillatoren anliegt, ergibt sich für die Frequenz des Mischoszillators die Summation aus dem Eingangssignal an X71.31 (2...3 MHz) und der Frequenz des Interpolationsoszillators (18...28 MHz).

Während des Fangvorgangs kann es vorkommen, daß die Frequenz des Mischoszillators kleiner ist als die des Interpolationsoszillators. Dies hat zur Folge, daß der Phasendetektor N10 das falsche Seitenband bekommt. Der Regelsinn ist jetzt verkehrt und die Abstimmungsspannung wird an die untere Aussteuergrenze des Integrators N11 gehen. Sobald die Spannung unter die Einschaltsschwelle des Schmitt-Triggers N12 von ca. 3 V sinkt, wird der Integrator N11 über die Diode V21 auf die maximale Spannung aufgeladen. Dadurch ist sichergestellt, daß die Frequenz des Mischoszillators höher ist als die des Interpolationsoszillators und die Regelschleife sicher fangen kann.

Um eine kurze Einschwingzeit zu erreichen, wird während des Fangvorgangs die Phasenregelschleife mit dem CMOS-Schalter D8 schneller gemacht.

Zur Überwachung der Phasenregelschleifen werden die Ausgänge der Phasendetektoren N1 und N10 mit den UND-Gattern D3 und D9 überwacht. Solange an den Phasendetektoren eine Frequenzdifferenz anliegt wird auf den Stecker X71.31 ein LOW-Signal ausgegeben.

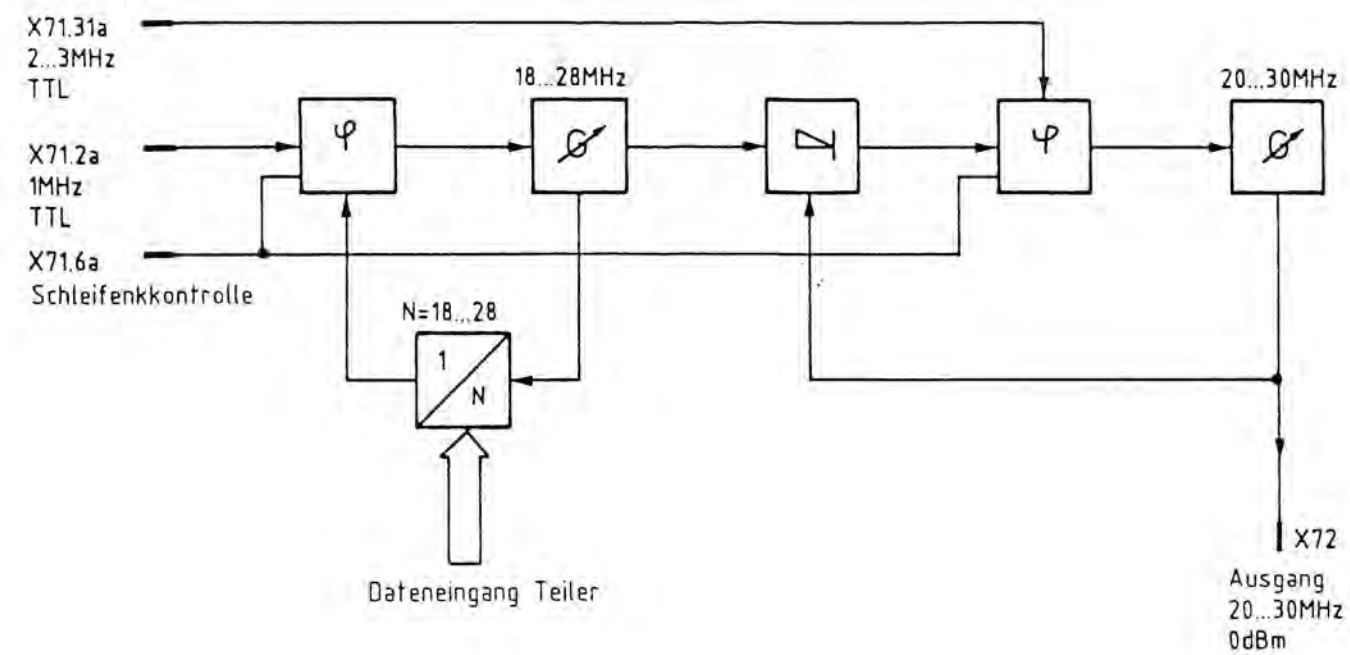


Bild 5-2 Blockschaltbild Interpolationsoszillator 1 MHz

5.2. Prüfen und Abgleich

Außer der Baugruppe Interpolationsoszillator 1 MHz (A7) müssen auch die Baugruppen Interpolationsoszillator 1 kHz (A8), 1 Hz (A9), Referenz (A10), Filter (A11) und Mikroprozessor (A15) eingesteckt sein.

5.2.1. Abgleich Interpolationsoszillator

- a) - Einstellung am SMK: Frequenz 140 MHz.
 - Mit dem Trimmer C20 die Abstimmspannung an P1 auf $21\text{ V} \pm 0,1\text{ V}$ einstellen.
- b) - Einstellung am SMK: Frequenz 130 MHz.
 - Die Abstimmspannung an P1 muß $4\text{ V} \pm 0,5\text{ V}$ betragen.

5.2.2. Abgleich Mischoszillator

- a) - Einstellung am SMK: Frequenz 140 MHz.
 - Mit dem Trimmer C63 die Abstimmspannung an P2 auf $21 \pm 1\text{ V}$ einstellen.
 - Die Frequenz an X72 muß 30 MHz betragen.
- b) - Einstellung am SMK: Frequenz 130 MHz.
 - Die Abstimmspannung an P2 muß $>3\text{ V}$ betragen.
 - Die Frequenz an X72 muß 20 MHz betragen.
- c) - Einstellung am SMK: Frequenz 134.999 MHz.
 - Die Abstimmspannung an P2 beträgt $<22\text{ V}$. Ist dies nicht der Fall, so muß mit C63 etwas korrigiert werden.
 - Die Frequenz an X72 beträgt 24.999 MHz.
- d) - Einstellung am SMK: Frequenz 135 MHz.
 - Die Abstimmspannung an P2 muß $>3\text{ V}$ betragen.
 - Die Frequenz an X72 beträgt 25 MHz.

5.2.3. Prüfung des Störhubs

- An X72 einen Störhubmesser anschließen.
- Den Störhub bei verschiedenen Frequenzen messen.
Der Störhub (Bandbreite 30 Hz...20 kHz) darf 3 Hz nicht überschreiten.

5.2.4. Prüfung der Schleifenkontrolle

Durch Herausziehen der Baugruppe A8 kann die Baugruppe A7 nicht mehr synchronisieren. In der Anzeige des SMK muß die Fehlermeldung ---PLL--- erscheinen.

5.2.5. Prüfung des N-Teilers und der Steuersignale

- Für die Prüfung einen Frequenzzähler mit hochohmigem Eingang, der TTL-Signale verarbeiten kann, über einen Oszilloskop-Tastkopf an P6 anschließen.
- Am SMK die Frequenzen nach der folgenden Tabelle einstellen und die Frequenzen an P6 und die Steuersignale an dem Baustein D2 prüfen.

Frequenz am SMK (MHz)	Frequenz an P6 (MHz)	Steuersignale an D2			
		10	2	5	7
130	18	L	L	H	L
132	20	L	H	L	L
136	24	H	L	L	L
137	25	H	L	L	H
140	28	H	H	L	L

5.3. Fehlersuche

Anhand der folgenden Meßwerte kann der Signalweg geprüft werden. Die Einstellung des programmierbaren Teilers wird nach 5.2.5. geprüft.

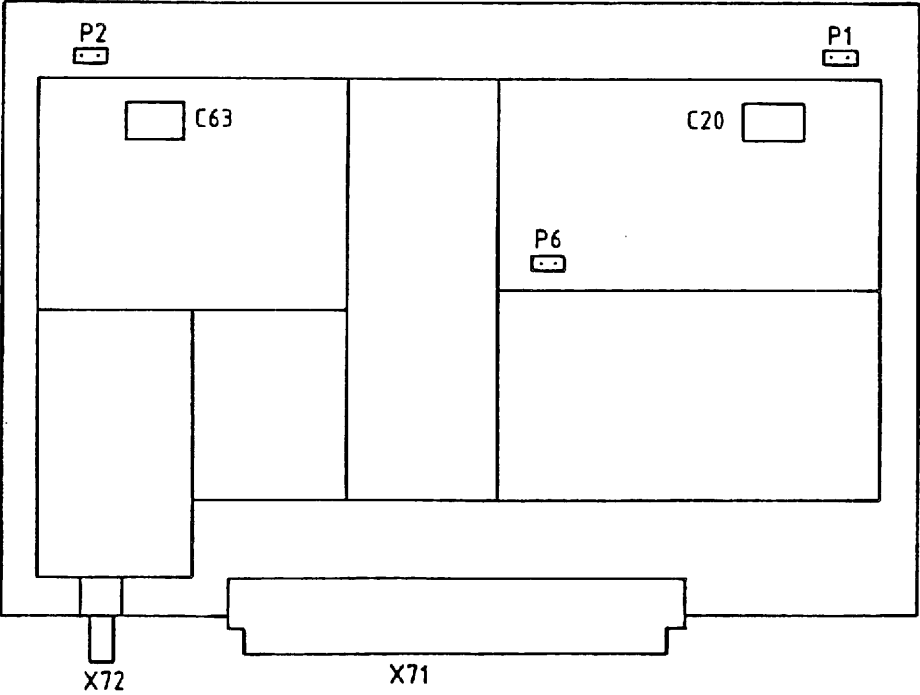
5.3.1. Gleichspannungsmeßwerte

P1	3...22 V
Gate V3	-7,1 ±0,5 V
Emitter V8	-14,2 ±0,5 V
Gate V31	-7,1 ±0,5 V
P2	3...22 V
Emitter V35	-14,2 ±0,5 V

5.3.2. Signal-Pegel

Meßpunkt	Frequenz	Pegel
Emitter V4	18...28 MHz	1...2 V _{SS}
P6	18...28 MHz	TTL
Emitter V32	20...30 MHz	1...2 V _{SS}
R83	2...3 MHz	60...120 mV _{SS}

5.4. Schnittstellen



St/Bu	X71.2	X71.31	X72
f	1 MHz	2...3 MHz	20...30 MHz
Pegel	TTL	TTL	0 dBm ± 3 dB
Eingang/Ausgang	Ein	Ein	Aus

Digitale Schnittstelle

Datenbus	St	X71	D3 .27	D2 .26	D1 .25	D0 .24
CS			MSB	-	-	LSB
St X61.22						



SERVICE INSTRUCTIONS

Interpolation Oscillator 1 MHz

348.4573.02

Table of Contents

Page

5.	<u>Servicing Instructions for Interpolation Oscillator 1 MHz</u> ...	5.1
5.1	Functional Description	5.1
5.1.1	Interpolation Oscillator	5.1
5.1.2	Mixer-oscillator	5.3
5.2	Checks and Adjustments	5.5
5.2.1	Adjustment of Interpolation Oscillator	5.5
5.2.2	Adjustment of Mixer Oscillator	5.5
5.2.3	Check of Residual FM	5.6
5.2.4	Check of Loop Monitoring	5.6
5.2.5	Check of N-divider and Control Signals	5.6
5.3	Troubleshooting	5.7
5.3.1	DC Voltage Values	5.7
5.3.2	Signal Levels	5.7
5.4	Signals at Terminals	5.8

5. Servicing Instructions for Interpolation Oscillator 1 MHz

5.1 Functional Description

(See Circuit Diagram 348.4573 S and Fig. 5-2)

Interpolation oscillator 1 MHz generates the 1-MHz steps of the SMK output frequency. The range of variation is 10 MHz.

This circuit contains two phase-lock loops. In the first PLL, the interpolation oscillator is tuned to the required frequency in the range 18 to 28 MHz with the programmed divider in this loop. In the second PLL, a so-called phase-locked mixer, the output frequency of the interpolation-oscillator (18 to 28 MHz) and the output frequency of the Interpolation Oscillator 1 kHz (2 to 3 MHz) are summed. This sum frequency (20 to 30 MHz) is the frequency of the mixer-oscillator output as well as the output for the pcb.

5.1.1 Interpolation Oscillator

This oscillator consists of transistor V3 and the elements L1, C21, C22, and varactor pair V2 making up the resonant circuit. The oscillator can be tuned to any frequency in the range 18 to 28 MHz by means of these varactors. The oscillator output is brought in a 2-stage buffer amplifier (V4, V5) to the level required by the divider, and taken from a second buffer amplifier (V6) for mixer U13. The digital phase detector N1 is an edge-triggered flip-flop which outputs a LOW signal on pins 2 or 13 depending on whether a positive or negative frequency difference is present at inputs 1 and 3. The pulses output by the phase detector are integrated in difference integrator N2 to a DC voltage which, after filtering out of the reference frequency in lowpass filter R6-C5, is applied to varactors V2 as tuning voltage. The control action brings the tuning voltage to the value for which the two 1-MHz signals at the phase detector are always in phase.

The programmable frequency divider in the return path of the PLL consists of the down counter D5 and flip-flops D4I and D4II. The binary code value of the division factor is applied to the four data input. The LSB is on D5, pin 3, whereas the MSB is on D5, pin 6. Since the division factor is always greater than 16, the bit corresponding to the factor 16 is hard wired.

D5 outputs Q_D , Q_C , Q_A , and D4 output Q_2 are ORed to decode the presetting of the counter. As soon as a count of 2 is reached, a low is generated by the OR gate at the D input of the flip-flop D4. On the next rising edge of the clock, the output of the flip-flop goes low. The LOAD input of the counter is therefore also low and on the next clock edge the counter will be loaded. With the LOAD input at high, the count down is triggered off.

Example: Division factor = 18

5.1.2 Mixer-oscillator

The mixer oscillator has a range of 20 to 30 MHz. To keep the residual FM low, the tuning range is divided, the tuning being accomplished by varactors V30 in the 25-to-30-MHz range and by varactors V30 plus varactors V25-V28 in the 20-to-24.999999-MHz range. V25 to V28 are switched in by switching diode V29, which is controlled by the setting of the N-divider.

The oscillator output is decoupled by means of a 2-stage buffer amplifier (V32, V33). The digital phase detector N10 is of the same type as detector used in the PLL of the interpolation oscillator. It regulates the oscillator via the difference integrator N11 until the frequency at its inputs 1 and 3 are equal. Since the mixer U13 lies in the return path of the PLL and the frequency at input 3 of the phase detector is the difference frequency of the two oscillators, the frequency of the mixer oscillator is the sum of the frequency of the input signal at X71.31 (2 to 3 MHz) and frequency of the interpolation oscillator (18 to 28 MHz).

In the capture phase, it is possible for the mixer-oscillator frequency to be less than the interpolation-oscillator frequency. This results in the phase detector N10 receiving the wrong sideband. The sign of the correction voltage of integrator N11 is then wrong and the integrator goes to its low operating limit. As soon as the voltage sinks below the approximately 3-V threshold of the Schmitt-trigger N12, the integrator N11 is loaded via diode V21 to its maximum voltage. This raises the frequency of the mixer oscillator to above that of the interpolation oscillator and thus assures capture.

The capture time is shortened by means of the CMOS switch D8, which speeds up the action of the PLL.

The two PLLs are monitored by checking the outputs of the phase detectors N1 and N10 with AND gates D3 and D9. The output on pin X71.31 is LOW so long as a frequency difference exists at the phase detectors.

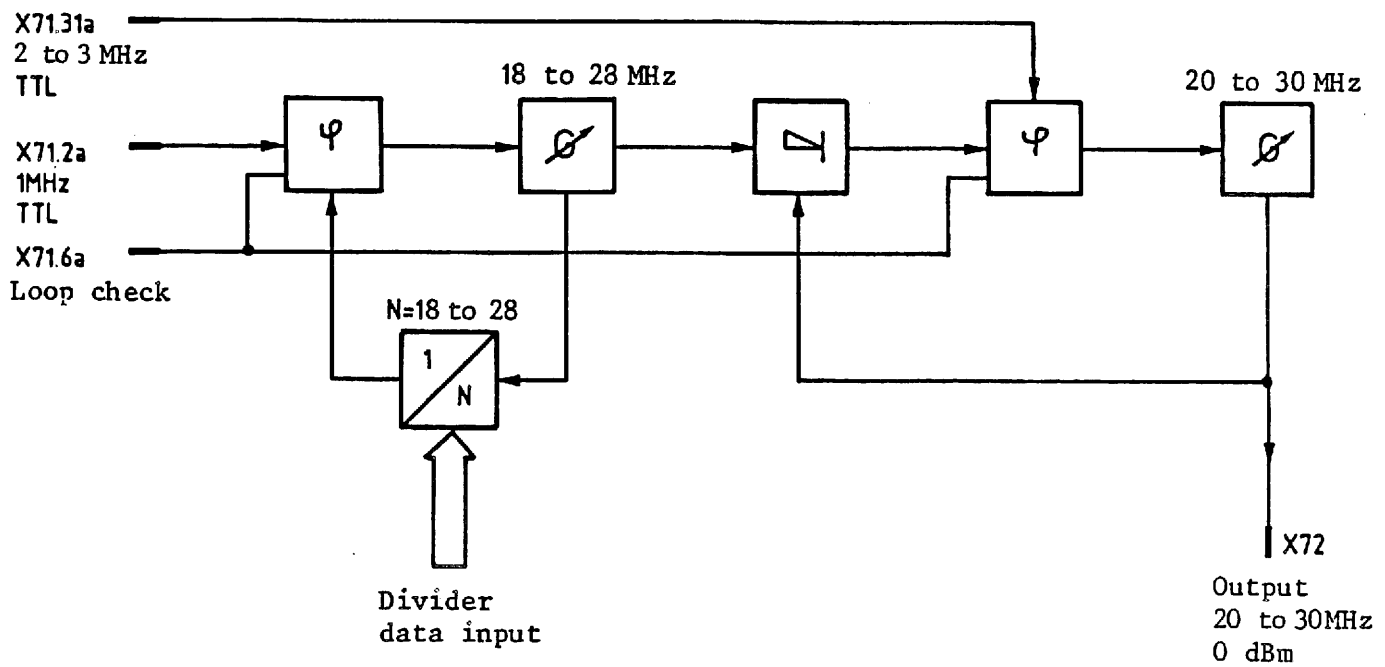


Fig. 5-2 Block diagram of Interpolation Oscillator 1 MHz

5.2 Checks and Adjustments

In addition to the Interpolation oscillator 1-MHz board (A7), the following circuit boards must be in place: Interpolation Oscillators 1 kHz (A8) and 1 Hz (A9), Reference (A10), Filter (A11), and Microprocessor (A15).

5.2.1 Adjustment of Interpolation Oscillator

- a) - SMK setting: Frequency 140 MHz.
 - With trimmer C20 adjust the tuning voltage at test point P1 to $21\text{ V} \pm 0.1\text{ V}$.
- b) - SMK setting: Frequency 130 MHz.
 - The tuning voltage at P1 must be $4\text{ V} \pm 0.5\text{ V}$.

5.2.2 Adjustment of Mixer Oscillator

- a) - SMK setting: Frequency 140 MHz.
 - With trimmer C63 adjust tuning voltage at test point P2 to $21\text{ V} \pm 1\text{ V}$.
 - The frequency at RF output X72 must be 30 MHz.
- b) - SMK setting: Frequency 130 MHz.
 - The tuning voltage at P2 must be $> 3\text{ V}$.
 - The frequency at X72 must be 20 MHz.
- c) - SMK setting: Frequency 134.999 MHz.
 - The tuning voltage at P2 is $< 22\text{ V}$. If it is not, the setting of C63 must be corrected.
 - The frequency at X72 is 24.999 MHz.
- d) - SMK setting: Frequency 135 MHz.
 - The tuning voltage at P2 must be $> 3\text{ V}$.
 - The frequency at X72 is 25 MHz.

5.2.3 Check of Residual FM

- Connect a residual FM meter to X72.
- Measure the residual FM at various frequencies.
The residual FM (bandwidth 30 Hz to 20 kHz) must be less than 3 Hz.

5.2.4 Check of Loop Monitoring

The circuits of board A7 can no longer synchronize when board A8 is removed.
Check that in this case the error message ---PLL--- appears on the SMK display.

5.2.5 Check of N-divider and Control Signals

- For this test connect a frequency counter with high input impedance and capable of processing TTL signals to test point P6 via an oscilloscope probe.
- Set the SMK to the following frequencies and check the corresponding frequencies at test point P6 and logic levels at IC D2.

SMK frequency setting (MHz)	Frequency at point P6 (MHz)	Logic levels at D2 pins			
		10	2	5	7
130	18	L	L	H	L
132	20	L	H	L	L
136	24	H	L	L	L
137	25	H	L	L	H
140	28	H	H	L	L

5.3 Troubleshooting

The signal path can be checked by verifying the following values.

The setting of the programmable divider can be checked as described in 5.2.5.

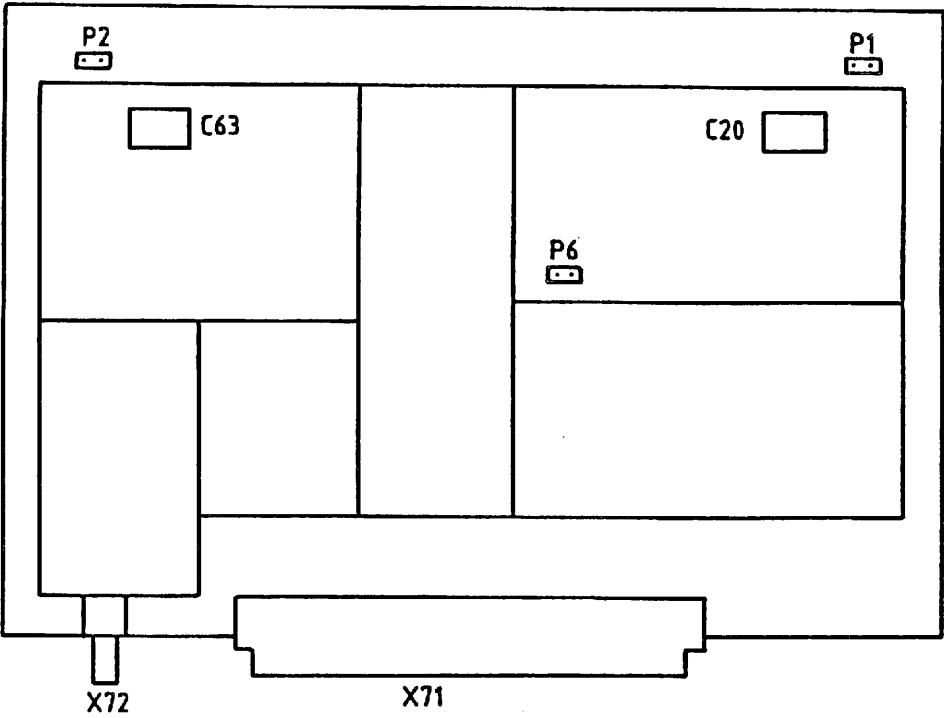
5.3.1 DC Voltage Values

P1	3 to 22 V
Gate V3	-7.1 ± 0.5 V
Emitter V8	-14.2 V ± 0.5 V
Gate V31	-7.1 V ± 0.5 V
P2	3 to 22 V
Emitter V35	-14.2 ± 0.5 V

5.3.2 Signal Levels

Test point	Frequency	Level
Emitter V4	18 to 28 MHz	1 to 2 V _{pp}
P6	18 to 28 MHz	TTL
Emitter V32	20 to 30 MHz	1 to 2 V _{pp}
R83	2 to 3 MHz	60 to 120 mV _{pp}

5.4 Signals at Terminals



Terminal	X71.2	X71.31	X72	
Frequency	1 MHz	2 to 3 MHz	20 to 30 MHz	
Level	TTL	TTL	0 dBm ±3 dB	
Input/output	in	in	out	

Digital signals

		D3	D2	D1	D0
Data bus	Pin X71	.27	.26	.25	.24
CS pin X71.22		MSB	-	-	LSB

 ROHDE & SCHWARZ		Äl Datum Date	Schaltteilliste für Parts list for ED INTERPOLATIONSOSZ.1MHZ	Sachnummer Stock No.	Blatt Page
		11	0986	348.4573.01 SA	1
Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.		enthalten in contained in	
C1	CC 220PF+-2%6X7N750 CAPACITOR	CC 087.6941			
C2	VALVO 2222 678 58221 CK 470NF+-20%63V QUADER CAPACITOR	CK 087.0943			
C3	ROEDERST MKC1862-447/06 CE 22 UF+-20%16V 7X 5X11 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 022.8091			
C4	ERO-TANTAL TA-ELKO ETR3-22/15 CK 470NF+-20%63V QUADER CAPACITOR	CK 087.0943			
C5	ROEDERST MKC1862-447/06 CK 22NF+-20%400V6X11X13 CAPACITOR	CK 087.4432			
C6	ROEDERST MKC1862-322/4 CC 10NF-20+50%7X8R6000 CAPACITOR	CC 087.7525			
C7	VALVO 2222 63051 64051103 CC 10NF-20+50%7X8R6000 CAPACITOR	CC 087.7525			
C8	VALVO 2222 63051 64051103 CC 10NF-20+50%7X8R6000 CAPACITOR	CC 087.7525			
C9	VALVO 2222 63051 64051103 CE 47UF-10+50% 40V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 006.7142			
C10	ROEDERST EK 00 CB 247 G CC 10NF-20+50%7X8R6000 CAPACITOR	CC 087.7525			
C11	VALVO 2222 63051 64051103 CE 10 UF+-20%25V 7X 5X11 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 023.5980			
C13	ERO-TANTAL ETR3-10/25 CC 47PF+-2%5X6NPO CAPACITOR	CC 087.6506			
C14	VALVO 2222 678 10479 CC 56PF+-2%5X6NPO CAPACITOR	CC 087.6512			
C20	VALVO 2222 678 10569 CT 7 PF N033 STEH. ABGL. DISC TRIMMER	CT 025.7109			
C21	STETTNER 10S-TRIK021-3/10N033 CC 120PF 1% N220/1A 3R0HR CERAMIC CAPACITOR	022.2841			
C22	DRALORIC RDLL3X20 120PF1%N220 CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR	CC 022.0784			
C23	VALVO 2222 63051 102 CC 4,7NF+-10%6X9R2000 CAPACITOR	CC 087.7102			
C24	VALVO 2222 63051 472 CC 10NF-20+50%7X8R6000 CAPACITOR	CC 087.7525			
	VALVO 2222 63051 64051103				
348.4573.01 SA BL 1+					

 Für diese Unterlage behalten wir
uns alle Rechte vor

 ROHDE & SCHWARZ		Äl Date	Datum Date	Schaltteilliste für Parts list for ED INTERPOLATIONSOSZ. 1MHZ	Sachnummer Stock No.	Blatt Page
		11	0986		348.4573.01 SA	2
Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation			Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in	
C25	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR VALVO 2222 63051 102			CC 022.0784		
C26	CC 1,5NF+-10%4X5R2000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 152			CC 087.7048		
C27	CC 10NF-20+50%7X8R6000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103			CC 087.7525		
C28	CC 1,5NF+-10%4X5R2000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 152			CC 087.7048		
C29	CC 120PF+- 5%100V NPO VIE CERAMIC CAPACITOR UNIONCARB C052C121J2G1CA			CC 060.0788		
C30	CC 120PF+- 5%100V NPO VIE CERAMIC CAPACITOR UNIONCARB C052C121J2G1CA			CC 060.0788		
C31	CC 10NF-20+50%7X8R6000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103			CC 087.7525		
BIS/TO C34						
C35	CC 10NF-20+50%7X8R6000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103			CC 087.7525		
BIS/TO C38						
C39	CC 270PF+-2%6X9N750 CAPACITOR DRALORIC EDP6X9/270/2%N750			CC 087.6958		
C40	CC 220PF+-2%6X7N750 CAPACITOR VALVO 2222 678 58221			CC 087.6941		
C41	CK 1UF+-10%50V5RM MKT CAPACITOR WIMA MKS2/50/1UF/10%			CK 099.2998		
C42	CK 1UF+-10%50V5RM MKT CAPACITOR WIMA MKS2/50/1UF/10%			CK 099.2998		
C43	CE 22 UF+-20%16V 7X 5X11 ELECTROLYTIC CAPACITOR ERO-TANTAL TA-ELKO ETR3-22/15			CE 022.8091		
C44	CK 220NF+-20%100V QUADER CAPACITOR ROEDERST MKC1862-422/0			CK 087.4049		
C45	CK 150NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR WIMA MKS2/63/0,15UF/5%			CK 099.2946		
C46	CC 10NF-20+50%7X8R6000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103			CC 087.7525		
C47	CC 100PF+-2%4X5N750 CAPACITOR VALVO 2222 678 58101			CC 087.6906		
					348.4573.01 SA	BL 2+

**ROHDE & SCHWARZ**

Äl

Datum
Date

11

0986

Schaltteilliste für
Parts list for

ED INTERPOLATIONSSO SZ.1MHZ

Sachnummer
Stock No.

348.4573.01 SA

Blatt
Page

3

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
C48	CC 100PF+-2%4X5N750 CAPACITOR VALVO 2222 678 58101	CC 087.6906	
C49	CK 100NF+-20%100V QUADER PLASTIC-FOIL CAPACITOR ROEDERST MKT1822-410/0	CK 006.5033	
C50	CC 10NF-20+50%7X8R6000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103	CC 087.7525	
C51	CC 10PF+-0,25PF NPO/IB3R. CERAMIC CAPACITOR DRALORIC NPO/10/0,25RR3X10LC	006.1196	
C52	CC 68PF 1% N220/IA 3 ROHR CERAMIC CAPACITOR DRALORIC RDLL 3X14	022.2812	
C53	CC 39PF 2% NPO/IB 3ROHR CERAMIC CAPACITOR DRALORIC NPO/39/2RR3X12LC	006.1267	
C54	CC 8PF+-0,25PF P100/IB 3R CERAMIC CAPACITOR DRALORIC P100/8/0,25RR3X10LC	006.1067	
C55	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR VALVO 2222 63051 102	CC 022.0784	
C56	CC 4,7NF+-10%6X9R2000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 472	CC 087.7102	
C57	CC 10NF-20+50%7X8R6000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103	CC 087.7525	
C58	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR VALVO 2222 63051 102	CC 022.0784	
C59	CC 1,5NF+-10%4X5R2000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 152	CC 087.7048	
C60	CC 10NF-20+50%7X8R6000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103	CC 087.7525	
C61	CE 47UF-10+50% 40V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR ROEDERST EK 00 CB 247 G	CE 006.7142	
C62	CK 220NF+-20%100V QUADER CAPACITOR ROEDERST MKC1862-422/0	CK 087.4049	
C63	CT 7 PF N033 STEH.ABGL. DISC TRIMMER STETTNER 10S-TRIK021-3/10N033	CT 025.7109	
C65	CE 10 UF+-20%25V 7X 5X11 ELECTROLYTIC CAPACITOR ERO-TANTAL ETR3-10/25	CE 023.5980	
C70	CC 10NF-20+50%7X8R6000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103	CC 087.7525	
C71	CE 47UF-10+50% 40V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR ROEDERST EK 00 CB 247 G	CE 006.7142	

348.4573.01 SA BL 3+


ROHDE & SCHWARZ

AI

 Datum
Date

11 0986

 Schalteilleiste für
Parts list for

ED INTERPOLATIONSOSZ. 1MHZ

 Sachnummer
Stock No.

348.4573.01 SA

 Blatt
Page

4

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
C72	CC 10NF-20+50%7X8R6000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103	CC 087.7525	
C73	CE 47UF-10+50% 40V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR ROEDERST EK 00 CB 247 G	CE 006.7142	
C81	CC 470PF+-10%3X4R2000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 471	CC 087.6993	
C82	CC 820PF+- 5%100V NPO VIE CERAMIC CAPACITOR ERIE 8133-100C06-820PF	CC 060.0888	
C83	CC 680PF+-5%100V NP05X3X5 CAPACITOR ITW 302E0100RC681J	CC 099.0643	
C84	CC 680PF+-5%100V NP05X3X5 CAPACITOR ITW 302E0100RC681J	CC 099.0643	
C85	CC 10NF-20+50%7X8R6000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103	CC 087.7525	
C86	CK 220NF+-20%100V QUADER CAPACITOR ROEDERST MKC1862-422/0	CK 087.4049	
C87	CE 15 UF+-20%20V 7X 5X11 ELECTROLYTIC CAPACITOR ERO-TANTAL TA-ELKOETR3-15/20	CE 022.8127	
C88	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR VALVO 2222 63051 102	CC 022.0784	
C89	CC 10NF-20+50%7X8R6000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103	CC 087.7525	
C90	CE 47UF-10+50% 40V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR ROEDERST EK 00 CB 247 G	CE 006.7142	
C91	CC 10NF-20+50%7X8R6000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103	CC 087.7525	
C92	CK 100NF+-20%100V QUADER PLASTIC-FOIL CAPACITOR ROEDERST MKT1822-410/0	CK 006.5033	
C93	CC 150PF+-2%5X6N750 CAPACITOR VALVO 2222 678 58151	CC 087.6929	
C95	CK 1UF+-10%50V5RM MKT CAPACITOR WIMA MKS2/50/1UF/10%	CK 099.2998	
C96	CK 1UF+-10%50V5RM MKT CAPACITOR WIMA MKS2/50/1UF/10%	CK 099.2998	
C99	CC 10NF-20+50%7X8R6000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103	CC 087.7525	
C100	CC 27PF+-2%3X4N750 CAPACITOR VALVO 2222 678 58279	CC 087.6835	

348.4573.01 SA BL 4+

 ROHDE & SCHWARZ		ÄI Datum Date	Schaltteilliste für Parts list for ED INTERPOLATIONSOSZ.1MHZ	Sachnummer Stock No.	Blatt Page
		11	0986	348.4573.01 SA	5
Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.		enthalten in contained in	
D2	BL SN54LS378J 6XD-FLIPFL. SN54LS378J 6XD-FLIPFL. TEXAS SN54LS378J	348.4996			
D3	BL CD4081BE 4X2INP.ANDG AND GATE RCA CD4081BE	BL 299.6872			
D4	BL SN54S74J 2/D-FLIPFLOP IC FLIP-FLOP SN54S74J TEXAS SN54S74J	302.6050			
D5	BL SN54S169J 4BIT-COUNTER IC COUNTER SN54S169J TEXAS SN54S169J	302.6638			
D6	BL SN5404J HEX INVERTER IC HEX INVERTER SN5404J TEXAS SN5404J	416.9912			
D7	BL CD4023BE 3X3IN.NANDG NAND GATE RCA CD4023BE	BL 086.7109			
D8	BL CD4066BE 4XANALOGSCH ANALOG SWITCH RCA CD4066BE	BL 290.3906			
D9	BL CD4081BE 4X2INP.ANDG AND GATE RCA CD4081BE	BL 299.6872			
D14	BL SN54LS04J 6/INVERTER IC INVERTER SN54LS04J TEXAS SN54LS04J	468.5976			
L1	SPULE	348.3819			
L2	LD 22,0UH10%3,300HMO,114A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-52	LD 067.3024			
L3	LD 22,0UH10%3,300HMO,114A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-52	LD 067.3024			
L5	LD 0,47UH10%0,350HMO,660A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-12	LD 067.2828			
L10	SPULE	348.3819			
L11	LD 22,0UH10%3,300HMO,114A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-52	LD 067.3024			
BIS/TO					
L15					
L16	LD 1,50UH10%0,220HMO,560A CHOKE DELEVAN DROSSEL 1025-24	LD 067.2886			
L17	LD 1,80UH10%0,300HMO,480A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-26	LD 067.2892			
L18	LD 1,50UH10%0,220HMO,560A CHOKE DELEVAN DROSSEL 1025-24	LD 067.2886			
L20	LD 4,70UH10%1,200HMO,239A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-36	LD 067.2940			
				348.4573.01 SA BL 5+	

 ROHDE & SCHWARZ		Äl Datum Date	Schaltteilliste für Parts list for ED INTERPOLATIONSOSZ.1MHZ	Sachnummer Stock No.	Blatt Page
		11	0986	348.4573.01 SA	6
Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.		enthalten in contained in	
L21	LD 18,0UH10X3,100HMO,149A CHOKE	LD 067.3018			
L22	DELEVAN DROSSEL1025-50 LD 22,0UH10X3,300HMO,114A CHOKE	LD 067.3024			
L23	DELEVAN DROSSEL1025-52 LD 18,0UH10X3,100HMO,149A CHOKE	LD 067.3018			
	DELEVAN DROSSEL1025-50				
N1	BL 11C44DC PHASE/FREQ.DET PHASE FREQU.DETECTOR	BL 300.9481			
N2	FAIRCHILD 11C44PC BO SE5534AFE LOW N.OPAMP	BO 301.3335			
	OPERATIONAL AMPLIFIER				
N10	SIGNETICS SE5534AFE BL 11C44DC PHASE/FREQ.DET	BL 300.9481			
	PHASE FREQU.DETECTOR				
N11	FAIRCHILD 11C44PC BO SE5534AFE LOW N.OPAMP	BO 301.3335			
	OPERATIONAL AMPLIFIER				
N12	SIGNETICS SE5534AFE BO UA741MJG OPAMP	BO 275.0822			
	OPERATIONAL AMPLIFIER				
P1	TEXAS UA741MJG				
BIS/TO P6	VL WIRE-WRAP PIN BERG NR. 75 403-003	VL 088.4542			
R1	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297			
R2	DRALORIC SMA0207/10K-F-D RL 0,35W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0390			
R3	DRALORIC SMA0207/475OHM-F-D RL 0,35W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0390			
R4	DRALORIC SMA0207/475OHM-F-D RL 0,35W 332 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0255			
R5	DRALORIC SMA0207/332OHM-F-D RL 0,35W 332 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0255			
R6	DRALORIC SMA0207/332OHM-F-D RL 0,35W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0390			
R7	DRALORIC SMA0207/475OHM-F-D RL 0,35W 100KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.1764			
R9	DRALORIC SMA0207/100K-F-C RL 0,35W 1,50KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0732			
	DRALORIC SMA0207/1,50K-F-D				
				348.4573.01 SA BL 6+	



ROHDE & SCHWARZ

AI Datum
Date

11 0986

Schaltteilliste für
Parts list for
ED INTERPOLATIONSOSZ.1MHZSachnummer
Stock No.

348.4573.01 SA

Blatt
Page

7

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
R10	RL 0,35W 221 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/2210HM-F-D	RL 083.0084	
R11	RL 0,35W 221 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/2210HM-F-D	RL 083.0084	
R12	RL 0,35W 27,4KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA 0207/27,4K-F-C	RL 082.2583	
R13	RL 0,35W 27,4KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA 0207/27,4K-F-C	RL 082.2583	
R14	RL 0,35W 2,74KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/2,74K-F-D	RL 083.0926	
R15	RL 0,35W 1,50KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1,50K-F-D	RL 083.0732	
R16	RL 0,35W 3,92KOHM+-1%TK50 RESISTOR RESISTA MK2	RL 083.1039	
R17	RL 0,35W 6,81KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA 0207/6,81K-F-C	RL 082.2560	
R18	RL 0,35W 274 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/2740HM-F-D	RL 083.0178	
R19	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR DRALORIC SMA0207/100/HM-F-D	RL 082.6543	
R20	RL 0,35W 2,21KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA 0207/2,21K-F-C	RL 082.2477	
R21	RL 0,35W 221 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/2210HM-F-D	RL 083.0084	
R22	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR DRALORIC SMA0207/100/HM-F-D	RL 082.6543	
R23	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1K-F-C	RL 082.2160	
R24	RL 0,35W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/4750HM-F-D	RL 083.0390	
R25	RL 0,35W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/4750HM-F-D	RL 083.0390	
R26	RL 0,35W 56,2 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/56,20HM-F-D	RL 082.9571	
R29	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/10K-F-D	RL 083.1297	
R30	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/10K-F-D	RL 083.1297	

348.4573.01 SA BL 7+

 ROHDE & SCHWARZ		Äl Datum Date	Schaltteilliste für Parts list for ED INTERPOLATIONSOSZ.1MHZ	Sachnummer Stock No.	Blatt Page
		11	0986	348.4573.01 SA	8
Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.		enthalten in contained in	
R31	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1K-F-C	RL 082.2160			
R32	RL 0,35W 47,5KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA/207/47,5K-F-C	RL 083.1800			
R33	RL 0,35W 47,5KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA/207/47,5K-F-C	RL 083.1800			
R34	RL 0,35W 2,21KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA 0207/2,21K-F-C	RL 082.2477			
R35	RL 0,35W 274 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/274OHM-F-D	RL 083.0178			
R37	RL 0,35W 274 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/274OHM-F-D	RL 083.0178			
R38	RL 0,35W 6,34KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/6,34K-F-D	RL 083.1151			
R39	RL 0,35W 6,04KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA 0207/6,04OHM-F-C	RL 082.6089			
R40	RL 0,35W 9,09KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/9,09K-F-C	RL 082.2177			
R41	RL 0,35W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/475OHM-F-D	RL 083.0390			
R42	RL 0,35W 100KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/100K-F-C	RL 082.1764			
R43	RL 0,35W 47,5KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA/207/47,5K-F-C	RL 083.1800			
R44	RL 0,35W 47,5KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA/207/47,5K-F-C	RL 083.1800			
R50	RL 0,35W 221 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/221OHM-F-D	RL 083.0084			
R51	RL 0,35W 221 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/221OHM-F-D	RL 083.0084			
R52	RL 0,35W 221 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/221OHM-F-D	RL 083.0084			
R53	RL 0,35W 27,4KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA 0207/27,4K-F-C	RL 082.2583			
R54	RL 0,35W 27,4KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA 0207/27,4K-F-C	RL 082.2583			
R55	RL 0,35W 2,74KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/2,74K-F-D	RL 083.0926			
348.4573.01 SA BL 8+					

una alle Rechte vor

 ROHDE & SCHWARZ		Äl Datum Date	Schaltteilliste für Parts list for ED INTERPOLATION SOSZ. 1MHZ	Sachnummer Stock No.	Blatt Page
		11	0986	348.4573.01 SA	9
Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation		Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in	
R56	RL 0,35W 1,50KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1,50K-F-D		RL 083.0732		
R57	RL 0,35W 3,92KOHM+-1%TK50 RESISTOR RESISTA MK2		RL 083.1039		
R58	RL 0,35W 6,81KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA 0207/6,81K-F-C		RL 082.2560		
R59	RL 0,35W 274 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/274OHM-F-D		RL 083.0178		
R60	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR DRALORIC SMA0207/100/HM-F-D		RL 082.6543		
R61	RL 0,35W 2,21KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA 0207/2,21K-F-C		RL 082.2477		
R62	RL 0,35W 221 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/221OHM-F-D		RL 083.0084		
R70	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1K-F-C		RL 082.2160		
R71	RL 0,35W 22,1KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA/207/22,1K-F-C		RL 083.1545		
R72	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/10K-F-D		RL 083.1297		
R75	RL 0,35W 2,21KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA 0207/2,21K-F-C		RL 082.2477		
R80	RL 0,35W 56,2 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/56,2OHM-F-D		RL 082.9571		
R81	RL 0,35W 22,10 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/22,10HM-F-D		RL 082.9188		
R82	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR DRALORIC SMA0207/100/HM-F-D		RL 082.6543		
R83	RL 0,35W 150 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/150OHM-F-D		RL 082.9942		
R84	RL 0,35W 3,32KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/3,32K-F-D		RL 083.0990		
R85	RL 0,35W 150 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/150OHM-F-D		RL 082.9942		
R86	RL 0,35W 47,5 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/47,5OHM-F-D		RL 082.9507		
R87	RL 0,35W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/475OHM-F-D		RL 083.0390		
348.4573.01 SA BL 9+					

 Für diese Unterlage behalten wir
uns alle Rechte vor

 ROHDE & SCHWARZ		Äl Datum Date	Schaltteilliste für Parts list for ED INTERPOLATIONSOSZ.1MHZ	Sachnummer Stock No.	Blatt Page
		11	0986	348.4573.01 SA	10
Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.		enthalten in contained in	
R88	RL 0,35W 562 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/5620HM-F-D	RL 083.0461			
R89	RL 0,35W 1,82KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1,82K-F-C	RL 082.2277			
R90	RL 0,35W22,10 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/22,10HM-F-D	RL 082.9188			
R100	RL 0,35W 221 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/2210HM-F-D	RL 083.0084			
U13	BM SRA1 MIXER 0.5GHZ MIXER MINI-CCTS SRA1	BM 207.3465			
V1	AE BZX79/C12 0,5W Z-DI ZENER DIODE VALVO BZX79/C12	AE 012.2532			
V2	AE BB312 2X485/21PF CDI DIODE BB312 SIEMENS BB312 2FACH DIODE	AE 348.3790			
V3	AM U310 NKAN 25V FET FET SILICONIX U310	AM 454.6217			
V4	AK 2N2369A NPN 15V 200MA TRANSISTOR VALVO 2N2369A	AK 010.4680			
V5	AK 2N2369A NPN 15V 200MA TRANSISTOR VALVO 2N2369A	AK 010.4680			
V6	AM BF247A NKAN 25V FET FET VALVO BF247A	AM 247.6536			
V7	AD 1N4448 75V 0,15A UDI DIODE VALVO 1N4448	AD 012.0700			
V8	AK BCY79IX PNP 45V 200MA TRANSISTOR SIEMENS BCY79IX	AK 010.3777			
V10	AD 1N4448 75V 0,15A UDI DIODE VALVO 1N4448	AD 012.0700			
BIS/TO V14 V20	AE BZX79/C12 0,5W Z-DI ZENER DIODE VALVO BZX79/C12	AE 012.2532			
V21	AD 1N4448 75V 0,15A UDI DIODE VALVO 1N4448	AD 012.0700			
V22	AD 1N4448 75V 0,15A UDI DIODE VALVO 1N4448	AD 012.0700			
				348.4573.01 SA BL10+	

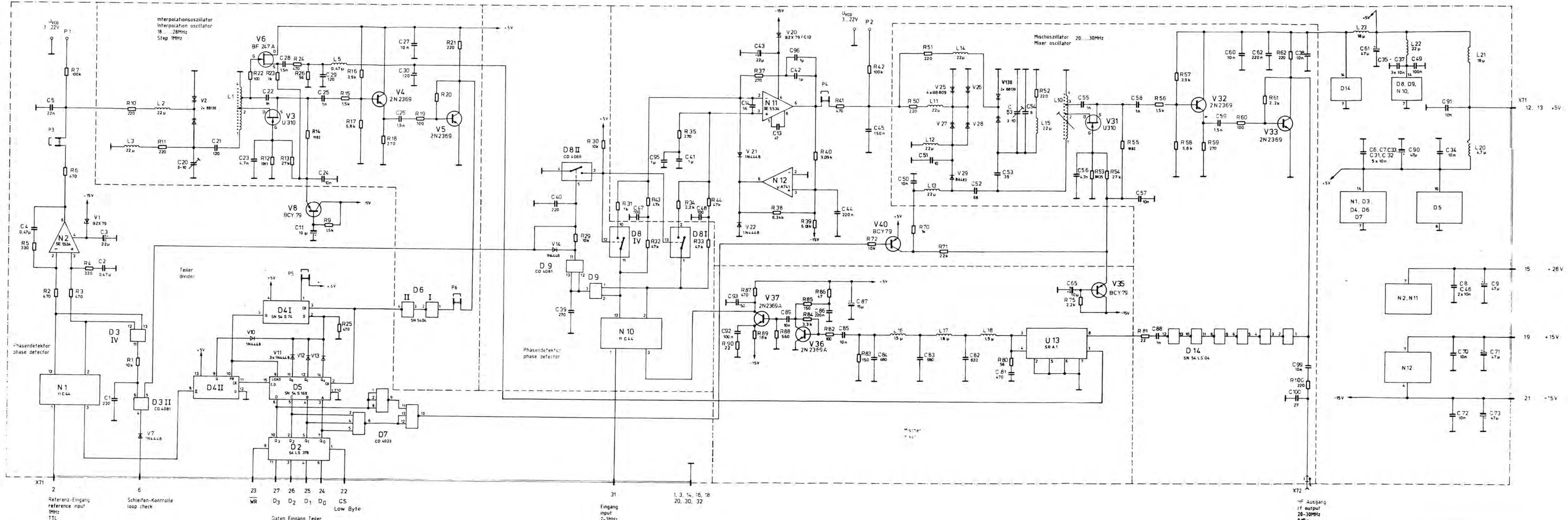
 ROHDE & SCHWARZ		Äl Datum Date	Schalteilliste für Parts list for ED INTERPOLATIONSOSZ.1MHZ	Sachnummer Stock No.	Blatt Page
11		0986		348.4573.01 SA	11
Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation		Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in	
V25	AE BB809 26/ 6PF CDI TUNING DIODE VALVO BB809		AE 092.9616		
BIS/TO V28					
V29	AE BA483 BER.SCH.DIOD.UHF DIODE VALVO BA483		AE 568.2290		
V30	AE BB312 2X485/21PF CDI DIODE BB312 SIEMENS BB312 2FACH DIODE		AE 348.3790		
V31	AM U310 NKAN 25V FET FET SILICONIX U310		AM 454.6217		
V32	AK 2N2369A NPN 15V 200MA TRANSISTOR VALVO 2N2369A		AK 010.4680		
V33	AK 2N2369A NPN 15V 200MA TRANSISTOR VALVO 2N2369A		AK 010.4680		
V35	AK BCY79IX PNP 45V 200MA TRANSISTOR SIEMENS BCY79IX		AK 010.3777		
V36	AK 2N2369A NPN 15V 200MA TRANSISTOR VALVO 2N2369A		AK 010.4680		
V37	AK 2N2369A NPN 15V 200MA TRANSISTOR VALVO 2N2369A		AK 010.4680		
V40	AK BCY79IX PNP 45V 200MA TRANSISTOR SIEMENS BCY79IX		AK 010.3777		
X71	FP STECKERLEISTE 32POL. MULTIPOINT CONNECTOR PANDUIT 100-232-033/999		FP 514.4550		
X72	FJ EINBAUBUCHSE SYST.SMS FIXED SOCKET RADIAL R.299 012		300.6876		
- ENDE -					
348.4573.01 SA BL11-					

Rev.	
And. Mdlg.	
And. Zust.	
Name	
Datum	
And. Mdlg.	
And. Zust.	

Für diese Zeichnung behalten wir uns alle Rechte vor

ROHDE & SCHWARZ

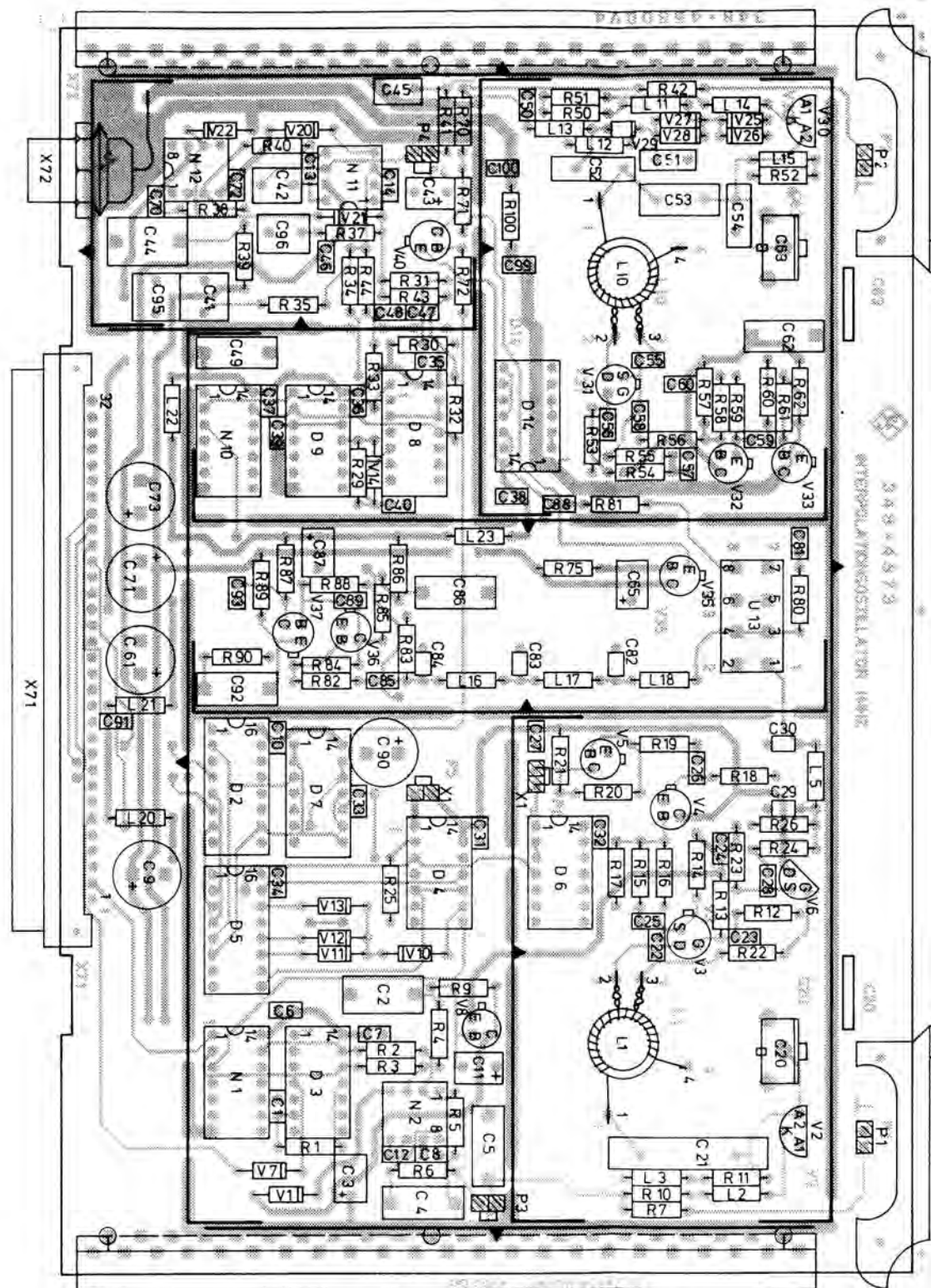
Name	DN
Datum	05.83
And. Mdlg.	Nr.
And. Zust.	
Zeichn.-Nr.	348.4573 S
1. GME	D.
gezeichnet	19.6.80
geprüft	06.80
normiert	



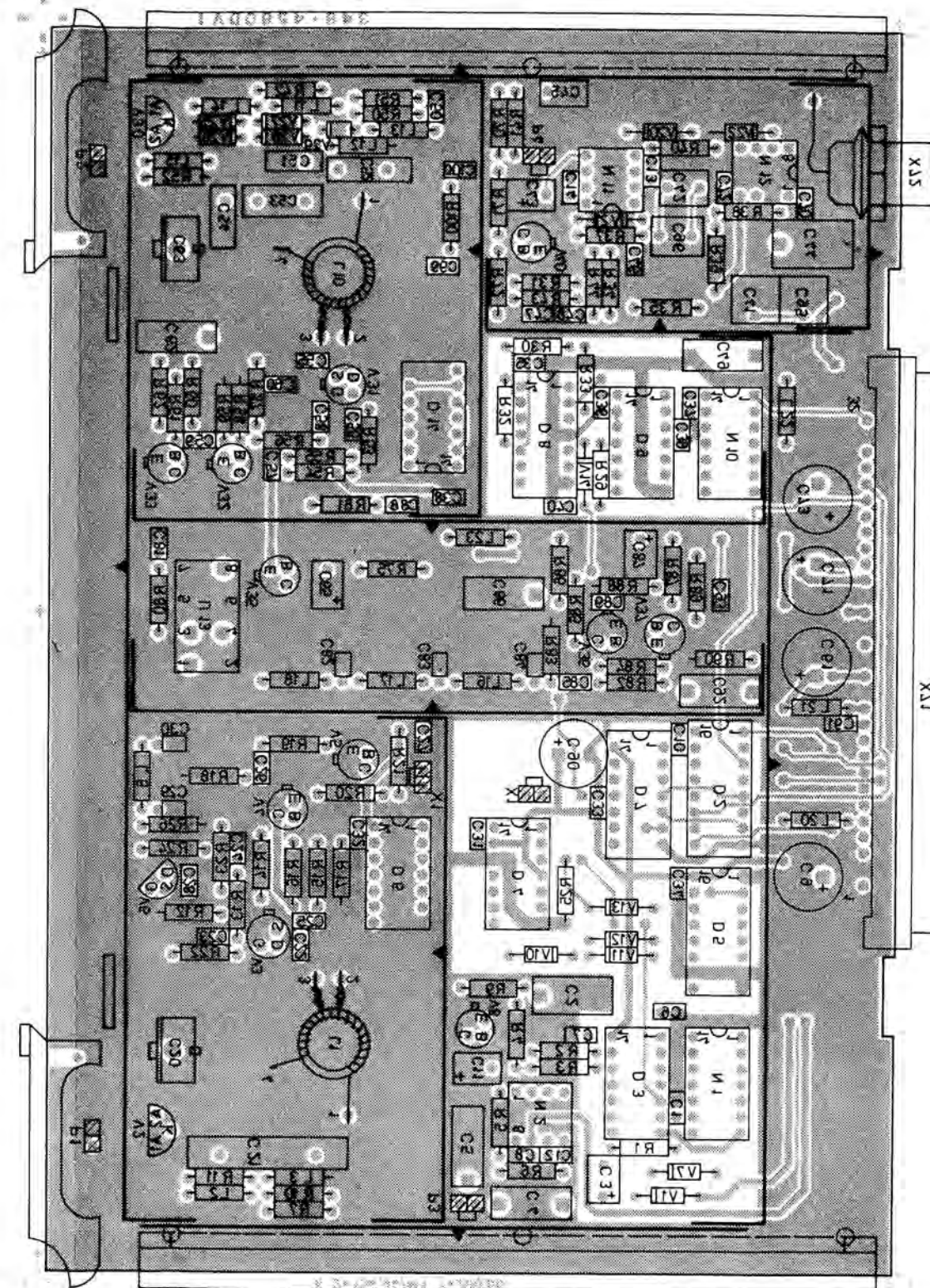
VERKLEINERUNG

0 1 2 3 4 5

Ansicht und Leitungsführung Bauteilseite
View of tracks on component side



Ansicht und Leitungsführung Lotseite
View of tracks on solder side



C 29565 11.82 GN		Mafie ohne Toleranzangabe		Maßstab 1 : 1	
				Haltzeug Werkstoff	
1GME Tag Name		Bemerkung		Z	
Bearb. 11.82 GN		Interpol. Osz. 1MHz			
Gepr.					
Norm					
And. Zust. Änderungs Mitteilung Tag Name		Zeichn. Nr.		Blatt-Nr.	
		348.4573		2	
Zugeteilt SMK		reg. 348.0010V		erste 348.0010	



ROHDE & SCHWARZ

SERVICEUNTERLAGEN

Baugruppe "Interpolationsoszillator 1 kHz"

348.3877.02

ENGLISH SERVICE MANUAL FOLLOWS FIRST COLOURED DIVIDER

Inhaltsübersicht

Seite

5.	<u>Serviceanleitung der Baugruppe</u>	
	<u>Interpolationsoszillator 1 kHz</u>	5.1
5.1.	Funktionsbeschreibung	5.1
5.1.1.	Interpolationsoszillator	5.1
5.1.2.	Mischoszillator	5.2
5.2.	Prüfen und Abgleich	5.5
5.2.1.	Abgleich Interpolationsoszillator	5.5
5.2.2.	Abgleich Mischoszillator	5.5
5.2.3.	Prüfung der Schleifenkontrolle	5.5
5.2.4.	Prüfung des P-Teilers und der Steuersignale	5.6
5.3.	Fehlersuche	5.7
5.3.1.	Gleichspannungsmesswerte	5.7
5.3.2.	Signal-Pegel	5.7
5.4.	Schnittstellen	5.8

5. Serviceanleitung der Baugruppe Interpolationsoszillator 1 kHz

5.1. Funktionsbeschreibung

(Hierzu Stromlauf 348.3877 S und Bild 5-2)

In der Baugruppe Interpolationsoszillator 1 kHz werden die 1-kHz-Schritte für die Ausgangsfrequenz des SMK erzeugt. Der Variationsbereich beträgt 1 MHz.

Es sind zwei Phasenregelschleifen auf dieser Baugruppe vorhanden. In der ersten Schleife wird der Interpolationsoszillator im Bereich von 19,98...29,97 MHz mit dem programmierbaren Teiler im Rückwärtszweig der Schleife abgestimmt. In der zweiten Regelschleife liegt im Rückwärtszweig ein Mischer. In diesem Phasenregelkreis, einem sogenannten "Phase locked mixer", werden die Frequenzen des Interpolationsoszillators 1 Hz (20...30 kHz) und des Interpolationsoszillators 1 kHz (19,98...29,97 MHz) addiert. Die Summenfrequenz ist gleich der Frequenz des Mischoszillators (20...30 MHz). Durch einen nachgeschalteten Frequenzteiler D16 (10:1) ergibt sich die Ausgangsfrequenz der Baugruppe (2...3 MHz) mit einer Schrittweite von 1 Hz.

5.1.1. Interpolationsoszillator

Der Oszillator besteht aus dem Schwingtransistor V1 und den Schwingkreiselementen L4, C10, C9 und der Kapazitätsdiode V10. Mit der Kapazitätsdiode V10 kann die Frequenz im Bereich 19,98...29,97 MHz abgestimmt werden. Über einen zweistufigen Trennverstärker (V2, V3) wird das Oszillatorsignal ausgekoppelt. Der digitale Phasendetektor (D2) ist ein flankengetriggert Flipflop-Baustein mit Tristate-Ausgang. Der Phasendetektor wird von den positiven Flanken der Signale am Signaleingang 14 und am Referenzeingang 3 getriggert. Der Ausgang 13 liefert Pulse, deren Spannungspegel (LOW oder HIGH) sowie deren Tastverhältnis abhängen von der Phasen- und Frequenzdifferenz der Eingangssignale. Bei Frequenzdifferenz der beiden Eingangssignale wird die Integratorspannung an C3 durch die Ausgangsspulse des Phasendetektors solange korrigiert, bis beide Signale am Phasendetektor gleichfrequent sind. Sobald dies der Fall ist, wird C3 nur noch soweit nachgeladen, daß die Integratorspannung konstant bleibt.

Der programmierbare Frequenzteiler im Rückwärtszweig der Phasenregelschleife besteht aus den Zählerbausteinen D5, D6 und D7, dem Auffang-Flipflop D4 sowie dem NOR-Gatter D3. Die Zählerbausteine D5, D6 und D7 sind zu einem Asynchronzähler kaskadiert. Der Zähler arbeitet als Rückwärtszähler. Der Teilungsfaktor liegt an den 12 Dateneingängen im Binärcode an. Das LSB liegt an D7, Pin 3, das MSB an D5, Pin 9. Die Borrow-Ausgänge der Zähler D5 und D6 liefern einen negativen Puls mit der Pulsbreite des Eingangspulses an den COUNT-DOWN-Eingängen, sobald die Zähler den Wert 0 erreicht haben.

Die Borrow-Ausgänge von D5, D6 und der Zählerausgang Q_D von D7 sind über ein NOR-Gatter verknüpft. Mit dieser Verknüpfung wird die Bedingung zur Voreinstellung der Zähler decodiert. Sobald die Borrow-Ausgänge von D5 und D6 sowie der Q_D -Ausgang von D7 auf LOW sind, wird über den PRESET-Eingang das Flipflop D4 freigegeben. Beim Zählerstand 3 schaltet der Zählerausgang Q_C von D7 auf LOW. Dadurch wird mit dem nächsten Taktimpuls dieses LOW-Signal in das Flipflop D4(1) übernommen. Beim Zählerstand 1 schalten die Q- und $\bar{Q}$ -Ausgänge von D4(2) auf LOW bzw. auf HIGH. An den LOAD-Eingängen der Zählerbausteine liegt das Signal LOW an, damit werden die Zähler neu eingestellt. Nachdem an den LOAD-Eingängen wieder HIGH anliegt, beginnt der neue Zählzyklus.

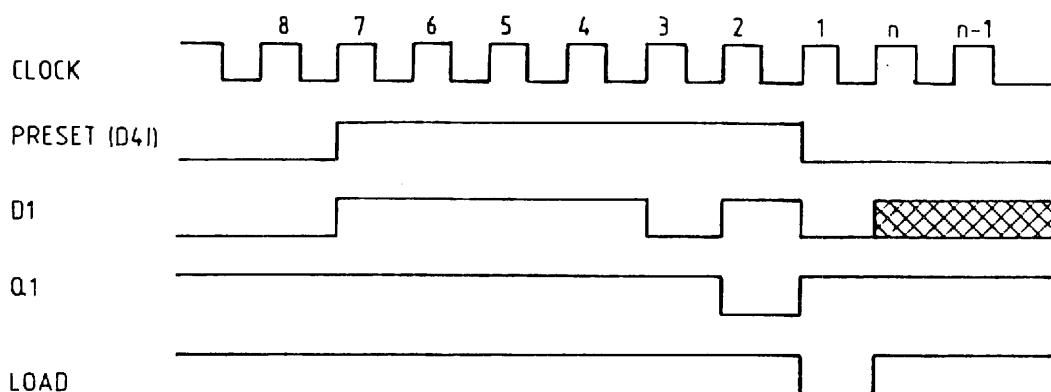


Bild 5-1 Pulsdiagramm des programmierbaren Teilers

Die Dateneingänge der Zählerbausteine werden von den Latches D9 und D12 gesetzt. Die Einstelldaten werden vom Datenbus eingelesen und in den Latches gespeichert.

5.1.2. Mischoszillator

Der Mischoszillator ist ähnlich aufgebaut wie der Interpolationsoszillator. Da die Abstimmkennlinien der beiden Oszillatoren fast identisch sind, kann die Abstimmspannung des Interpolationsoszillators zur Vorabstimmung des Mischoszillators verwendet werden. Die Abstimmspannung des Interpolationsoszillators wird über R43 in den Regelkreis des Mischoszillators eingespeist. Durch diese Mitführung wird verhindert, daß beim Einschwingen am Phasendetektor D11 eine zu hohe Frequenz auftritt und dadurch die Phasenregelschleife nicht mehr fangen kann. Der digitale Phasendetektor D11 ist der gleiche wie in der Regelschleife für den Interpolationsoszillator. Er regelt über den Integrator N13 den Oszillator so nach, daß an den Eingängen 3 und 14 des Phasendetektors die gleiche Frequenz ist.

Im Rückwärtszweig der Phasenregelschleife des Mischoszillators liegt der Mischer U14. Mit dem Mischer wird die Frequenz des Interpolationsoszillators mit der Frequenz des Mischoszillators gemischt. Am Eingang 14 des Phasendetektors liegt somit die Differenzfrequenz der beiden Oszillatoren an. Da die Regelschleife den Mischoszillator so nachregelt, daß an den Eingängen 3 und 14 des Phasendetektors die gleiche Frequenz ist, ergibt sich für die Frequenz des Mischoszillators die Summation aus dem Eingangssignal (20...30 kHz) und der Frequenz des Interpolationsoszillators (19,98...29,97 MHz).

Während des Fangvorgangs kann es vorkommen, daß die Frequenz des Mischoszillators kleiner ist als die des Interpolationsoszillators. Dies hat zur Folge, daß der Phasendetektor D11 das falsche Seitenband bekommt. Der Regelsinn ist jetzt verkehrt und die Integratorspannung wird an die untere Aussteuergrenze des Integrators N13 gehen. Sobald die Spannung unter die Einschaltsschwelle des Schmitt-Triggers N12 von ca. 3 V sinkt, wird der Integrator N13 über die Diode V15 auf die maximale Spannung aufgeladen. Dadurch wird sichergestellt, daß die Frequenz des Mischoszillators höher ist als die des Interpolationsoszillators und die Regelschleife sicher fangen kann.

Um eine kurze Einschwingzeit zu erreichen, wird während des Fangvorgangs die Phasenregelschleife mit dem CMOS-Schalter D10(1) schneller gemacht.

Zur Überwachung der Phasenregelschleifen wird der Ausgang 1 der Phasendetektoren D2 und D11 benutzt. Dieser Ausgang gibt ein LOW-Signal aus, solange eine Frequenzdifferenz an den Eingängen 3 und 14 besteht. Diese Signale werden zusammengefaßt und auf den Stecker X81/6 gegeben.

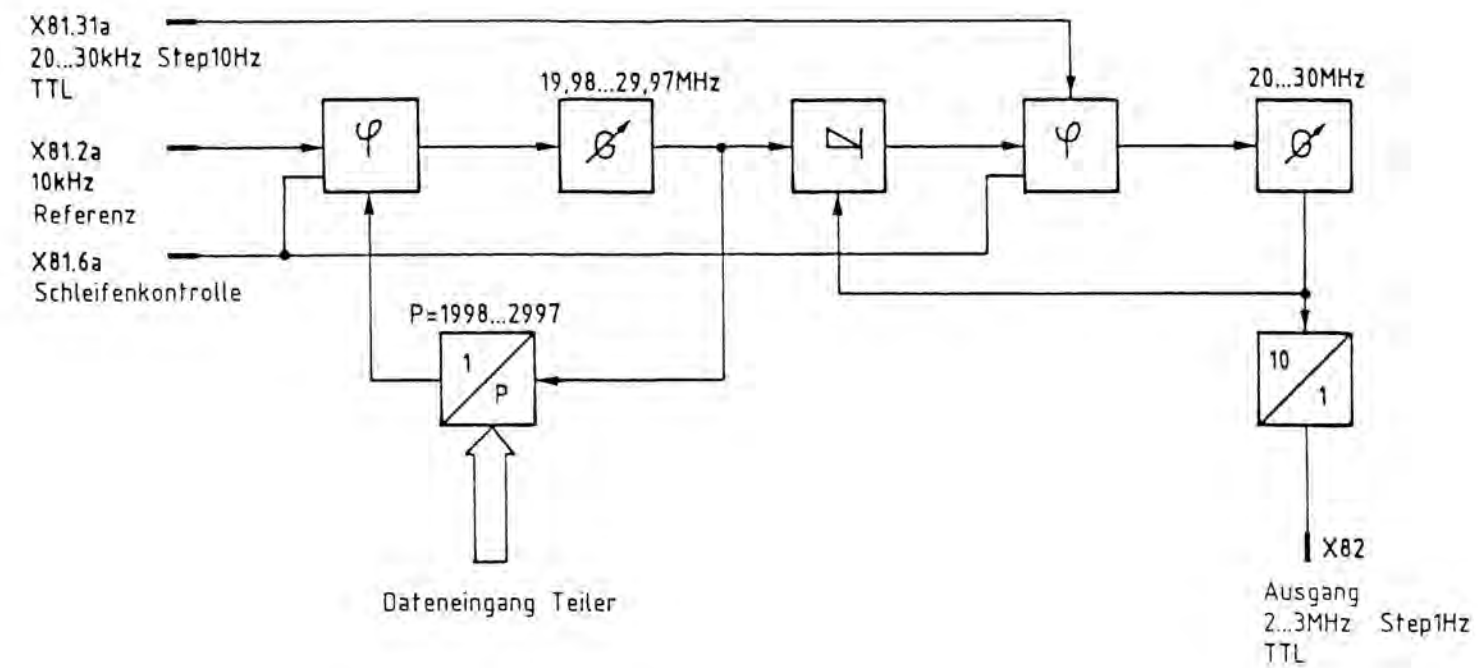


Bild 5-2 Blockschaltbild Interpolationsoszillator 1 kHz

5.2. Prüfen und Abgleich

Außer der Baugruppe Interpolationsoszillator 1 kHz (A8) müssen auch die Baugruppen Interpolationsoszillator 1 Hz (A9), Referenz (A10), Filter (A11) und A15 eingesteckt sein.

5.2.1. Abgleich Interpolationsoszillator

- a) - Einstellung am SMK: Frequenz 0.999999 MHz
 - Mit dem Trimmer C9 die Abstimmspannung an P1 auf $22 \pm 0,1$ V einstellen.
- b) - Einstellung am SMK: Frequenz 1.000000 MHz.
Die Abstimmspannung an P1 muß $4 \pm 0,5$ V betragen.

5.2.2. Abgleich Mischoszillator

- a) - Einstellung am SMK: Frequenz 0.999999 MHz
 - Mit dem Trimmer C22 die Integratorspannung an P2 auf 12...15 V einstellen. Die Abstimmspannung an P3 muß $21 \pm 0,5$ V betragen.
- b) Die Frequenz am SMK in 100-kHz-Schritten von 1.000000 bis 1.999999 MHz durchfahren. Die Integratorspannung an P2 muß in diesem Frequenzbereich zwischen 5...21 V liegen. Ist dies nicht der Fall, so muß der Abgleich des Mischoszillators etwas korrigiert werden.

5.2.3. Prüfung der Schleifenkontrolle

Durch Herausziehen der Baugruppe A9 kann die Baugruppe A8 nicht mehr synchronisieren. In der Anzeige des SMK muß die Fehlermeldung ---PLL--- erscheinen.

5.2.4. Prüfung des P-Teilers und der Steuersignale

Für die Prüfung einen Frequenzzähler mit hochohmigem Eingang, der TTL-Signale verarbeiten kann, über einen Oszilloskop-Tastkopf an P5 anschließen.

Am SMK die Frequenzen nach der Tabelle 5-1 einstellen und die Frequenzen an P5 und die Steuersignale an den integrierten Schaltungen D9 und D12 prüfen.

Tabelle 5-1

Frequenz- einstellung am SMK (MHz)	Frequenz an P5 (MHz)	Steuersignale an											
		D9						D12					
		7	10	12	5	15	2	10	7	5	12	15	2
1.000	19,98	L	H	H	H	H	H	L	L	H	H	H	L
1.050	20,48	H	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
1.051	20,49	H	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	H
1.052	20,50	H	L	L	L	L	L	L	L	L	L	H	L
1.054	20,52	H	L	L	L	L	L	L	L	L	H	L	L
1.058	20,56	H	L	L	L	L	L	L	L	H	L	L	L
1.066	20,64	H	L	L	L	L	L	L	H	L	L	L	L
1.082	20,80	H	L	L	L	L	L	H	L	L	L	L	L
1.114	21,12	H	L	L	L	L	H	L	L	L	L	L	L
1.178	21,76	H	L	L	L	H	L	L	L	L	L	L	L
1.306	23,04	H	L	L	H	L	L	L	L	L	L	L	L
1.562	25,60	H	L	H	L	L	L	L	L	L	L	L	L
1.999	29,97	H	L	H	H	H	L	H	H	L	H	L	H

5.3. Fehlersuche

Anhand der folgenden Meßwerte kann der Signalweg geprüft werden. Die Einstellung des programmierbaren Teilers wird nach 5.2.4. geprüft.

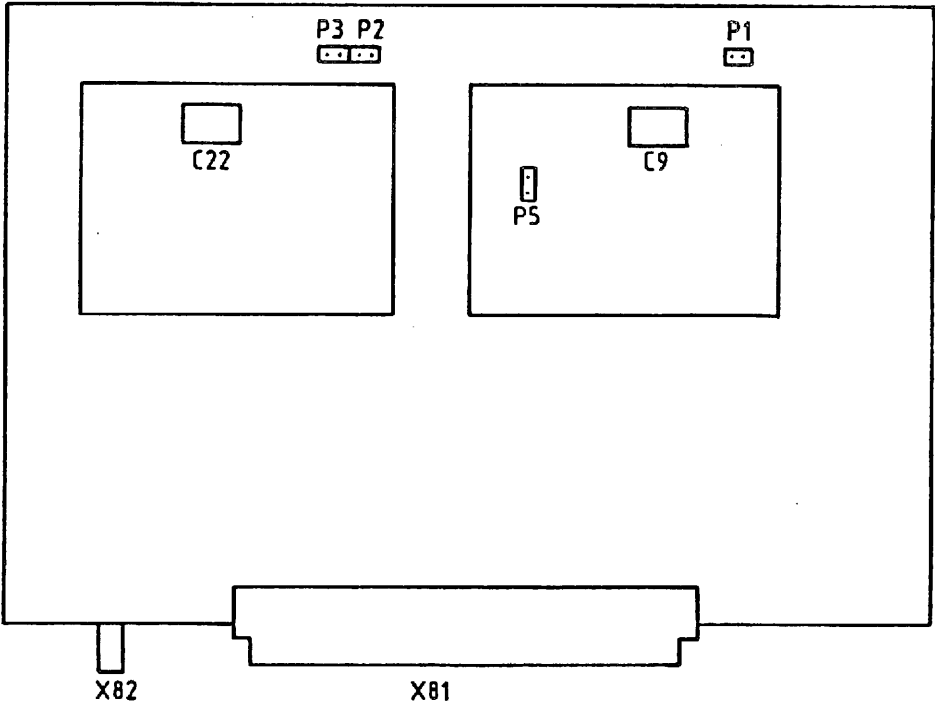
5.3.1. Gleichspannungsmeßwerte

P1	4...22 V
Gate V1	-7,5 $\pm$ 0,5 V
Gate V5	-7,5 $\pm$ 0,5 V
P2	5...21 V
P3	5...21 V

5.3.2. Signal-Pegel

Meßpunkt	Frequenz	Pegel
Emitter V2	19,98...29,97 MHz	1...2 V _{SS}
P5	19,98...29,97 MHz	TTL
Emitter V6	20...30 MHz	1...2 V _{SS}
Basis V19	20...30 kHz	ca. 120 mV _{SS}

5.4. Schnittstellen



St/BU	X81.2	X81.31	X82
f	10 kHz	20...30 kHz	2...3 MHz
Pegel	CMOS	TTL	TTL
Eingang/Ausgang	Ein	Ein	Aus

Digitale Schnittstellen

Zur Ansteuerung des P-Teilers wird ein 12-Bit-Wort benötigt. Dieses wird auf zwei 6-Bit-Worte aufgeteilt und nacheinander vom Datenbus eingelesen.

Datenbus	St. X81	D5 .29	D4 .28	D3 .27	D2 .26	D1 .25	D0 .24
CS High-Byte St. X81.11		MSB	-	-	-	-	-
CS Low-Byte St. X81.22		-	-	-	-	-	LSB

SERVICE INSTRUCTIONS

Interpolation Oscillator 1 kHz

348.3877.02

<u>Table of Contents</u>	Page
<u>5. Servicing Instructions for Interpolation Oscillator 1 kHz</u>	5.1
5.1 Functional Description	5.1
5.1.1 Interpolation Oscillator	5.1
5.1.2 Mixer Oscillator	5.2
5.2 Checks and Adjustments	5.5
5.2.1 Adjustment of Interpolation Oscillator	5.5
5.2.2 Adjustment of Mixer Oscillator	5.5
5.2.3 Check of Loop Monitoring	5.5
5.2.4 Check of P-divider and Control Signals	5.6
5.3 Troubleshooting	5.7
5.3.1 DC Voltage Values	5.7
5.3.2 Signal Levels	5.7
5.4 Signals at Terminals	5.8

5. Servicing Instructions for Interpolation Oscillator 1 kHz

5.1 Functional Description

(See Circuit Diagram 348.3877 S and Fig. 5-2)

The interpolation oscillator 1 kHz generates the 1-kHz steps of the SMK output frequency. The range of variation is 1 MHz.

Two phase-lock loops are used in this circuit. In the first PLL the interpolation oscillator is tuned to the required frequency in the range 19.98 to 29.97 MHz by the programmed divider in the return path of this loop. The second PLL is a so-called phase-locked mixer. This PLL combines the output signal of the oscillator of the first PLL (19.98 to 29.97 MHz) and the signal from Interpolation Oscillator 1 Hz (20 to 30 kHz) to produce an output signal whose frequency is the sum of the two input frequencies. This sum signal (20 to 30 MHz) is generated in the mixer oscillator. A division of this frequency by 10 in divider D16 produces the output signal, which has a frequency of 2 to 3 MHz with a step size of 1 Hz.

5.1.1 Interpolation Oscillator

The oscillator consists of the transistor V1 and the elements L4, C10, C9, and varactors V10 making up the resonant circuit. The oscillator can be tuned to any frequency in the range 19.98 to 29.97 MHz by means of these varactors. The oscillator signal is output via a 2-stage buffer amplifier (V2 and V3). The digital phase detector D2 is an edge-triggered flip-flop with tristate outputs. It is triggered by the positive-going edges of the signal input 14 and the reference input 3. The output at terminal 13 consists of pulses whose voltage level (low or high) and duty cycle are functions of the phase and frequency differences of the input signals. If a frequency difference exists, the output voltage of integrator N1 on C3 is corrected until the two inputs to the detector have the same frequency. After this condition is achieved, C3 is charged up only to maintain the integrator output voltage constant.

The programmable frequency divider in the return path of the interpolation-oscillator PLL consists of counters D5, D6 and D7, flip-flop D4 and NOR gate D3. The counter chips are cascaded to form an asynchronous counter, which is operated as a down-counter. The division factor is applied to the 12 data inputs of the counter in binary code, the least and most significant bits lying on D7 pin 3 and D5 pin 9 respectively. Counters D5 and D6 output a negative borrow pulse of the same width as the pulse on the count-down inputs as soon as the counter content is zero.

The borrow outputs of D5 and D6 and the Q_D of D7 are combined in a NOR gate to preset the counters. As soon as these outputs are all low, flip-flop D4 is enabled via the preset input. When the counter goes to count 3, the Q_C output of D7 goes low and with the next clock pulse the output of D4I also goes low. When the counter goes to 1, the D4II is switched, the Q output going low and the $\bar{Q}$ output high. This takes the LOAD inputs of the three counters to low, and the counters are therefore reloaded. After the LOAD inputs return to high, a new counting cycle begins.

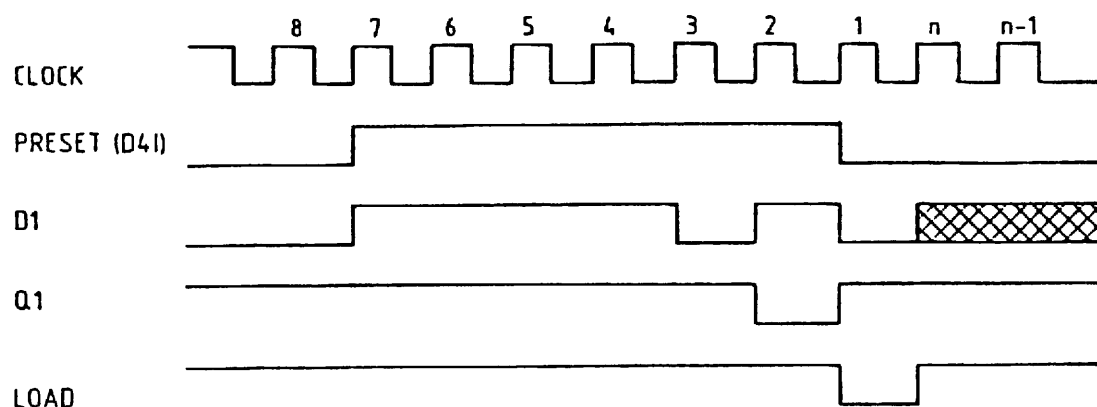


Fig. 5-1 Timing diagram of the programmable dividers.

The data input to the counters are supplied by latches D9 and D12. The data are read in from the data bus and stored in the latches.

5.1.2 Mixer Oscillator

The mixer oscillator is of the same type as the interpolation oscillator. Since the tuning characteristics of the two oscillators are practically identical, the tuning voltage of the interpolation oscillator can be used for pretuning the mixer oscillator. The tuning voltage is applied through resistor R43 to the control loop of the mixer oscillator. The purpose of this pretuning is to prevent an excessively large initial frequency difference at the phase detector D11, since this could prevent the capture of the oscillator. Detector D11 is of the same type as that in the interpolation oscillator circuit. It adjusts the frequency of the oscillator via integrator N13 until the signals at inputs 3 and 14 of the detector have the same frequency.

The mixer U14 lies in the PLL return path of the mixer oscillator. The mixer heterodynes the signal of the interpolation oscillator with that of the mixer oscillator and provides the difference signal at input 14 of the phase detector. The control loop adjusts the frequency of the mixer oscillator so as to produce identical frequencies at inputs 3 and 14 of the phase detector. The mixer-oscillator frequency is thus equal to the sum of the input signal frequency (20 to 30-kHz) and the interpolation-oscillator frequency (19.98 to 29.97 MHz).

In the capture phase, it is possible for the mixer-oscillator frequency to be less than the interpolation-oscillator frequency. This results in the phase detector D11 receiving the wrong sideband. The sign of the correction voltage of integrator N13 is then wrong and the integrator goes to its low operating limit. As soon as the voltage sinks below the 3-V threshold of the Schmitt trigger N12, the integrator N13 is loaded via diode V15 to its maximum voltage. This raises the frequency of the mixer-oscillator to above that of the interpolation oscillator and thus assures capture.

The capture time is shortened by means of the CMOS switch D10 I, which speeds up the action of the PLL.

The output signals at pins 1 of the phase detectors D2 and D11 are used for monitoring the PLLs. These outputs are low as long as a frequency difference exists between the inputs 3 and 14. The two output signals are combined to a single signal which is output on terminal X81.6.

Fig. 5-2 Block diagram of Interpolation Oscillator 1 kHz

5.2 Checks and Adjustments

In addition to the interpolation oscillator 1 kHz (A8), the following circuit boards must be in place: interpolation oscillator 1-Hz (A9), reference (A10), filter (A11), and microprocessor (A15).

5.2.1 Adjustment of Interpolation Oscillator

- a) - SMK setting: Frequency 0.999999 MHz.
 - With trimmer C9 adjust the tuning voltage at test point P1 to 22 V ± 0.1 V.
- b) - SMK setting: Frequency 1.000000 MHz.
 - The tuning voltage at test point P1 must be 4 V ± 0.5 V.

5.2.2 Adjustment of Mixer Oscillator

- a) - SMK setting: Frequency 0.999999 MHz.
 - With trimmer C22, set the integrator voltage at test point P2 to 12 to 15 V. The tuning voltage at P3 must be 21 V ± 0.5 V.
- b) Check the integrator voltage at P2 for SMK frequencies between 1.000000 and 1.999999 MHz in 100-kHz steps. Its value must lie between 5 and 21 V.
If it does not, a small adjustment of the mixer oscillator must be made.

5.2.3 Check of Loop Monitoring

The circuits of board A8 can no longer synchronize when board A9 is removed. Check that in this case the error message ---PLL--- appears on the SMK display.

5.2.4 Check of P-divider and Control Signals

For this test, connect a frequency counter with high input impedance and capable of processing TTL signals to test point P5 via an oscilloscope probe.

Set the SMK to the following frequencies and check the corresponding frequencies at test point P5 and logic levels at ICs D9 and D12 against the following values:

SMK frequency setting (MHz)	Frequency at P5 (MHz)	Logic levels at											
		D9 pins						D12 pins					
		7	10	12	5	15	2	10	7	5	12	15	2
1.000	19.98	L	H	H	H	H	H	L	L	H	H	H	L
1.050	20.48	H	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
1.051	20.49	H	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	H
1.052	20.50	H	L	L	L	L	L	L	L	L	L	H	L
1.054	20.52	H	L	L	L	L	L	L	L	L	H	L	L
1.058	20.56	H	L	L	L	L	L	L	L	H	L	L	L
1.066	20.64	H	L	L	L	L	L	L	H	L	L	L	L
1.082	20.80	H	L	L	L	L	L	H	L	L	L	L	L
1.114	21.12	H	L	L	L	L	H	L	L	L	L	L	L
1.178	21.76	H	L	L	L	H	L	L	L	L	L	L	L
1.306	23.04	H	L	L	H	L	L	L	L	L	L	L	L
1.562	25.60	H	L	H	L	L	L	L	L	L	L	L	L
1.999	29.97	H	L	H	H	H	L	H	H	L	H	L	H

5.3 Troubleshooting

The signal path can be checked by verifying the following values. The setting of the programmable divider can be checked as described in 5.2.4.

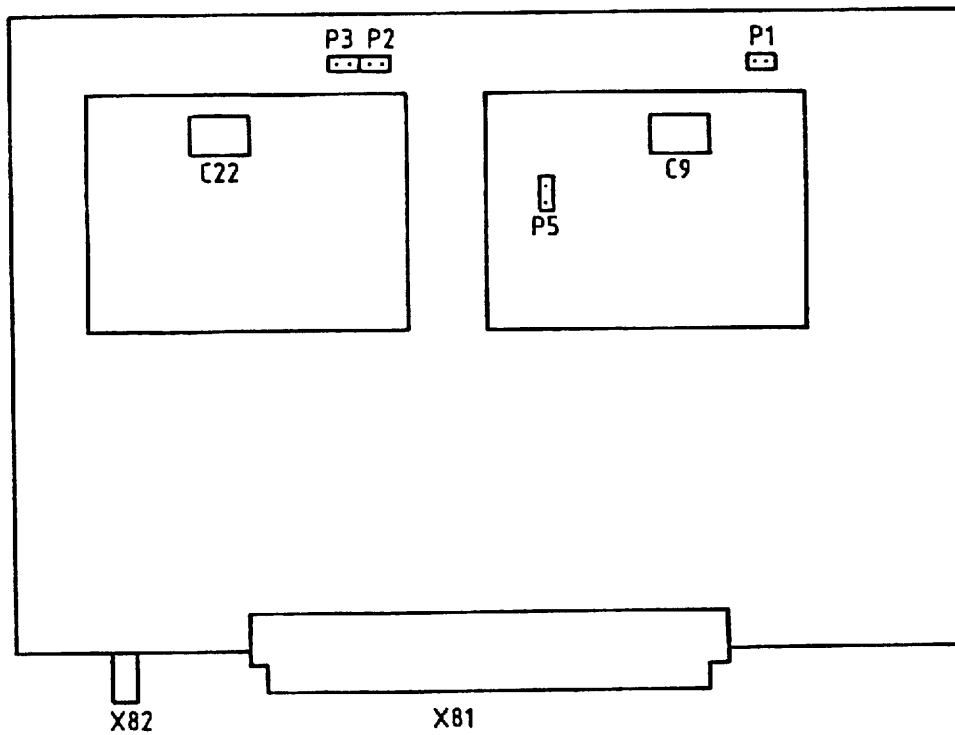
5.3.1 DC Voltage Values

P1	4 to 22 V
Gate V1	-7.5 V $\pm$ 0.5 V
Gate V5	-7.5 V $\pm$ 0.5 V
P2	5 to 21 V
P3	5 to 21 V

5.3.2 Signal Levels

Test point	Frequency	Level
Emitter V2	19.98 to 29.97 MHz	1 to 2 V _{pp}
P5	19.98 to 29.97 MHz	TTL
Emitter V6	20 to 30 MHz	1 to 2 V _{pp}
Base V19	20 to 30 kHz	120 mV _{pp} approx.

5.4 Signals at Terminals



Terminal	X81.2	X81.31	X82
Frequency	10 kHz	20 to 30 MHz	2 to 3 MHz
Level	CMOS	TTL	TTL
Input/output	in	in	out

Digital signals

The input to the P-divider is a 12-bit word. The upper and lower 6 bits are transmitted in succession via the data bus.

Data bus	Pin X81	D5 .29	D4 .28	D3 .27	D2 .26	D1 .25	D0 .24
CS upper 6 bits Pin X81.11		MSB	-	-	-	-	-
CS lower 6 bits Pin X81.22		-	-	-	-	-	LSB

Kennz. Comp.No	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in		
C1	CE 22 UF+-20%16V 7X 5X11 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 022.8091	ROEDERSTEI	ETR 3 22/16 20%			
C2	CC 4,7NF+-10%100V5K1200VI CERAMIC CAPACITOR	CC 068.4053	UNION CARB	CK05BX472K			
C3	CK 100NF+-20%100V QUADER PLASTIC-FOIL CAPACITOR	CK 006.5033	ROEDERST	MKT1822-410/O			
C4	CK 68NF+-20%250V QUADER CAPACITOR	CK 087.4184	ITT	42544-14768			
C5	CC 220PF+-2%6X7N750 CAPACITOR	CC 087.6941	VALVO	2222 678 58221			
C9	CT 7 PF NO33 STEH.ABGL. DISC TRIMMER	CT 025.7109	STETTNER	10S-TRIK021-3/10N033			
C10	CC 82PF 1% N220/IA 3 ROHR CERAMIC CAPACITOR	022.2829	DRALORIC	RD11 3X16			
C11	CC 4,7NF+-10%6X9R2000 CAPACITOR	CC 087.7102	VALVO	2222 63051 472			
C12	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR	CC 022.0784	VALVO	2222 63051 102			
C13	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR	CC 022.0784	VALVO	2222 63051 102			
C14	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103			
C15	CC 1,5NF+-10%4X5R2000 CAPACITOR	CC 087.7048	VALVO	2222 63051 152			
C16	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR	CC 022.0784	VALVO	2222 63051 102			
C17	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103			
C20	CC 220PF+-2%6X7N750 CAPACITOR	CC 087.6941	VALVO	2222 678 58221			
C21	CK 220NF+-20%100V QUADER CAPACITOR	CK 087.4049	ROEDERST	MKC1862-422/O			
C22	CT 7 PF NO33 STEH.ABGL. DISC TRIMMER	CT 025.7109	STETTNER	10S-TRIK021-3/10N033			
C23	CK 1,0UF+-10% 63V QUADER CAPACITOR	CK 087.0966	ROEDERST	MKC1862/510/06+10%			
C24	CK 220NF+-20%100V QUADER CAPACITOR	CK 087.4049	ROEDERST	MKC1862-422/O			
C25	CE 22 UF+-20%16V 7X 5X11 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 022.8091	ROEDERSTEI	ETR 3 22/16 20%			
C26	CK 47NF+-20%250V QUADER CAPACITOR	CK 087.4178	ITT	MKC42544-14747			
C27	CK 10NF+-20%400V5X10X13 CAPACITOR	CK 087.4655	ROEDERST	MKC-1862-310/4			
C29	CC 100PF 1% N220/IA 3ROHR CERAMIC CAPACITOR	022.2835	DRALORIC	N220/IA100/1RD3X20LC			
C30	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR	CC 022.0784	VALVO	2222 63051 102			
C31	CC 4,7NF+-10%6X9R2000 CAPACITOR	CC 087.7102	VALVO	2222 63051 472			
C32	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR	CC 022.0784	VALVO	2222 63051 102			
C33	CC 1,5NF+-10%4X5R2000 CAPACITOR	CC 087.7048	VALVO	2222 63051 152			
C34	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103			
C35	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103			
C40	CE 4,7UF+-20%20V 7X 4X 8 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 022.8110	ROEDERSTEI	ETR 2 4,7/20 20%			
C41	CE 1,0UF+-20%35V 5X 4X 7 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 022.8185	ROEDERSTEI	ETR 1 1/40 20%			
C42	CE 15 UF+-20%20V 7X 5X11 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 022.8127	ROEDERSTEI	ETR-3 15/20 20%			
C43	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR	CC 022.0784	VALVO	2222 63051 102			
C44	CC 1,8NF+-10%4X5R2000 CAPACITOR	CC 087.7054	VALVO	2222 63051 182			
C45	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR	CC 022.0784	VALVO	2222 63051 102			
C46	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR	CC 022.0784	VALVO	2222 63051 102			
C50	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103			
C51	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103			
C52	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103			
ROHDE & SCHWARZ		AI	Datum Date	Schaltteilleiste für Parts list for		Sachnummer Stock Nr.	Blatt Page
		12	0188	ED INTERPOLATIONSOSZ. 1KHZ		348.3877.01 SA	1+

Kennz. Comp.No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
C53	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C54	CE 47UF-10+50% 40V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 006.7142	ROEDERST	EK 00 CB 247 G	
C55	CE 47UF-10+50% 40V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 006.7142	ROEDERST	EK 00 CB 247 G	
C56	CE 47UF-10+50% 40V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 006.7142	ROEDERST	EK 00 CB 247 G	
C57	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C64	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C65	CE 47UF-10+50% 40V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 006.7142	ROEDERST	EK 00 CB 247 G	
C66	CE 47UF-10+50% 40V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 006.7142	ROEDERST	EK 00 CB 247 G	
C67	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C72	CK 220NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR	CK 099.2952	WIMA	MKS2/63/0,22UF/5%	
C73	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C74	CE 22 UF+-20% 6V 7X 4X 8 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 022.8033	ROEDERSTEI	ETR 2 22/6,3 20%	
D2	BL MC14046BCP PHASE-L-L. PHASE LOCKED LOOP	BL 303.8986	MOTOROLA	MC14046BCP	
D3	BL SN5425J 2X4INP.NORG NOR GATE	239.2958	TEXAS	SN5425J	
D4	BL SN54S74J 2/D-FLIPFLOP IC FLIP-FLOP SN54S74J	302.6050	TEXAS	SN54S74J	
D5	BL SN54LS193J 4BIT-COUNT. IC COUNTER SN54LS193J	302.6038	FAIRCHILD	54LS193DM	
D6	BL SN54LS193J 4BIT-COUNT. IC COUNTER SN54LS193J	302.6038	FAIRCHILD	54LS193DM	
D7	BL SN54S169J 4BIT-COUNTER IC COUNTER SN54S169J	302.6638	TEXAS	SN54S169J	
D8	BL SN5404J 6XINVERTER HEX INVERTER	416.9912	TEXAS	SN5404J	
D9	BL SN54LS378J 6XD-FLIPFL. SN54LS378J 6XD-FLIPFL.	348.4996	TEXAS	SN54LS378J	
D10	BL CD4066BE 4XANALOGSCH ANALOG SWITCH	BL 290.3906	RCA	CD4066BE	
D11	BL MC14046BCP PHASE-L-L. PHASE LOCKED LOOP	BL 303.8986	MOTOROLA	MC14046BCP	
D12	BL SN54LS378J 6XD-FLIPFL. SN54LS378J 6XD-FLIPFL.	348.4996	TEXAS	SN54LS378J	
D15	BL SN54LS04J 6/INVERTER IC INVERTER SN54LS04J	468.5976	TEXAS	SN54LS04J	
D16	BL SN54LS290J DEZ.ZAEHLER IC COUNTER SN54LS290J	530.5805	TEXAS	SN54LS290J	
L1	LD 22,0UH10%3,300HMO, 114A CHOKE	LD 067.3024	DELEVAN	DROSSEL1025-52	
L3	LD 22,0UH10%3,300HMO, 114A CHOKE	LD 067.3024	DELEVAN	DROSSEL1025-52	
L4	LD SPULE COIL	348.3819			
L10	LD 22,0UH10%3,300HMO, 114A CHOKE	LD 067.3024	DELEVAN	DROSSEL1025-52	
L11	LD 18,0UH10%3,100HMO, 149A CHOKE	LD 067.3018	DELEVAN	DROSSEL1025-50	
L12	LD 22,0UH10%3,300HMO, 114A CHOKE	LD 067.3024	DELEVAN	DROSSEL1025-52	
L13	LD SPULE COIL	348.3819			
L14	LD 18,0UH10%3,100HMO, 149A CHOKE	LD 067.3018	DELEVAN	DROSSEL1025-50	
L20	LD 10,0UH10%3,300HMO, 144A CHOKE	LD 026.4184	DELEVAN	DROSSEL1025-44	
L21	LD 10,0UH10%3,300HMO, 144A CHOKE	LD 026.4184	DELEVAN	DROSSEL1025-44	
L25	LD 18,0UH10%3,100HMO, 149A CHOKE	LD 067.3018	DELEVAN	DROSSEL1025-50	
L26	LD 2,70UH10%0,550HMO, 355A CHOKE	LD 067.2911	DELEVAN	DROSSEL1025-30	

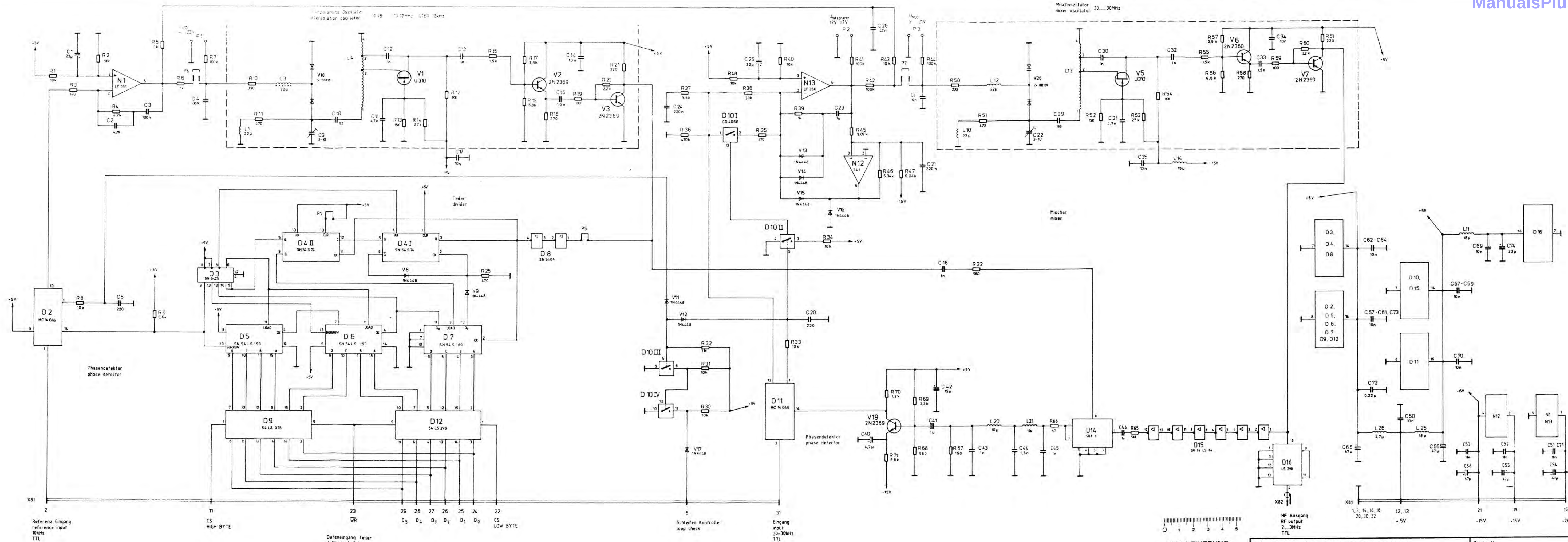
ROHDE & SCHWARZ	Äl	Datum Date	Schaltteilleiste für Parts list for	Sachnummer Stock Nr.	Blatt Page
	12	0188	ED INTERPOLATIONSOSZ. 1KHZ	348.3877.01 SA	2+

Kennz. Comp.No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
N1	BO LF356BJ BIFET OPAMP OPERATIONAL AMPLIFIER	300.6053	MOTOROLA	LF356J	
N12	BO UA741MJG OPAMP OPERATIONAL AMPLIFIER	275.0822	TEXAS	UA741MJG	
N13	BO LF356BJ BIFET OPAMP OPERATIONAL AMPLIFIER	300.6053	MOTOROLA	LF356J	
P1 ..7	FP INDIREKT. STECKERL. 36P. PIN CONNECTOR	FP 242.3600	BERG	75160-102-36	
R1	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R2	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R3	RL 0,35W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0390	DRALORIC	SMA0207/475OHM-F-D	
R4	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1097	DRALORIC	SMA0207/4,75K-F-D	
R5	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R6	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R7	RL 0,35W 100KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.1764	DRALORIC	SMA0207/100K-F-C	
R8	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R9	RL 0,35W 5,62KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2190	DRALORIC	SMA0207/5,62K-F-C	
R10	RL 0,35W 332 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0255	DRALORIC	SMA0207/332OHM-F-D	
R11	RL 0,35W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0390	DRALORIC	SMA0207/475OHM-F-D	
R12	RL 0,35W 1,82KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2277	DRALORIC	SMA0207/1,82K-F-C	
R13	RL 0,35W 15,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1400	DRALORIC	SMA0207/15K-F-D	
R14	RL 0,35W 27,4KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2583	DRALORIC	SMA 0207/27,4K-F-C	
R15	RL 0,35W 1,50KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0732	DRALORIC	SMA0207/1,50K-F-D	
R16	RL 0,35W 6,81KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2560	DRALORIC	SMA 0207/6,81K-F-C	
R17	RL 0,35W 3,92KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1039	RESISTA	MK2	
R18	RL 0,35W 274 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0178	DRALORIC	SMA0207/274OHM-F-D	
R19	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR	RL 082.6543	DRALORIC	SMA0207/100/HM-F-D	
R20	RL 0,35W 2,21KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2477	DRALORIC	SMA 0207/2,21K-F-C	
R21	RL 0,35W 221 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0084	DRALORIC	SMA0207/221OHM-F-D	
R22	RL 0,35W 562 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0461	DRALORIC	SMA0207/562OHM-F-D	
R25	RL 0,35W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0390	DRALORIC	SMA0207/475OHM-F-D	
R30	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R31	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R32	RL 0,35W 1MOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.7862	DRALORIC	SMA0207/1M-F-D	
R33	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R34	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R35	RL 0,35W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0390	DRALORIC	SMA0207/475OHM-F-D	
R36	RL 0,35W 475 KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.2593	DRALORIC	SMA0207/475K-F-C	
R37	RL 0,35W 5,62KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2190	DRALORIC	SMA0207/5,62K-F-C	
R38	RL 0,35W 33,2KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1674	DRALORIC	SMA0207/33,2K-F-C	
R39	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R40	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	

ROHDE & SCHWARZ	Alt	Datum Date	Schaltteilliste für Parts list for	Sachnummer Stock Nr.	Blatt Page
	12	0188	ED INTERPOLATIONSOSZ. 1KHZ	348.3877.01 SA	3+

Kennz. Comp.No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
R41	RL 0,35W 100KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.1764	DRALORIC	SMA0207/100K-F-C	
R42	RL 0,35W 100KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.1764	DRALORIC	SMA0207/100K-F-C	
R43	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R44	RL 0,35W 100KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.1764	DRALORIC	SMA0207/100K-F-C	
R45	RL 0,1W 9,09KOHM+-1%TK50 RESISTOR	067.4766	DALE	MF1/10 9,09K 1%TK50	
R46	RL 0,1W 6,34KOHM+-1%TK50 RESISTOR	086.3126	DALE	MF1/10 6,34K 1%TK50	
R47	RL 0,1W 6,04KOHM+-1%TK50 RESISTOR	086.3110	DALE	MF1/10 6,04K 1%TK50	
R48	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R50	RL 0,35W 332 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0255	DRALORIC	SMA0207/332OHM-F-D	
R51	RL 0,35W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0390	DRALORIC	SMA0207/475OHM-F-D	
R52	RL 0,35W 15,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1400	DRALORIC	SMA0207/15K-F-D	
R53	RL 0,35W 27,4KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2583	DRALORIC	SMA 0207/27,4K-F-C	
R54	RL 0,35W 1,82KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2277	DRALORIC	SMA0207/1,82K-F-C	
R55	RL 0,35W 1,50KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0732	DRALORIC	SMA0207/1,50K-F-D	
R56	RL 0,35W 6,81KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2560	DRALORIC	SMA 0207/6,81K-F-C	
R57	RL 0,35W 3,92KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1039	RESISTA	MK2	
R58	RL 0,35W 274 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0178	DRALORIC	SMA0207/274OHM-F-D	
R59	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR	RL 082.6543	DRALORIC	SMA0207/100/HM-F-D	
R60	RL 0,35W 2,21KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2477	DRALORIC	SMA 0207/2,21K-F-C	
R61	RL 0,35W 221 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0084	DRALORIC	SMA0207/221OHM-F-D	
R65	RL 0,35W 562 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0461	DRALORIC	SMA0207/562OHM-F-D	
R66	RL 0,35W 47,5 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9507	DRALORIC	SMA0207/47,5OHM-F-D	
R67	RL 0,35W 150 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9942	DRALORIC	SMA0207/150OHM-F-D	
R68	RL 0,35W 562 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0461	DRALORIC	SMA0207/562OHM-F-D	
R69	RL 0,35W 3,32KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0990	DRALORIC	SMA0207/3,32K-F-D	
R70	RL 0,35W 1,21KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0655	DRALORIC	SMA0207/1,21K-F-D	
R71	RL 0,35W 6,81KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2560	DRALORIC	SMA 0207/6,81K-F-C	
U14	BM SRA1 MIXER MIXER 0.5GHZ	BM 207.3465	MINICIRCUI	SRA1	
V1	AM U310 NKAN 25V FET FET	AM 454.6217	SILICONIX	U310	
V2	AK 2N2369A NPN 15V 200MA TRANSISTOR	AK 010.4680	VALVO	2N2369A	
V3	AK 2N2369A NPN 15V 200MA TRANSISTOR	AK 010.4680	VALVO	2N2369A	
V5	AM U310 NKAN 25V FET FET	AM 454.6217	SILICONIX	U310	
V6	AK 2N2369A NPN 15V 200MA TRANSISTOR	AK 010.4680	VALVO	2N2369A	
V7	AK 2N2369A NPN 15V 200MA TRANSISTOR	AK 010.4680	VALVO	2N2369A	
V8	AD 1N4448 75V 0,15A UDI DIODE	AD 012.0700	TEXAS INST	1N4448 GEGURTET	
V9	AD 1N4448 75V 0,15A UDI DIODE	AD 012.0700	TEXAS INST	1N4448 GEGURTET	
V10	AE BB130PAAR 300/22PF CDI TUNING DIODE	372.2231	VALVO	BB 130	
V11	AD 1N4448 75V 0,15A UDI DIODE	AD 012.0700	TEXAS INST	1N4448 GEGURTET	
..17					
ROHDE & SCHWARZ		AI Datum Date	Schaltteilleiste für Parts list for		Sachnummer Stock Nr.
		12 0188	ED INTERPOLATIONSQSZ 1KHZ		348.3877.01 SA
					Blatt Page
					4+

Kennz. Comp.No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
V19	AK 2N2369A NPN 15V 200MA TRANSISTOR	AK 010.4680	VALVO	2N2369A	- ENDE -
V20	AE BB130PAAR 300/22PF CDI TUNING DIODE	372.2231	VALVO	BB 130	
X81	FP STECKERLEISTE 32POL. MULTIPOINT CONNECTOR	FP 514.4550	PANDUIT	100-232-033/999	
X82	FJ EINBAUBUCHSE SYST.SMS FIXED SOCKET	300.6876	RADIALL	R.299 012	



VERKLEINERUNG

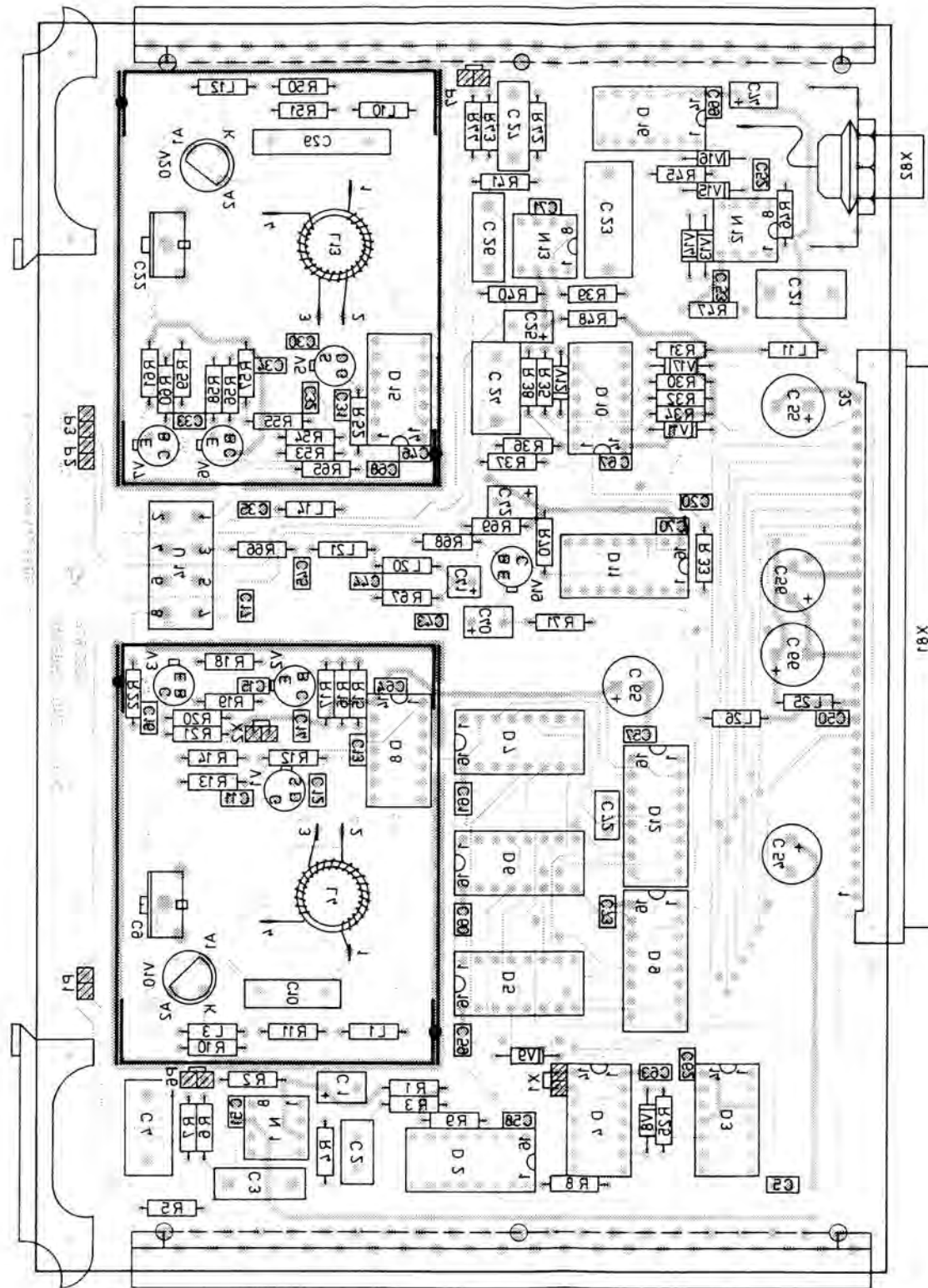
Stromlauf zu Interpolationsoszillator 1kHz

SMK reg. i.V. 348.0010 erste Z. 348.0010

Zeichn.-Nr. 348.3877 S

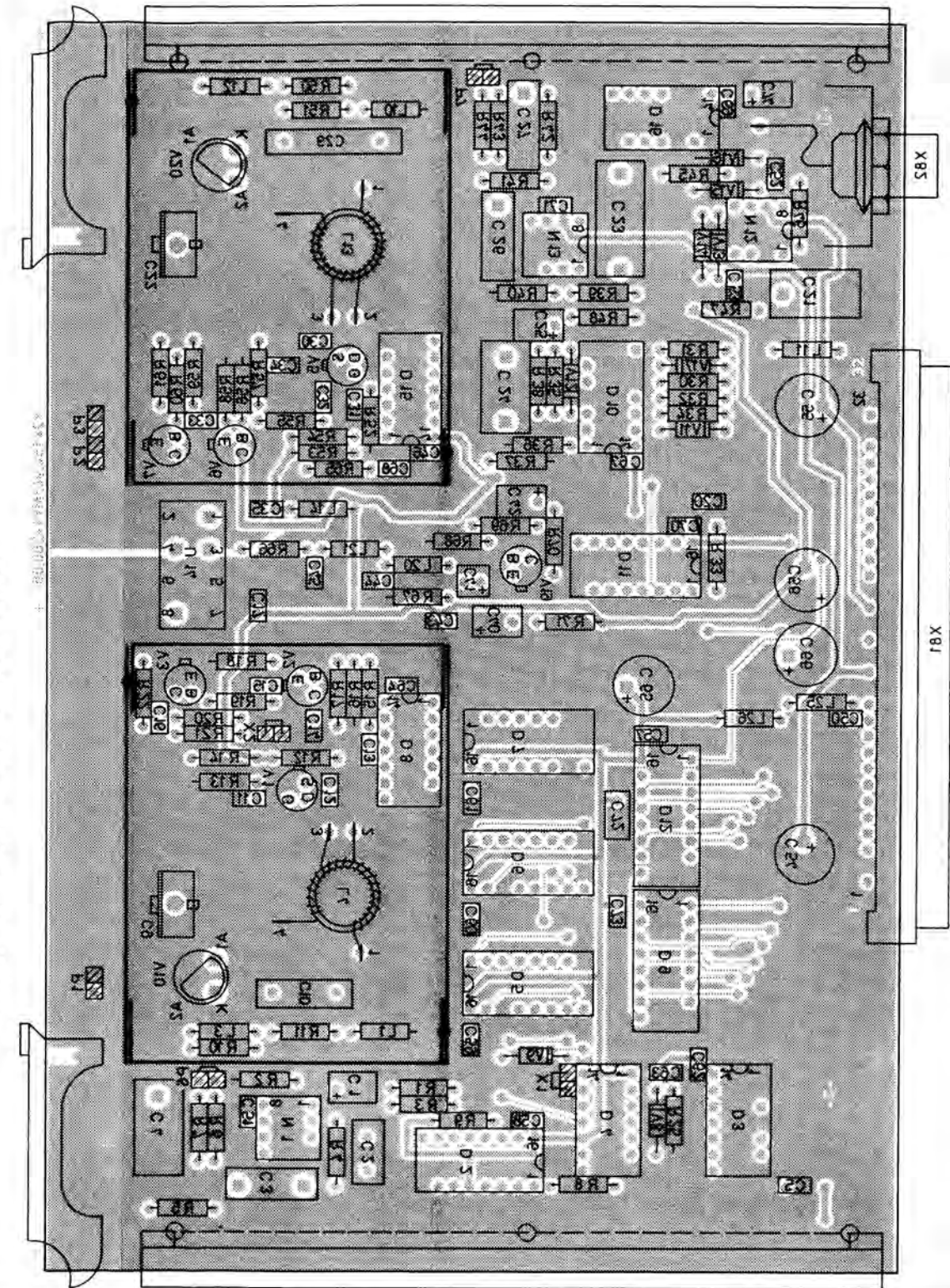
Blatt-Nr. 1

Ansicht und Leitungsführung Bauteilseite
View of tracks on component side



Achtung! MOS-Bauteile
Caution MOS components

Ansicht und Leitungsführung Lotseite
View of tracks on solder side



H 31002	04.84	Version: Release date:	1:1	Interpol. Osz. 1 kHz	Z
		1GME Rev. 04.84			
		ROHDE & SCHWARZ SMK	348.3877		2
			348.0010 V	348.0010	



ROHDE & SCHWARZ

SERVICEUNTERLAGEN

Baugruppe "Interpolationsoszillator 1 Hz"

348.3677.02

Printed in West Germany

ENGLISH SERVICE MANUAL FOLLOWS FIRST COLOURED DIVIDER

Inhaltsübersicht

Seite

5.	<u>Serviceanleitung Baugruppe Interpolations-</u> <u>oszillator 1 Hz</u>	5.1
5.1.	Funktionsbeschreibung	5.1
5.2.	Prüfen und Abgleich	5.4
5.2.1.	Prüfen der Baugruppe	5.4
5.2.2.	Prüfung der Schleifenkontrolle	5.4
5.2.3.	Prüfung des R-Teilers und der Steuersignale	5.4
5.3.	Fehlersuche	5.5
5.3.1.	Gleichspannungsmeßwerte	5.5
5.3.2.	Signal-Pegel	5.5
5.4.	Schnittstellen	5.6

5. Serviceanleitung Baugruppe Interpolationsoszillator 1 Hz

5.1. Funktionsbeschreibung (Hierzu Stromlauf 348.3677 S und Bild 5-2)

Die Baugruppe Interpolationsoszillator 1 Hz erzeugt die 1-Hz-Schritte der HF-Ausgangsfrequenz des SMK. Der Variationsbereich ist 1 kHz.

In dieser Baugruppe wird ein VCO im Bereich von 20...30 MHz in einer Phasenregelschleife abgestimmt. Die Frequenz des VCO kann mit dem programmierbaren Frequenzteiler im Rückwärtszweig der Phasenregelschleife eingestellt werden. Da die Referenzfrequenz für den Phasendetektor 10 kHz beträgt, ist die Schrittweite der Oszillatorfrequenz auch 10 kHz. Durch einen nachgeschalteten Frequenzteiler D11 und D12 (1000:1) ergibt sich die Ausgangsfrequenz der Baugruppe (20...30 kHz) mit einer Schrittweite von 10 Hz. Durch eine zusätzliche Teilung (10:1) in der nachfolgenden Baugruppe Interpolationsoszillator 1 kHz ergibt sich die 1-Hz-Schrittweite für die Ausgangsfrequenz des SMK.

Als Oszillator wird ein integrierter Baustein (D10) eingesetzt. Bei diesem Oszillator sind nur noch die Schwingkreiselemente (L2, C10 und V2) extern anzubringen. Der digitale Phasendetektor (D2) ist ein flankengetriggert Flipflopbaustein mit Tristate-Ausgang. Der Phasendetektor wird getriggert von den positiven Flanken der Signale am Signaleingang 14 und am Referenzeingang 3. Der Ausgang 13 liefert Pulse, deren Spannungspegel (LOW oder HIGH) und deren Tastverhältnis abhängen von der Phasen- und Frequenzdifferenz der Eingangssignale. Bei Frequenzdifferenz der beiden Eingangssignale wird die Integratorspannung an C6 durch die Ausgangspulse des Phasendetektors solange korrigiert, bis beide Signale am Phasendetektor gleichfrequent sind. Sobald dies der Fall ist, wird C6 nur noch soweit nachgeladen, daß die Integratorspannung konstant bleibt. Der Oszillator wird mit Hilfe der Kapazitätsdiode V2 im Bereich 20...30 MHz durchgestimmt.

Der programmierbare Frequenzteiler im Rückwärtszweig der Phasenregelschleife besteht aus den Zählerbausteinen D7, D8, D9, dem Auffangflipflop D6 und dem NOR-Gatter D5. Die Zählerbausteine D7, D8 und D9 sind zu einem Asynchrone Zähler kaskadiert. Der Zähler arbeitet als Rückwärtszähler. Der Teilungsfaktor liegt an den 12 Dateneingängen im Binärcode an. Das LSB liegt an D9 (Pin 3), das MSB an D7 (Pin 9). Die Borrow-Ausgänge der Zähler D7 und D8 liefern einen negativen Puls mit der Pulsbreite des Eingangspulses an den COUNT-DOWN-Eingängen, sobald die Zähler den Wert 0 erreicht haben.

Die Borrow-Ausgänge von D7, D8 und der Zählerausgang Q_p von D9 sind über ein NOR-Gatter verknüpft. Mit dieser Verknüpfung wird die Bedingung zur Voreinstellung der Zähler decodiert. Sobald die Borrow-Ausgänge von D7, D8 und der Q_p-Ausgang von D9 auf LOW sind, wird über den PRESET-Eingang das Flipflop D6 freigegeben.

Beim Zählerstand 3 schaltet der Zählerausgang Q_c von D9 auf LOW. Dadurch wird mit dem nächsten Taktimpuls dieses LOW-Signal in das Flipflop D6(1) übernommen. Beim Zählerstand 1 schalten die Q- und $\bar{Q}$ -Ausgänge von D6(2) auf LOW bzw. auf HIGH. An den LOAD-Eingängen der Zählerbausteine liegt das Signal LOW an, damit werden die Zähler neu eingestellt. Nachdem an den LOAD-Eingängen wieder HIGH anliegt, beginnt der neue Zählzyklus.

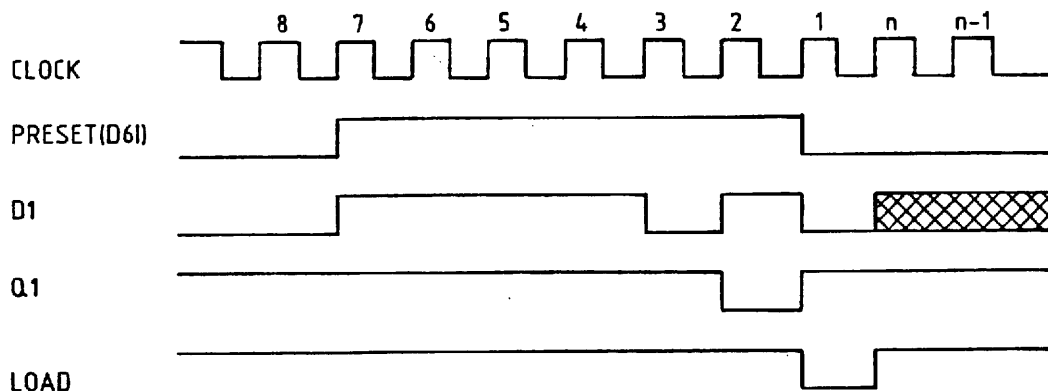


Bild 5-1 Pulsdiagramm des programmierbaren Teilers

Die Dateneingänge der Zählerbausteine werden von den Latches D13 und D14 gesetzt. Die Einstelldaten werden vom Datenbus eingelesen und in den Latches gespeichert.

Zur Überwachung der Phasenregelschleife wird der Ausgang 1 des Phasendetektors D2 benutzt. Dieser Ausgang gibt ein LOW-Signal aus, solange eine Frequenzdifferenz an den Eingängen 3 und 14 besteht. Dieses Signal wird über einen Tiefpaß und einen Schmitttrigger auf den Stecker X92/6 gegeben.

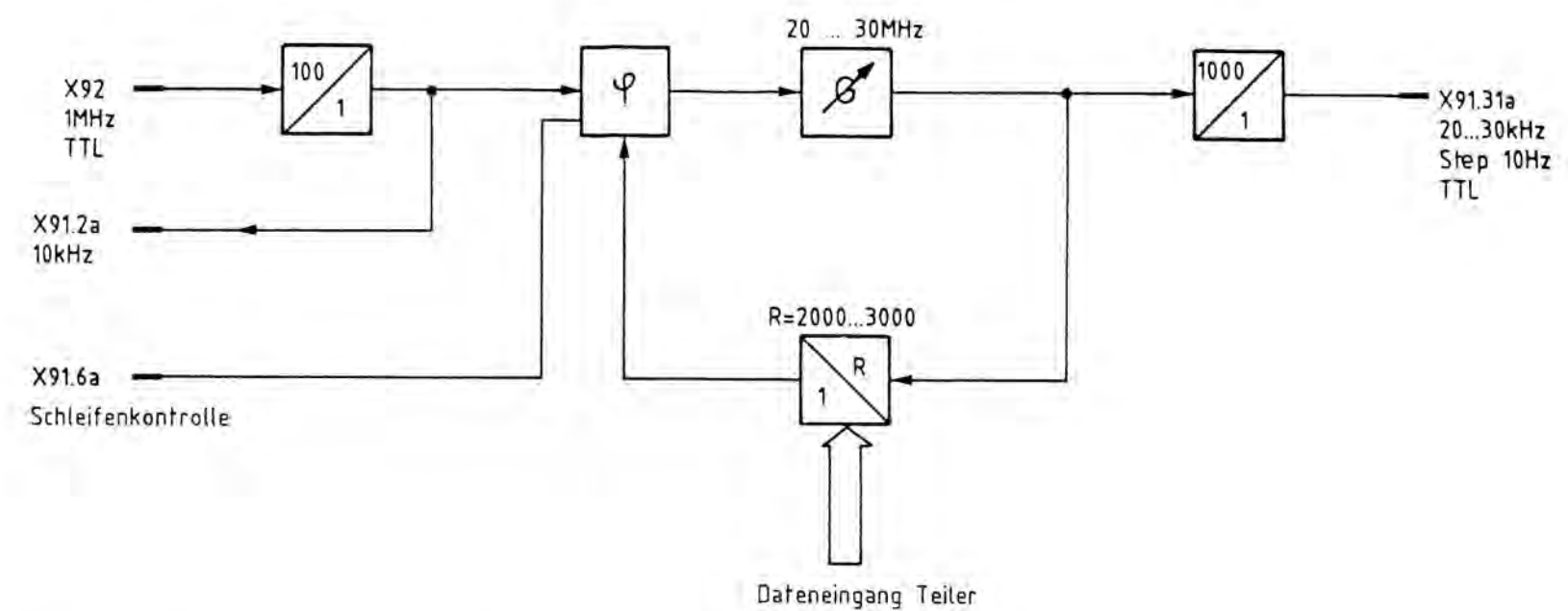


Bild 5-2 Blockschaltbild Interpolationsoszillator 1 Hz

5.2. Prüfen und Abgleich

Außer der Baugruppe A9 müssen auch die Baugruppen Referenz A10, Filter A11 und Mikroprozessor A15 eingesteckt sein.
Ein Abgleich ist auf dieser Baugruppe nicht nötig.

5.2.1. Prüfen der Baugruppe

- a) - Einstellung am SMK: Frequenz 1.000000 MHz.
 - Die Abstimmspannung an P1 muß >3 V sein.
 - Die Frequenz an X92/31 beträgt 20 kHz.
- b) - Einstellung am SMK: Frequenz 0.999999 MHz.
 - Die Abstimmspannung an P1 muß <23 V sein.
 - Die Frequenz an X92/31 beträgt 29,99 kHz.

5.2.2. Prüfung der Schleifenkontrolle

Durch Herausziehen der Baugruppe A10 kann die Baugruppe A9 nicht mehr synchronisieren. In der Anzeige des SMK muß die Fehlermeldung ---PLL--- erscheinen.

5.2.3. Prüfung des R-Teilers und der Steuersignale

- Für die Prüfung einen Frequenzzähler mit hochohmigem Eingang, der TTL-Signale verarbeiten kann, über einen Oszilloskop-Tastkopf an X2 anschließen.
- Am SMK die Frequenzen folgender Tabelle einstellen und die Frequenzen an X2 und die Steuersignale an den integrierten Schaltungen D13 und D14 prüfen.

Frequenz- einstellung am SMK (MHz)	Frequenz- einstellung an X2 (MHz)	Steuersignale an											
		D13						D14					
		12	5	10	7	2	15	10	7	12	5	15	2
1.000000	20.00	L	H	H	H	H	H	L	H	L	L	L	L
1.000048	20.48	H	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
1.000049	20.49	H	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	H
1.000050	20.50	H	L	L	L	L	L	L	L	L	L	H	L
1.000052	20.52	H	L	L	L	L	L	L	L	L	H	L	L
1.000056	20.56	H	L	L	L	L	L	L	L	H	L	L	L
1.000064	20.64	H	L	L	L	L	L	L	H	L	L	L	L
1.000080	20.80	H	L	L	L	L	L	H	L	L	L	L	L
1.000112	21.12	H	L	L	L	L	H	L	L	L	L	L	L
1.000176	21.76	H	L	L	L	H	L	L	L	L	L	L	L
1.000304	23.04	H	L	L	H	L	L	L	L	L	L	L	L
1.000560	25.60	H	L	H	L	L	L	L	L	L	L	L	L
1.000999	29.99	H	L	H	H	H	L	H	H	L	H	H	H

5.3. Fehlersuche

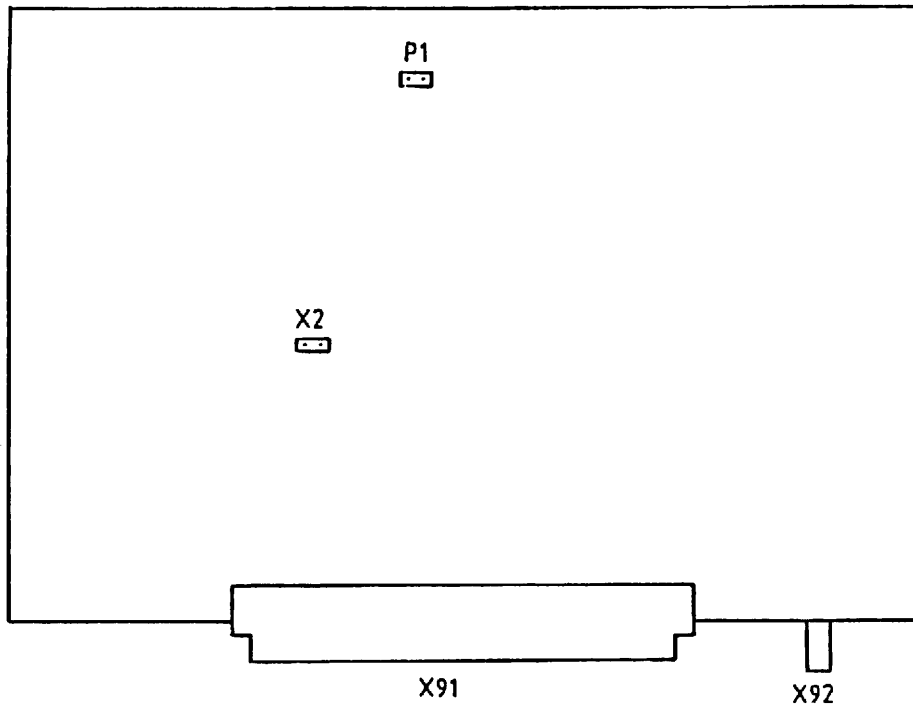
Anhand der folgenden Meßwerte kann der Signalweg geprüft werden. Die Einstellungen des programmierbaren Teilers wird nach 5.2.3. geprüft.

5.3.1. Gleichspannungsmeßwerte

P1	3...23 V
D10/Pin 10	1,55 $\pm$ 0,3 V
D10/Pin 5	1,4 $\pm$ 0,3 V

5.3.2. Signal-Pegel

Meßpunkt	Frequenz	Pegel
X92.2	10 kHz	CMOS
D10/Pin 3	20...30 MHz	ECL
X2	20...30 MHz	TTL
X92.31	20...30 MHz	TTL

5.4. Schnittstellen

St/Bu	X91.2	X91.31	X92
f	10 kHz	20...30 kHz	1 MHz
Pegel	CMOS	TTL	TTL
Eingang/Ausgang	Aus	Aus	Ein

Digitale Schnittstellen

Zur Ansteuerung des R-Teilers wird ein 12-Bit-Wort benötigt. Dieses wird auf zwei 6-Bit-Worte aufgeteilt und nacheinander vom Datenbus eingelesen.

Datenbus	St. X91	D5 .29	D4 .28	D3 .27	D2 .26	D1 .25	D0 .24
CS High-Byte St. .11		MSB	-	-	-	-	-
CS Low-Byte St. .22		-	-	-	-	-	LSB

SERVICE INSTRUCTIONS

Interpolation Oscillator 1 Hz

348.3677.02

Table of Contents

Page

5.	<u>Servicing Instructions for Interpolation Oscillator 1 Hz</u>	5.1
5.1	Functional Description	5.1
5.2	Checks and Adjustments	5.4
5.2.1	Check of Circuit	5.4
5.2.2	Check of Loop Monitoring	5.4
5.2.3	Check of R-divider and Control Signals	5.4
5.3	Troubleshooting	5.5
5.3.1	DC Voltage Values	5.5
5.3.2	Signal Levels	5.5
5.4	Signals at Terminals	5.6

5. Servicing Instructions for Interpolation Oscillator 1 Hz

5.1 Functional Description

(See Circuit Diagram 348.3677 S and Fig. 5-2)

The Interpolation Oscillator 1 Hz generates the 1-Hz steps of the RF output frequency of the SMK. The range of variation is 1 kHz.

In this circuit a voltage-controlled oscillator is tuned to a frequency in the range 20 to 30 MHz in a phase-lock loop. The VCO frequency is adjusted with a programmable frequency divider in the return path of the PLL.

Since the reference frequency for the phase detector is 10 kHz, the VCO is tuned in steps of 10 kHz. The subsequent frequency divider D11 and D12 (1000:1) yields an output frequency between 20 and 30 kHz in steps of 10 Hz.

An additional frequency division by 10 in the following circuit (Interpolation Oscillator 1 kHz) generates the 1-Hz step size of the SMK output frequency.

The oscillator consists of an integrated circuit D10 plus the external elements L2, C10, and V2 required to complete the resonant circuit.

The digital phase detector D2 is an edge-triggered flip-flop with tristate output. The detector is triggered by the positive-going edges of the signals at the signal input 14 and the reference input 3. The output on pin 13 consists of pulses whose level (low or high) and duty cycle are functions of the phase and frequency differences of the two input signals. In case of a frequency difference, the output voltage of integrator N1 at C6 is corrected until the two inputs to the phase detector have the same frequency. After this condition is attained, C6 is charged only to maintain the integrator voltage constant. The oscillator is tuned by means of varactors V2 to the required frequency in the 20-to-30-MHz range.

The programmable frequency divider in the PLL consists of counters D7, D8 and D9, D-type flip-flop D6 and NOR gate D5. The counter chips D7, D8 and D9 are cascaded to form an asynchronous counter operating as a down-counter. The division factor in binary code is entered at the 12 data inputs, the least and most significant bits on D9 pin 3 and D7 pin 9 respectively. Counters D7 and D8 output a negative borrow pulse of the same width as the pulses at the count-down inputs as soon as the D7 and D8 contents reach the value 0.

The D7 and D8 borrow outputs and D9 output Q_D are combined in a NOR gate to preset the counters. As soon as these outputs are all low, flip-flop D6 is enabled via the preset input. When the counter goes to count 3, the Q_C output of D9 goes low, and with the next clock pulse the output of flip-flop D6I also goes low. At count 1, the D6II outputs Q and $\bar{Q}$ go low and high respectively. The input to all three LOAD inputs are thus low and the counters are reloaded. After the LOAD inputs go high, a new count-down cycle then follows.

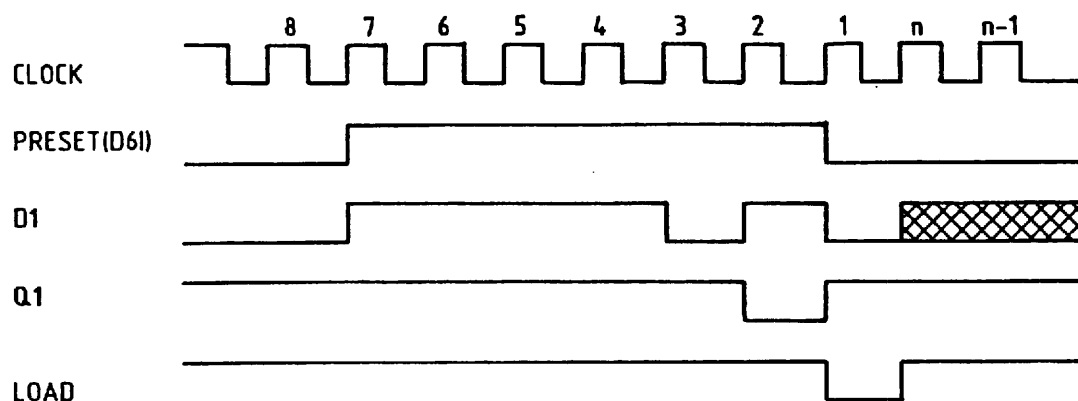


Fig. 5-1 Timing diagram of programmed divider

The data inputs to the counters are supplied by latches D13 and D14. The data are read in from the data bus and stored in the latches.

The output signal on pin 1 of phase detector D2 is used for monitoring the phase-lock loop. This output remains low so long as a frequency difference exists between inputs 3 and 14. This loop-check signal goes through a lowpass filter and a Schmitt trigger to X92.6.

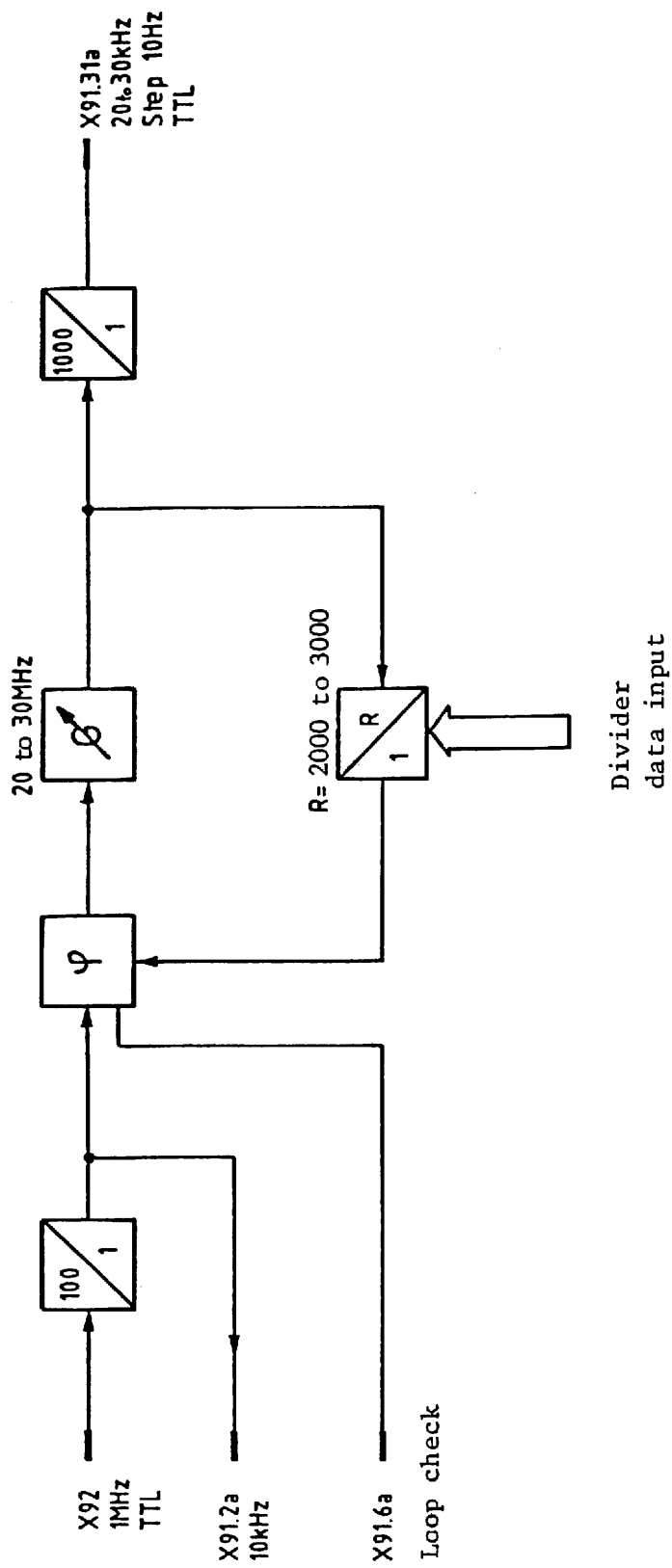


Fig. 5-2 Block diagram of Interpolation Oscillator 1 Hz

5.2 Checks and Adjustments

In addition to the 1-Hz interpolation oscillator board A9, the following circuit boards must be in place: reference A10, filter A11, and micro-processor A15.

Adjustments are not required on this circuit board.

5.2.1 Check of Circuit

- a) - SMK settings: Frequency 1.000000 MHz.
 - The tuning voltage on P1 must be > 3 V.
 - The frequency at pin X92/31 is 20 kHz.
- b) - SMK settings: Frequency 0.999999 MHz.
 - The tuning voltage on P1 must be < 23 V.
 - The frequency at pin X92/31 is 29.99 kHz.

5.2.2 Check of Loop Monitoring

The circuits of board A9 can no longer synchronize when the circuit board A10 is removed. Check that in this case the error message ---PLL--- appears on the SMK display.

5.2.3 Check of R-divider and Control Signals

- For this test, connect a frequency counter with high input impedance and capable of processing TTL signals to test point X2 via an oscilloscope probe.
- Set the SMK to the following frequencies and measure the corresponding frequencies at test point X2 and the logic levels at ICs D13 and D14:

SMK frequency setting (MHz)	Frequency at X2 (MHz)	Logic levels at											
		D13 pins						D14 pins					
		12	5	10	7	2	15	10	7	12	5	15	2
1.000000	20.00	L	H	H	H	H	H	L	H	L	L	L	L
1.000048	20.48	H	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
1.000049	20.49	H	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	H
1.000050	20.50	H	L	L	L	L	L	L	L	L	L	H	L
1.000052	20.52	H	L	L	L	L	L	L	L	L	H	L	L
1.000056	20.56	H	L	L	L	L	L	L	L	H	L	L	L
1.000064	20.64	H	L	L	L	L	L	L	H	L	L	L	L
1.000080	20.80	H	L	L	L	L	L	H	L	L	L	L	L
1.000112	21.12	H	L	L	L	L	H	L	L	L	L	L	L
1.000176	21.76	H	L	L	L	H	L	L	L	L	L	L	L
1.000304	23.04	H	L	L	H	L	L	L	L	L	L	L	L
1.000560	25.60	H	L	H	L	L	L	L	L	L	L	L	L
1.000999	25.99	H	L	H	H	H	L	H	H	L	H	H	H

5.3 Troubleshooting

The signal path can be checked by verifying the following values. The settings of the programmable dividers can be checked as described in 5.2.3.

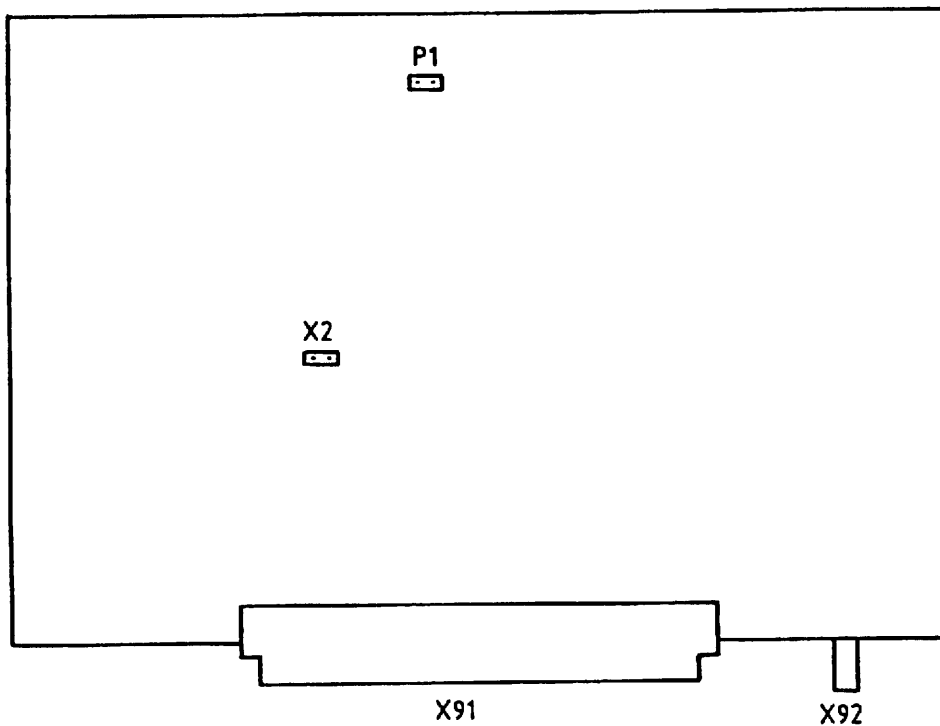
5.3.1 DC Voltage Values

P1	3 to 23 V
D10/pin 10	1.55 V $\pm$ 0.3 V
D10/pin 5	1.4 V $\pm$ 0.3 V

5.3.2 Signal Levels

Test point	Frequency	Level
X92.2	10 kHz	CMOS
D10/pin 3	20 to 30 MHz	ECL
X2	20 to 30 MHz	TTL
X92.31	20 to 30 MHz	TTL

5.4 Signals at Terminals



Terminal	X91.2	X91.31	X92
Frequency	10 kHz	20 to 30 MHz	1 MHz
Level	CMOS	TTL	TTL
Input/output	out	out	in

Digital signals

The input to the R-divider is a 12-bit word. The upper and lower 6 bits are transmitted in succession via the data bus.

Data bus	Pins X91	D5 .29	D4 .28	D3 .27	D2 .26	D1 .25	D0 .24
CS upper 6 bits Pin X91.11		MSB	-	-	-	-	-
CS lower 6 bits Pin X91.22		-	-	-	-	-	LSB

**ROHDE & SCHWARZ**Äi Datum
Date
05 0986Schaltteilliste für
Parts list for
ED INTERPOLATIONSOSZ. 1HZSachnummer
Stock No.

348.3677.01 SA

Blatt
Page

1

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
C1	CC 10NF-20+50%7X8R6000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103	CC 087.7525	
C2	CC 10NF-20+50%7X8R6000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103	CC 087.7525	
C3	CC 10NF-20+50%7X8R6000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103	CC 087.7525	
C4	CE 22 UF+-20%16V 7X 5X11 ELECTROLYTIC CAPACITOR ERO-TANTAL TA-ELKO ETR3-22/15	CE 022.8091	
C5	CK 4,7NF+-20%100V RM7,5 PLASTIC FOIL CAPACITOR ROEDERST 1848-247/0+20%	CK 006.4495	
C6	CK 100NF+-20%100V QUADER PLASTIC-FOIL CAPACITOR ROEDERST MKT1822-410/0	CK 006.5033	
C7	CC 10NF-20+50%7X8R6000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103	CC 087.7525	
C8	CK 22NF+-20%250V QUADER PLASTIC-FOIL CAPACITOR VALVO MKT344/0,022/20/250	CK 006.5156	
C10	CC 27PF 2% N075/IB 3 ROHR CERAMIC CAPACITOR DRALORIC N075/27/2RR3X10LC	006.1396	
C11	CK 100NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR WIMA MKS/2/63/0,1UF/5%	CK 099.2930	
C12	CK 100NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR WIMA MKS/2/63/0,1UF/5%	CK 099.2930	
C13	CK 100NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR WIMA MKS/2/63/0,1UF/5%	CK 099.2930	
C14	CE 33 UF+-20%10V 7X 5X11 ELECTROLYTIC CAPACITOR ERO-TANTAL TA-ELKO ETR3-33/10	CE 087.0343	
C15	CC 10NF-20+50%7X8R6000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103	CC 087.7525	
C16	CC 2,2NF+-10%100V5K1200V1 CERAMIC CAPACITOR UNION CARB CK05BX222K	CC 067.9022	
C17	CC 10NF-20+50%7X8R6000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103	CC 087.7525	
BIS/TO C22 C23	CK 220NF+-20%100V QUADER PLASTIC-FOIL CAPACITOR ROEDERST MKT1822-422/0	CK 006.5056	
C24	CC 10NF-20+50%7X8R6000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103	CC 087.7525	

348.3677.01 SA BL 1+

 ROHDE & SCHWARZ		ÄI 05	Datum Date 0986	Schaltteilliste für Parts list for ED INTERPOLATIONSOSZ. 1HZ	Sachnummer Stock No. 348.3677.01 SA	Blatt Page 2
Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.		enthalten in contained in		
C25	CC 10NF-20+50%7X8R6000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103	CC 087.7525				
C30	CE 47UF-10+50% 40V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR ROEDERST EK 00 CB 247 G	CE 006.7142				
C31	CE 47UF-10+50% 40V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR ROEDERST EK 00 CB 247 G	CE 006.7142				
C34	CC 10NF-20+50%7X8R6000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103	CC 087.7525				
C35	CC 10NF-20+50%7X8R6000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103	CC 087.7525				
D2	BL MC14046BCP PHASE-L-L PHASE LOCKED LOOP MOTOROLA MC14046BCP	BL 303.8986				
D3	BL MC14518BCP 2XBCD COUNT COUNTER RCA D4518BE	BL 086.7296				
D4	BL CD4011UBE 4X2IN.NANDG NAND GATE RCA CD4011UBE	BL 200.8384				
D5	BL SN5425J 2/4INP.NORGATE IC NOR GATE SN5425N TEXAS SN5425J	239.2958				
D6	BL SN54S74J 2/D-FLIPFLOP IC FLIP-FLOP SN54S74J TEXAS SN54S74J	302.6050				
D7	BL SN54LS193J 4BIT-COUNT. IC COUNTER SN54LS193J FAIRCHILD 54LS193DM	302.6038				
D8	BL SN54LS193J 4BIT-COUNT. IC COUNTER SN54LS193J FAIRCHILD 54LS193DM	302.6038				
D9	BL SN54S169J 4BIT-COUNTER IC COUNTER SN54S169J TEXAS SN54S169J	302.6638				
D10	BL MC1648L ECL VCO VOLTAGE CONTR.OSCILLATOR MOTOROLA MC1648L	BL 303.1781				
D11	BL SN54LS290J DEZ.ZAEHLER IC COUNTER SN54LS290J TEXAS SN54LS290J	530.5805				
D12	BL SN54LS390J 2XDEC.COUNT IC 2XDEC.COUNT.SN54LS390L TEXAS SN54LS390J	301.5667				
D13	BL SN54LS378J 6XD-FLIPFL. SN54LS378J 6XD-FLIPFL. TEXAS SN54LS378J	348.4996				
D14	BL SN54LS378J 6XD-FLIPFL. SN54LS378J 6XD-FLIPFL. TEXAS SN54LS378J	348.4996				
348.3677.01 SA BL 2+						



ROHDE & SCHWARZ

Äl

Datum
Date

05 0986

Schaltteilliste für
Parts list for
ED INTERPOLATIONSOSZ. 1HZSachnummer
Stock No.

348.3677.01 SA

Blatt
Page

3

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
L2	LD 0,39UH10X0,300HMO,710A CHOKE	LD 067.2811	
L10	DELEVAN DROSSEL1025-10 LD 1,50UH10X0,220HMO,560A CHOKE DELEVAN DROSSEL 1025-24	LD 067.2886	
N1	B0 LF356BJ BIFET OPAMP OPERATIONAL AMPLIFIER MOTOROLA LF356J	300.6053	
R1	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	
R2	DRALORIC SMA0207/10K-F-D RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	
R3	DRALORIC SMA0207/10K-F-D RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	
R4	DRALORIC SMA0207/10K-F-D RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	
R5	DRALORIC SMA0207/10K-F-D RL 0,35W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0390	
R6	DRALORIC SMA0207/4750HM-F-D RL 0,35W 3,92KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1039	
R7	RESISTA MK2 RL 0,35W 825 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2502	
R8	DRALORIC SMA 0207/8250HM-F-C RL 0,35W 100KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.1764	
R10	DRALORIC SMA0207/100K-F-C RL 0,35W 56,2KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2231	
R11	DRALORIC SMA0207/56,2K-F-C RL 0,35W 100KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.1764	
R12	DRALORIC SMA0207/100K-F-C RL 0,35W 274 KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.2364	
R13	DRALORIC SMA/207/274K-F-C RL 0,35W 221 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0084	
R19	DRALORIC SMA0207/2210HM-F-D RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR	RL 082.6543	
R20	DRALORIC SMA0207/100/HM-F-D RL 0,35W 2,74KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0926	
R21	DRALORIC SMA0207/2,74K-F-D RL 0,35W 221 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/2210HM-F-D	RL 083.0084	

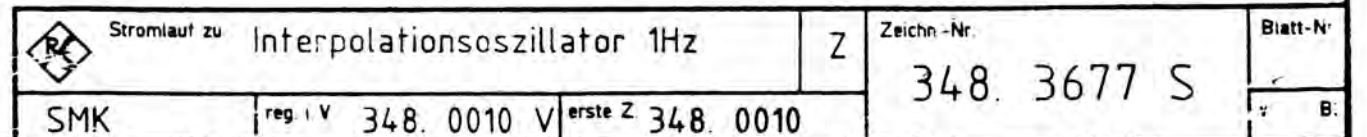
348.3677.01 SA BL 3+

Für diese Unterlage behalten wir
uns alle Rechte vor

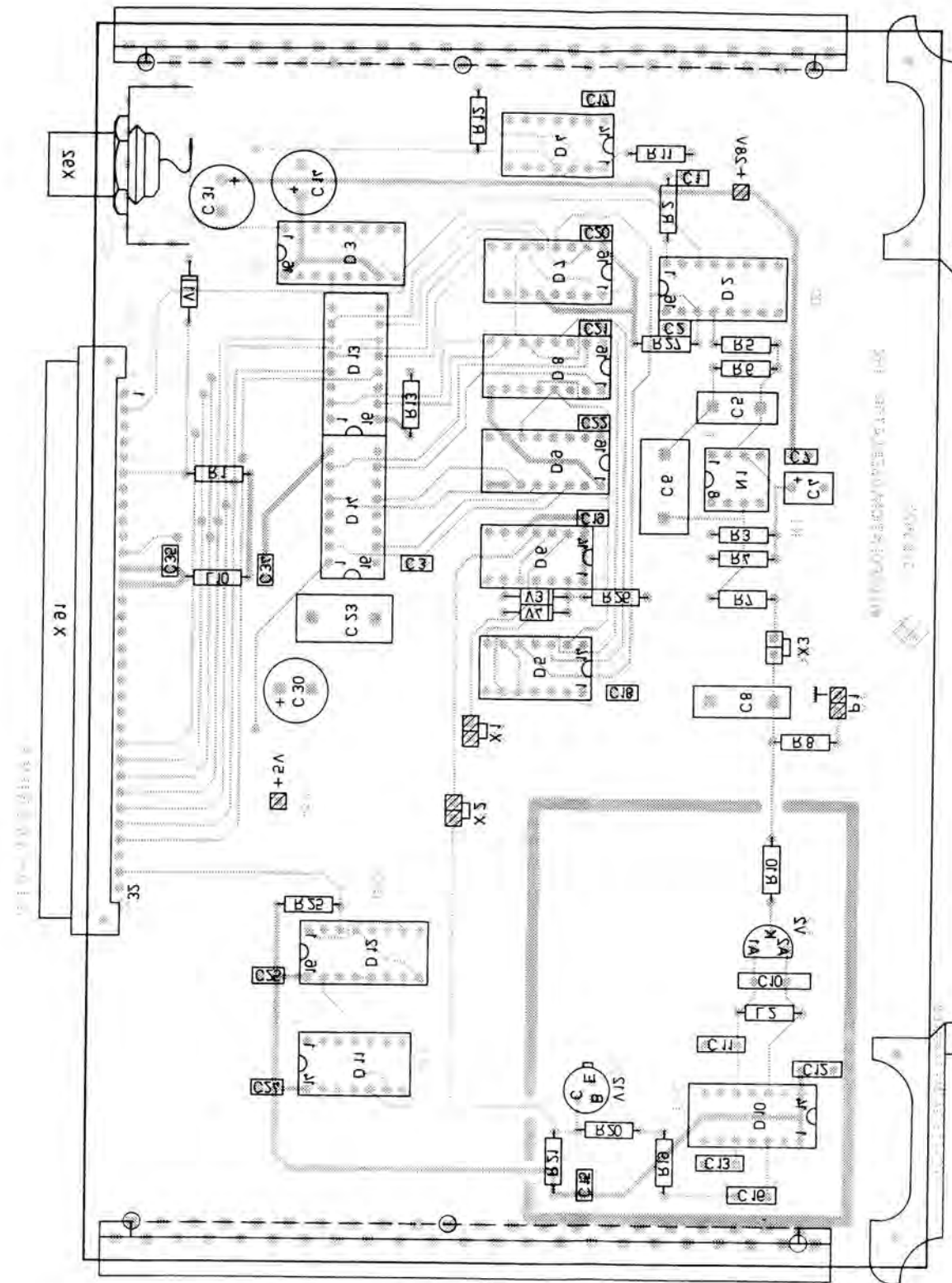
 ROHDE & SCHWARZ		Äl Datum Date	Schaltteilliste für Parts list for ED INTERPOLATIONSOSZ. 1HZ	Sachnummer Stock No.	Blatt Page
		05	0986	348.3677.01 SA	4
Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.		enthalten in contained in	
R25	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1097			
R26	DRALORIC SMA0207/4,75K-F-D RL 0,35W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0390			
R27	DRALORIC SMA0207/475OHM-F-D RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1097			
	DRALORIC SMA0207/4,75K-F-D				
V1	AD 1N4448 75V 0,15A UDI DIODE	AD 012.0700			
V2	VALVO 1N4448 AE BB312 2X485/21PF CDI DIODE BB312	AE 348.3790			
V3	SIEMENS BB312 2FACH DIODE AD 1N4448 75V 0,15A UDI DIODE	AD 012.0700			
V4	VALVO 1N4448 AD 1N4448 75V 0,15A UDI DIODE	AD 012.0700			
V12	VALVO 1N4448 AK 2N2369A NPN 15V 200MA TRANSISTOR	AK 010.4680			
	VALVO 2N2369A				
X1	FP KURZSCHLUSSBUCHSE SHORTING PLUG	FP 491.7042			
	PK 452-70302				
X2	FP KURZSCHLUSSBUCHSE SHORTING PLUG	FP 491.7042			
	PK 452-70302				
X3	FP KURZSCHLUSSBUCHSE SHORTING PLUG	FP 491.7042			
	PK 452-70302				
X91	FP STECKERLEISTE 32POL. MULTIPOINT CONNECTOR	FP 514.4550			
	PANDUIT 100-232-033/999				
- ENDE -					
348.3677.01 SA BL 4-					

Zeichn.-Nr. 348. 3677 S		And- zeit	And- Hellig- Nr	Datum	Name
IKGE					
gezeichnet	10.5.82	GR	B	35552	12.87
bearbeitet	05.82	GN			LS
geprüft					
normiert					

PGH

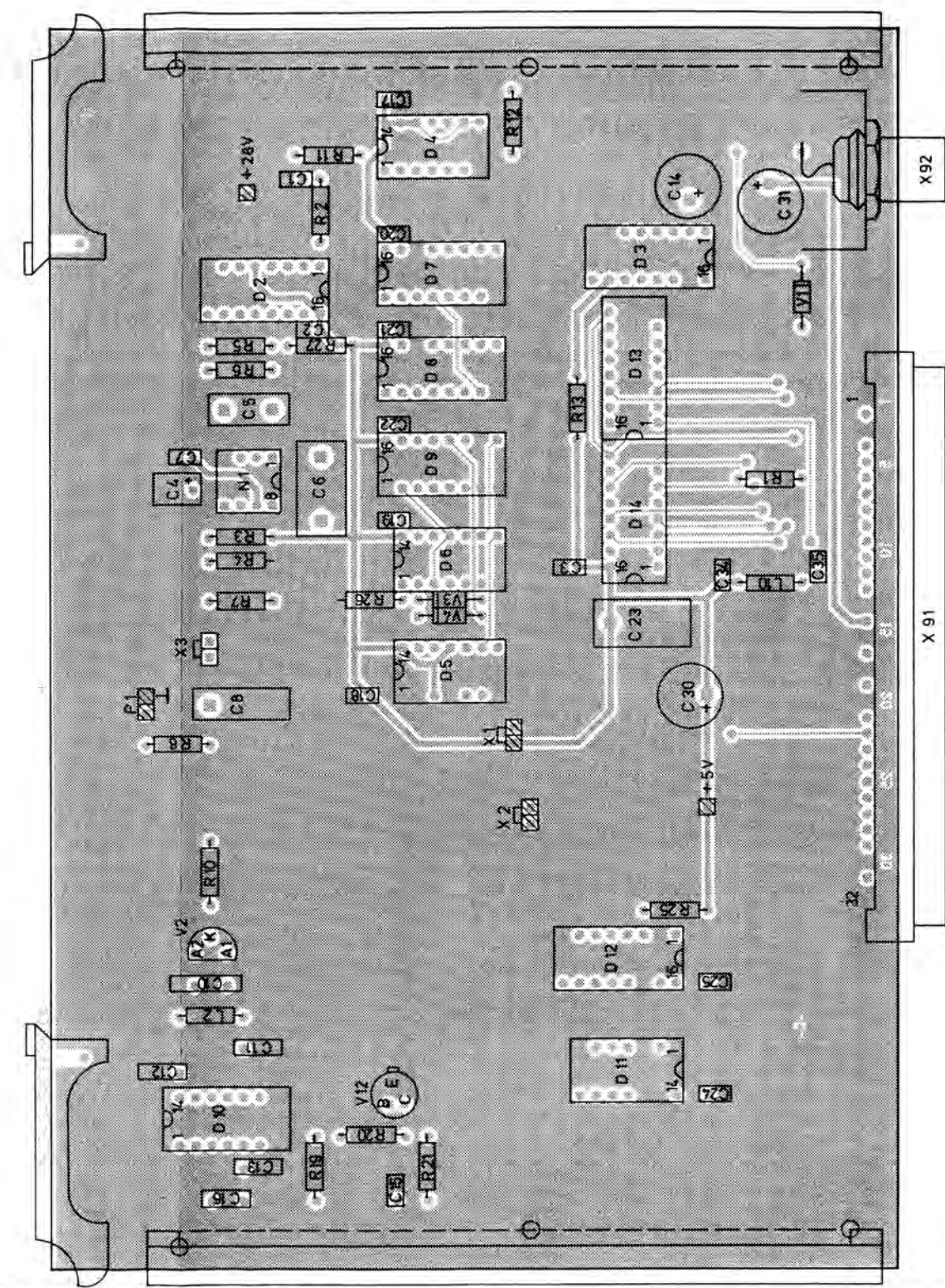


Ansicht und Leitungsführung Bauteilseite
View of tracks on component side



Achtung! MOS-Bauteile
Caution MOS components

Ansicht und Leitungsführung Lotseite
View of tracks on solder side



C 29565 12.82 GN	Maße ohne Gehäuse	Maßstab 1 : 1 1:1 (mm)	
1GME Bezeichnung 12.82 Wert GN	Maße ohne Gehäuse	Interpolationsosz. 1Hz	
ROHDE & SCHWARZ SMK	348.3677	348.0010V 348.0010	