ROHDE&SCHWARZ

Unternehmensbereich
Meßgeräte und Meßsysteme

Servicehandbuch

SPECTRUM ANALYZER
HF-TEIL
FSA

804.8010.52

ENGLISH MANUAL FOLLOWS FIRST COLOURED DIVIDER

BAND 2

Servicehandbuch besteht aus 3 Bänden

Printed in the Federal
Republic of Germany

1007.6400.24 - 03

Inhaltsübersicht für die FSA-Beschreibung

Betriebshandbuch

1 Technische Eigenschaften

2 Bedienung

Servicehandbuch

BAND 1

3 Performance Test

4 Serviceanleitung Gesamtgerät

BAND 2

5 Serviceanleitung HF-Teil

6 Serviceanleitung Baugruppen HF-Teil

	Ident-Nr.	Register
Attenuator	808.1010.02	1
RF-Module + 1. IF Bandpass	806.6014.02	2
Preamplifier 2. IF	808.2216.02	3
YIG-Synchronization	806.8017.02	4
YIG-Pretune + YIG-Oscillator	806.9013.02	5
2. Oscillator	807.1016.02	6
M-Synthesizer	807.0010.02	7

BAND 3

6 Serviceanleitung Baugruppen HF-Teil

N-Synthesizer	849.1014.03	1
Summing Loop	807.4015.02	2
Sweep Synthesizer	807.5011.02	3
Reference 2	807.3019.02	4
Reference 1	848.5000.02	5
Frequency Processor	810.3400.02	6
Interface	807.7014.02	7
Keyboard	806.4811.02	8
Power Supply, A21	808.4819.02	9
Power Supply, A22	808.4519.02	10

Inhaltsübersicht

		Seite
5	**Serviceanleitung "HF-Teil"**	5.1
5.1	**Funktionsbeschreibung**	5.1
5.1.1	Allgemeine Funktion	5.1
5.1.2	Detaillierte Funktion des HF-/ZF-Pfades	5.2
5.1.3	Detaillierte Funktion der Frequenzaufbereitung	5.2
5.1.3.1	1. Local-Oszillator	5.5
5.1.3.2	Referenzfrequenzerzeugung	5.10
5.1.3.3	N-Synthesizer, M-Synthesizer	5.12
5.1.3.4	Interpolationssynthesizer	5.13
5.1.3.5	2. Local-Oszillator	5.14
5.2	**Mechanischer Aufbau**	5.15
5.2.1	Öffnen des Gehäuses	5.15
5.2.2	Ausbau der Frontplatte	5.15
5.2.3	Zerlegen der Frontplatte	5.15
5.2.4	Ausbau der Baugruppe "Attenuator"	5.15
5.2.5	Ausbau der Baugruppe "Reference 1"	5.15
5.2.6	Ausbau der Baugruppe "RF-Module"	5.16
5.2.7	Ausbau der Baugruppe "YIG-Oscillator"	5.16
5.2.8	Ausbau des YIG-Oszillators aus dem Schirmgehäuse	5.16
5.2.9	Ausbau des Power Supply-Blocks	5.16
5.3	**Prüfung und Abgleich**	5.17
5.3.1	Baugruppenverzeichnis	5.17
5.3.2	Übersicht der wesentlichen Abgleichelemente	5.18
5.3.3	Block- und Baugruppenprüfung	5.19
5.3.3.1	Power Supply-Block (A2)	5.20
5.3.3.1.1	Kontrolle der Versorgungsspannungen von Power Supply (A21)	5.20
5.3.3.1.2	Kontrolle der Versorgungsspannungen von Power Supply (A22)	5.20
5.3.3.2	Reference-Block (A5)	5.20
5.3.3.2.1	Reference 1 (A51)	5.20
5.3.3.2.2	Reference 2 (A52)	5.20
5.3.3.3	Synthesizer-Block (A4)	5.21
5.3.3.3.1	YIG-Oscillator (A41)	5.21
5.3.3.3.2	YIG-Pretune (A43)	5.21
5.3.3.3.3	YIG-Synchronization (A42)	5.21
5.3.3.3.4	N-Synthesizer (A48)	5.21
5.3.3.3.5	M-Synthesizer (A47)	5.21
5.3.3.3.6	Summing Loop (A46)	5.21
5.3.3.3.7	Sweep Synthesizer (A45)	5.21
5.3.3.3.8	2. Oscillator (A44)	5.21
5.3.3.4	RF/IF-Block (A3)	5.21
5.3.3.4.1	Attenuator (A31)	5.21
5.3.3.4.2	RF-Module (A32)	5.21
5.3.3.4.3	Preamplifier 2. IF (A34)	5.22

5.3.3.5	Frequency Processor-Block (A6)	5.23
5.3.3.5.1	Frequency Processor (A61)	5.23
5.3.3.5.2	Interface (A63)	5.23
5.3.3.6	Basis Block (A1)	5.23
5.3.3.6.1	Front Panel (A11)	5.23
5.3.3.6.2	Motherboard (A12)	5.23
5.3.3.6.3	Rear Panel (A13)	5.23
5.3.4	Endkontrolle	5.24
5.3.4.1	Endabgleich	5.24
5.3.5	Übersicht der Abgleiche am "HF-Teil", die beim Austausch einer Baugruppe erforderlich sind	5.24
5.4	**Fehlersuche**	5.25
5.4.1	Selbsttest	5.26
5.5	**Erforderliche Meßgeräte und Hilfsmittel**	5.27

Liste mechanischer Teile
Bilder zur Liste mechanischer Teile

Schaltteillisten
Stromläufe
Bestückungspläne

6 Serviceanleitung Baugruppen HF-Teil

Register

Attenuator 1
RF-Module + 1. IF Bandpass 2
Preamplifier 2. IF 3
YIG-Synchronization 4
YIG-Pretune + YIG-Oscillator 5
2. Oscillator 6
M-Synthesizer 7

5 Serviceanleitung "HF-Teil"

(Hierzu Stromlauf 804.8126 S)

5.1 Funktionsbeschreibung

5.1.1 Allgemeine Funktion

Das "HF-Teil" hat die Aufgabe, alle Signale im Frequenzbereich von 100 Hz bis 2000 MHz in einem Pegelbereich von –145 dBm bis + 30 dBm unabhängig von ihrer Frequenz nach dem Überlagerungsprinzip auf eine Frequenz von 21,4 MHz umzusetzen. Dieses (ZF-)Signal kann dann im "Anzeige-Teil" weiterverarbeitet werden.

Das "HF-Teil" ist kein selbständig zu betreibendes Gerät. Die Funktion ist nur bei Kopplung mit dem zugehörigen "Anzeige-Teil" gewährleistet.

Das "HF-Teil" enthält im Eingang einen HF-Abschwächer vor dem HF-Modul. In diesem HF-Modul wird jedes Eingangssignal nach Durchlaufen von zwei Mischstufen auf eine ZF-Frequenz von 21,4 MHz umgesetzt. Die zu der Umsetzung verwendeten Oszillatorfrequenzen sind von einer gemeinsamen Quarzfrequenz hergeleitet. Über einen einstellbaren Verstärker auf der Frequenz von 21,4 MHz wird das Signal an das "Anzeige-Teil" weitergeleitet.

Die Verbindung vom "HF-Teil" zum "Anzeige-Teil" erfolgt an der Rückwand über zwei festschraubbare Verbindungskabel ("ANALYZER BUS"). Das Gerät enthält eine eigenständige Stromversorgung, deren Betätigung mit der Stromversorgung des "Anzeige-Teils" gekoppelt ist.

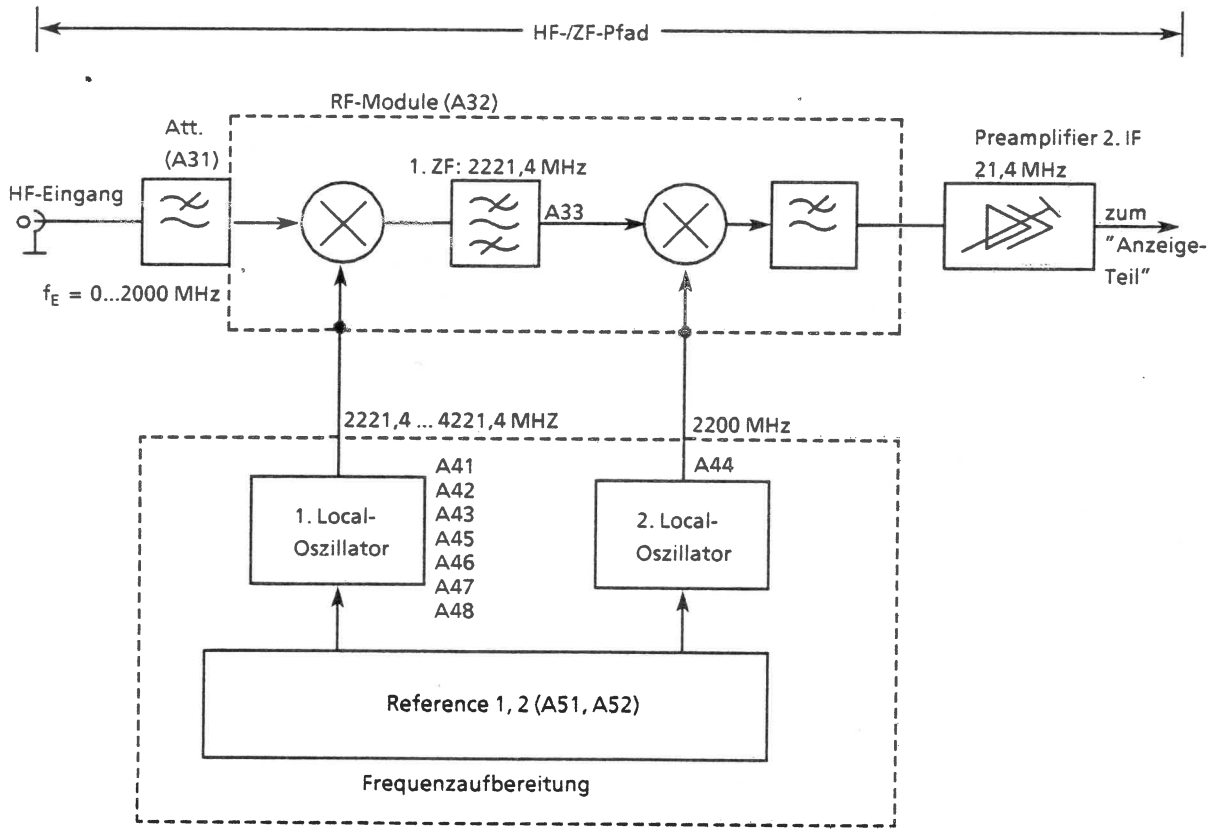


Bild 5-1 Grobes Blockschaltbild des HF-Teils

5.1.2 Detaillierte Funktion des HF-/ZF-Pfades

Das an der Eingangsbuchse RF INPUT anliegende Signal (-gemisch) kann in der Baugruppe A31 (Attenuator) in den Betriebsarten "NORMAL" oder "LOW NOISE" in 5-dB-Schritten im Pegel verändert werden. In der Betriebsart "LOW DISTORTION" geschieht dies in 1-dB-Schritten. Das Signal am Ausgang von A31 beträgt für den Vollausschlag oder Referenzwert in den Betriebsarten

"Low Noise"	–20 dBm
"Normal"	–30 dBm
"Low Distortion"	–40 dBm.

In der Baugruppe A31 (Attenuator) wird ein internes Kalibriersignal der Frequenz 100 MHz bei einem Pegel von –20 dBm eingespeist. Hierdurch kann das Gerät intern automatisch kalibriert werden, ohne daß an der Frontplatte manuell Kabelverbindungen hergestellt werden müssen.

Das Signal wird in der Baugruppe A32 (RF-Module) in der ersten Mischstufe auf eine Zwischenfrequenz von 2221,4 MHz hinaufgemischt. Das der Mischstufe vorgeschaltete Tiefpaßfilter enthält integral einen Diodenbegrenzer, der ein unzulässig hohes (Sinus-) Eingangssignal vor der Mischstufe auf einen Wert von + 12 dBm begrenzt. Das zur Umsetzung nötige Oszillatorsignal wird von einer Synthesizeranordnung geliefert. Der Frequenzbereich umfaßt 2221,4 MHz bis 4221,4 MHz. Die Aufbereitung dieses Signals wird ausführlicher unter Abschnitt 5.1.3 beschrieben.

Die Bandbreite der ersten Zwischenfrequenz wird durch das Bandpaßfilter A33 bestimmt. Dies ist ein Filter mit sieben irisgekoppelten Resonatoren. Die 3-dB-Bandbreite beträgt etwa 15 MHz. In einer zweiten Mischstufe wird die erste Zwischenfrequenz mit einem festen Oszillator der Frequenz 2200 MHz (A44) auf die zweite Zwischenfrequenz von 21,4 MHz umgesetzt. In der Baugruppe A34 (Preamplifier 2. IF) wird das ZF-Signal je nach Pegel am 1. Mischer für Vollausschlag um 10, 20 oder 30 dB verstärkt. Zusätzlich wird in dieser Baugruppe durch Feinveränderung der Verstärkung in Abhängigkeit von der Frequenz des 1. Oszillators eine Frequenzgangkompensation des Signalpfades durchgeführt. Hierdurch läßt sich eine äußerst geringe Frequenzabhängigkeit der Umsetzung erzielen.

An der Rückwand A13 wird über die Buchse X132 das ZF-Signal an das "Anzeige-Teil" weitergeleitet. Auf dieser Rückwand befindet sich eine Buchse, die als Eingang für ein externes Referenzsignal dient. Im Normalbetrieb, also bei interner Referenzfrequenz, liefert diese als Ausgang ein spektral sauberes und stabiles Signal der Frequenz 10 MHz.

An der Rückwand verfügbar ist außerdem ein breitbandiger ZF-Ausgang (21,4 MHz); die Bandbreite entspricht der des Filters auf der 1. Zwischenfrequenz. Zusätzlich ist ein analoger Sägezahnausgang verfügbar, dessen Amplitude anteilig den abgelaufenen Anteil am Span wiedergibt.

5.1.3 Detaillierte Funktion der Frequenzaufbereitung

Die Prinzipschaltung ist aus Bild 5-2 ersichtlich.

Für die Aufwärtsmischung des Eingangsfrequenzbereichs von 0...2 GHz auf eine erste Zwischenfrequenz von 2221,4 MHz wird ein Oszillator-Signal im Frequenzbereich von 2221,4 MHz bis 4221,4 MHz benötigt. Dieses Signal muß kontinuierlich durchstimmbar sein.

Die erste Zwischenfrequenz von 2221,4 MHz wird auf eine zweite Zwischenfrequenz von 21,4 MHz umgesetzt. Das hierfür benötigte Signal von 2200 MHz (A44) wird ebenso wie das erste Oszillatorsignal aus einer Referenzfrequenz von 10 MHz gewonnen. Das Blockschaltbild 5-2 zeigt das Zusammenwirken der verschiedenen Baugruppen, welche die Frequenz des ersten Oszillators bestimmen (A41, A42, A43, A45, A46, A47, A48).

Die hierzu benötigten Referenzfrequenzen werden in den Baugruppen A51 und A52 von einem temperaturstabilisierten Quarzoszillator der Frequenz 10 MHz hergeleitet.

Die Steuerung aller Synthesizerbaugruppen übernimmt die Baugruppe A61 (Frequency Processor). Zusätzlich erzeugt diese eine der Anzahl der Frequenzschritte und der Sweepzeit entsprechende Anzahl von Impulsen zur Fortschaltung der Frequenz.

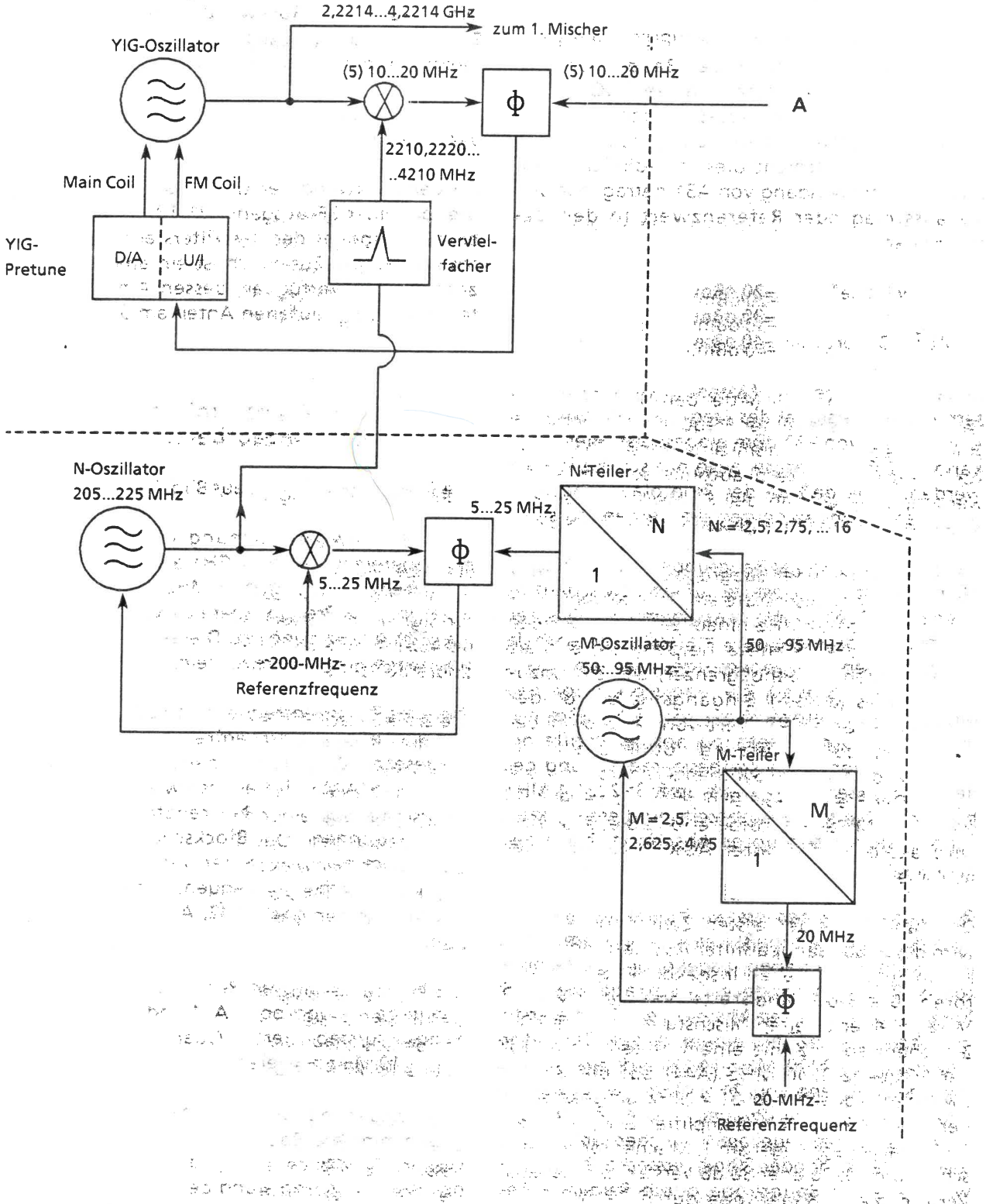


Bild 5-2 Zusammenwirken der frequenzbestimmenden Baugruppen des 1. Local-Oszillators (Teil 1)

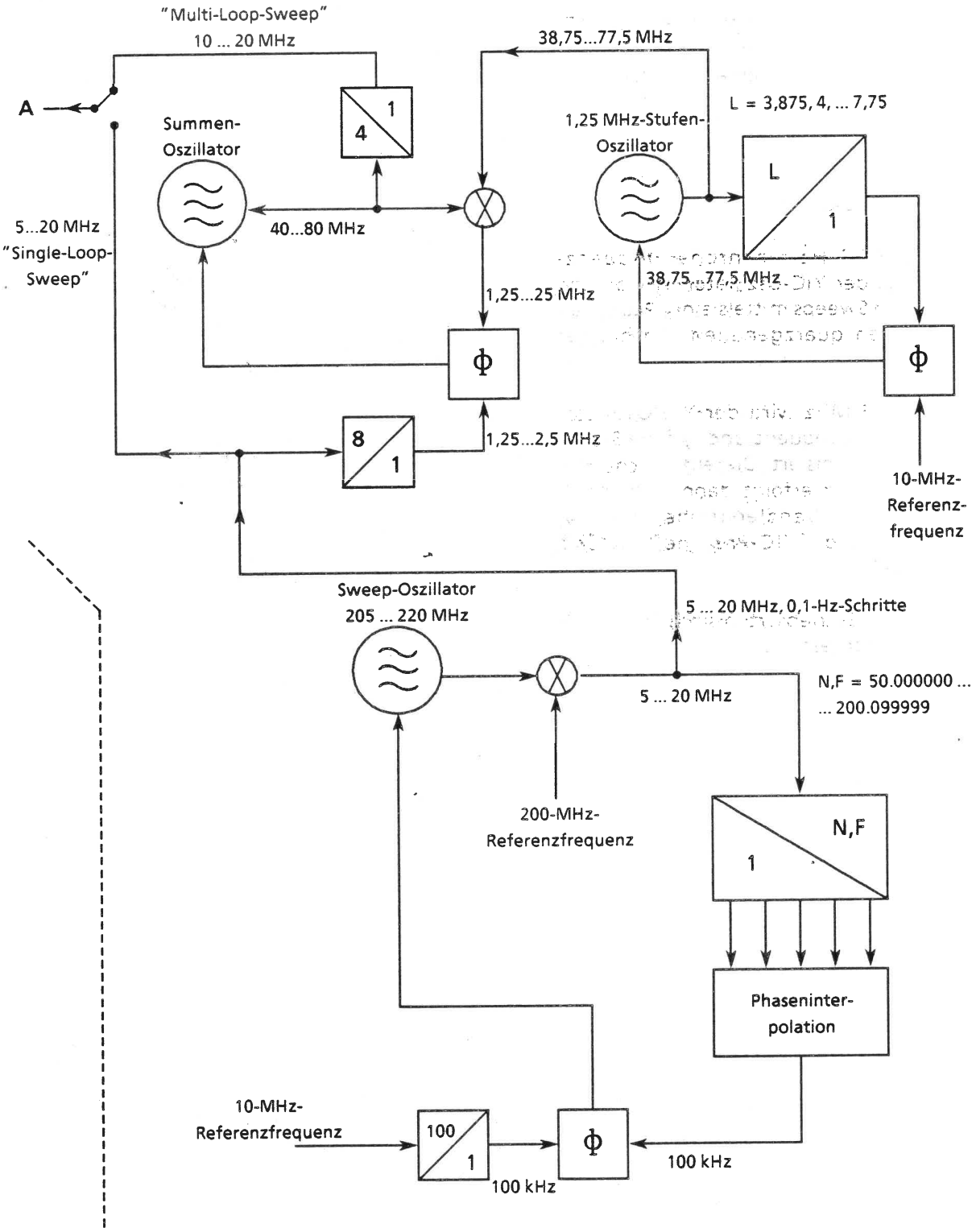


Bild 5-2 Zusammenwirken der frequenzbestimmenden Baugruppen des 1. Local-Oszillators (Teil 2)

5.1.3.1 1. Local-Oszillator

Die Quelle des 1. Local-Oszillators ist ein YIG-Oszillator der von 2,2214 GHz ... 4,2214 GHz abstimmbar ist, entsprechend einem Eingangsfrequenzbereich von 0 ... 2 GHz. Durch den 1. Mischer wird der Eingangsfrequenzbereich des Gerätes auf die 1. ZF von 2221,4 MHz umgesetzt. Abhängig vom eingestellten Span unterscheidet man 2 Grundbetriebsarten:

- Für Spans ≤5 MHz synchrone Frequenzabstimmung; der YIG-Oszillator ist während des gesamten Sweeps mittels einer PLL-Schaltung an einen quarzgenauen Synthesizer angebunden.

- Für Spans > 5 MHz wird der YIG-Oszillator nur auf die Startfrequenz und auf die Stoppfrequenz synchronisiert. Die eigentliche Frequenzabstimmung erfolgt dann unsynchronisiert über D/A-Wandler (siehe Baugruppenbeschreibung "YIG-Pretune", „LOCK& ROLL-Modus").

Die verschiedenen Betriebsarten sind im Flußdiagramm (Bild 5-3) dargestellt.

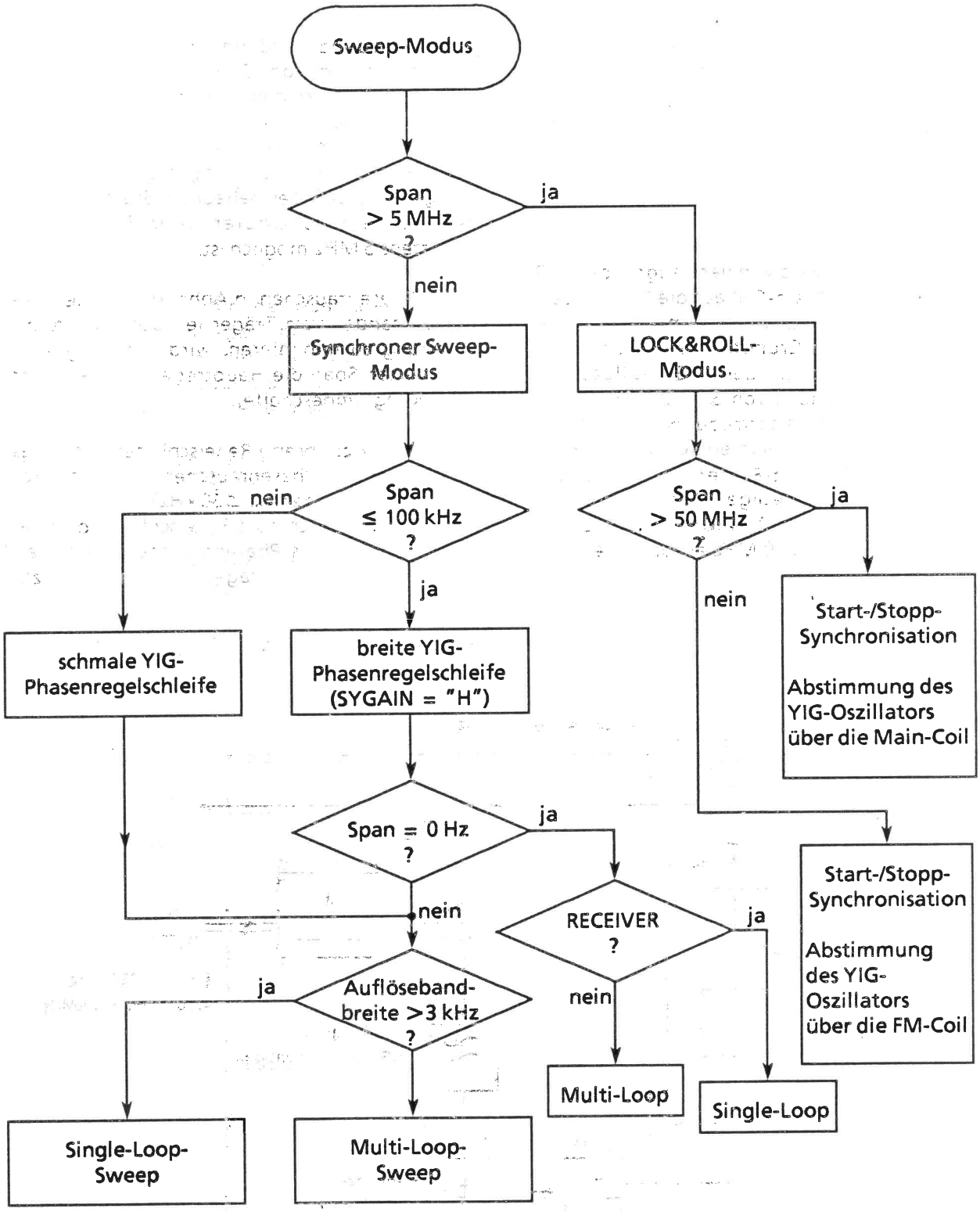


Bild 5-3 Abhängigkeit des YIG-Frequenzabstimm-Modus von Span bzw. Auflösebandbreite

Hauptsynchronisationsschleife

Für Spans ≤ 5 MHz ist der YIG-Oszillator des Geräts während des gesamten Sweeps an einen quarzstabilen Synthesizer in einer PLL angebunden, um höchste Frequenzgenauigkeit und niedrigstes Phasenrauschen zu erreichen.

Das Prinzip der Synchronisation ist aus Bild 5-4 ersichtlich.

Der YIG-Oszillator wird von der Baugruppe "YIG-Pretune" über die Main-Coil auf die Sollfrequenz grob vorabgestimmt. Mit einem Kamm-Spektrum veränderlicher Grundfrequenz (vom N-Synthesizer) ist es möglich, den YIG-Oszillator auf eine Zwischenfrequenz von 5 ... 20 MHz umzusetzen. Die N-Synthesizerfrequenz ist dabei so einstellbar, daß Spektrallinien von 2210 MHz ... 4210 MHz im 10-MHz-Raster zur Verfügung stehen, um eine beliebige YIG-Oszillatorfrequenz von 2221,4 ... 4221,4 MHz in den ZF-Frequenzbereich von 5 ... 20 MHz abzumischen.

Die ZF-Frequenz wird im Frequenz-/Phasendetektor mit dem von (5) 10 ... 20 MHz quasikontinuierlich durchstimmbaren Interpolationssynthesizer (Baugruppen "Sweep Synthesizer", "Summing Loop") verglichen, und so der YIG-Oszillator entsprechend nachgeregelt. Damit ist sichergestellt, daß bei beliebiger Startfrequenz des 1. LO ein kontinuierlicher Sweep von ***mindestens*** 5 MHz möglich ist.

Um das Phasenrauschen in Abhängigkeit des Frequenzabstandes zum Träger je nach Bildschirmdarstellung zu minimieren, wird abhängig vom eingestellten Span die Hauptregelschleife in der Verstärkung umgeschaltet.

Span ≤ 100 kHz: breite Regelschleife; optimales Phasenrauschen nahe am Träger (f_m ≤ 50 kHz)

Span > 100 kHz: schmale Regelschleife; optimales Phasenrauschen weiter ab vom Träger (f_m > ca. 100 kHz).

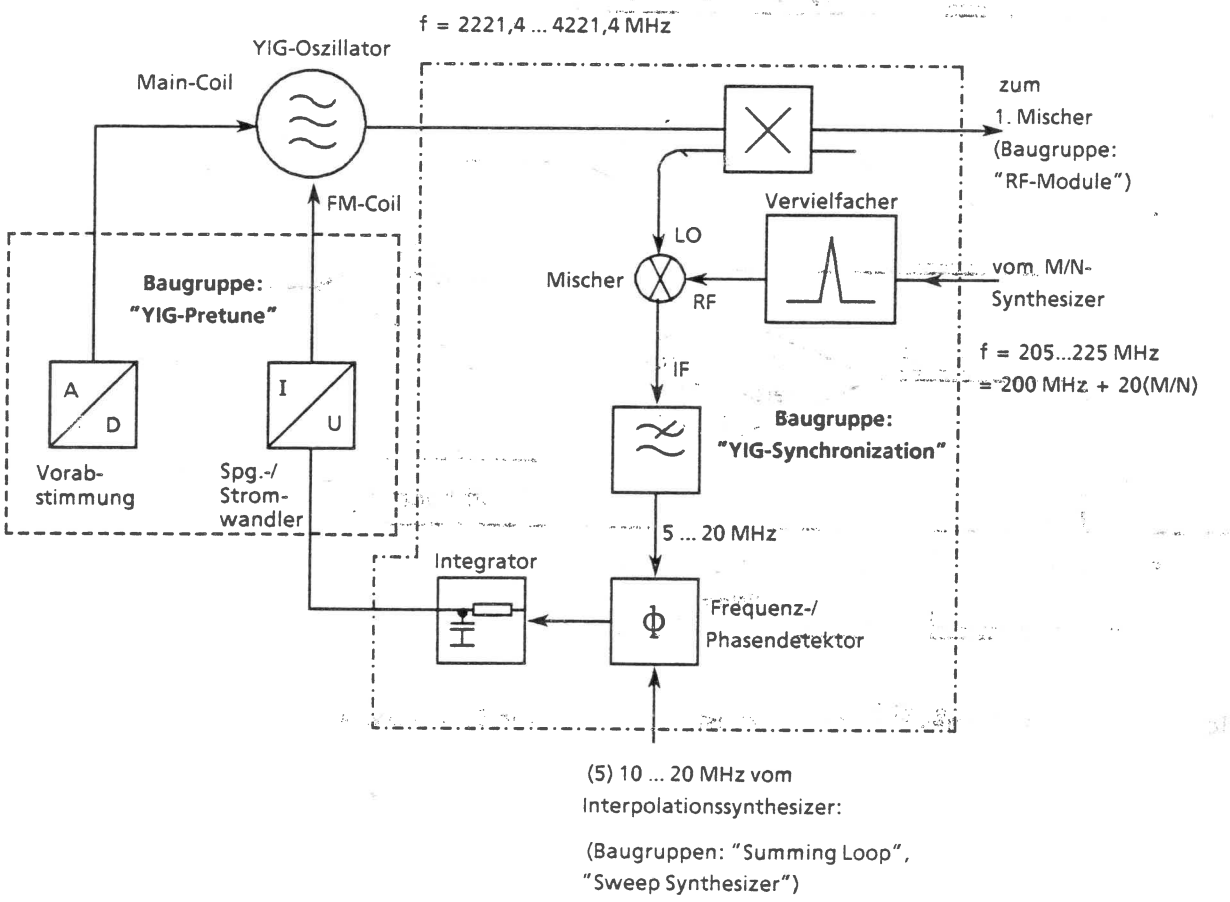


Bild 5-4 Hauptsynchronisationsschleife des YIG-Oszillators (1. Local)

Synthesizerfrequenzen als Funktion der Eingangsfrequenz F_E

(Centerfrequenz bei Span = 0 Hz, bzw. Startfrequenz)

Die Frequenz der benützten Spektrallinie F_{SP} errechnet sich zu

$$F_{SP} = F_E + 2221{,}4\ MHz - 10\ MHz$$

Beispiel: $F_E = 100\ MHz$

F_{SP}' = 100 MHz + 2221,4 MHz – 10 MHz = 2311,4 *MHz*
(abgerundet auf 10 MHz)

ergibt: $F_{SP} = 2310\ MHz$

Die Spektrallinie wird durch Vervielfachung (Faktor N') der N-Synthesizerfrequenz F_N erzeugt.

$$F_{SP} = N' \cdot F_N = N' \cdot (200 + 20 \cdot \frac{M}{N})$$

Die Teilungsfaktoren M, N sowie die Frequenzen des M- und N-Synthesizers sind aus Tabelle 5-1 zu entnehmen.

Die Frequenz des Interpolationssynthesizers (Ausgangsfrequenz des Summensynthesizers) F_{Int} errechnet sich zu:

$$F_{Int} = F_E + 2221{,}4\ MHz - F_{SP}$$

(bei obigem Beispiel: $F_{Int} = 11{,}4\ MHz$).

- Im Fall des Single-Loop-Sweep gilt:

$F_{Int.} = F_{\Sigma Synth.} = F_{Sweepsynth.}$

mit $F_{\Sigma synth.}$ = Frequenz Summensynthesizer
mit $F_{Sweepsynth.}$ = Frequenz Sweepsynthesizer

- Im Fall des Multi-Loop-Sweep gilt:

$$F_{Int.} = F_{\Sigma Synth.} = \frac{F_{\Sigma Osz.}}{4}$$

wobei

$$F_{\Sigma Osz.} = F_{Stufenosz.} + \frac{F_{Sweepsynth.}}{8}$$

Die Stufenoszillatorfrequenz liegt immer 1,25 MHz...2,5 MHz tiefer als die Σ-Oszillatorfrequenz.

$$F_{Stufenosz.} = \left[Int\left(\frac{F_{\Sigma Osz.}}{1{,}25} \right) - 1 \right] \cdot 1{,}25\ MHz$$

Umgekehrt errechnet sich die Sweep-Frequenz folgendermaßen:

$F_{Sweepsynth.} = (F_{\Sigma Osz.} - F_{Stufen\text{-}Osz.}) \cdot 8$

$$= \left[4 \cdot F_{Int.} - \left(Int\left(\frac{4 \cdot F_{Int.}}{1{,}25} - 1 \right) \right) \cdot 1{,}25 \right] \cdot 8$$

Bei obigem Beispiel gilt dann:

$F_{Sweepsynth.} =$

$$= \left\{ 4 \cdot 11{,}4 - \left[Int\left(\frac{4 \cdot 11{,}4}{1{,}25} - 1 \right) \right] \cdot 1{,}25 \right\} \cdot 8$$

$$= \left(45{,}6 - 35 \cdot 1{,}25 \right) \cdot 8$$

$$= \left(45{,}6 - 43{,}75 \right) \cdot 8 = 14{,}8\ MHz$$

Tabelle 5-1 Teilungsfaktoren, M/N-Synthesizerfrequenzen

F_E	$N'*F_N$	N'	N	F_N	M	F_M
0	2210	10	2.5	221	2.625	52.5
10	2220	10	2.5	222	2.75	55
20	2230	10	2.5	223	2.875	57.5
30	2240	10	2.5	224	3	60
40	2250	10	2.5	225	3.125	62.5
50	2260	11	11	205.454545	3	60
60	2270	11	11	206.363636	3.5	70
70	2280	11	11	207.272727	4	80
80	2290	11	11	208.181818	4.5	90
90	2300	11	5.5	209.090909	2.5	50
100	2310	11	5.5	210	2.75	55
110	2320	11	5.5	210.909091	3	60
120	2330	11	5.5	211.818182	3.25	65
130	2340	11	5.5	212.727273	3.5	70
140	2350	11	5.5	213.636364	3.75	75
150	2360	11	5.5	214.545455	4	80
160	2370	11	5.5	215.454546	4.25	85
170	2380	11	5.5	216.363636	4.5	90
180	2390	11	5.5	217.272727	4.75	95
190	2400	11	2.75	218.181818	2.5	50
200	2410	11	2.75	219.090909	2.625	52.5
210	2420	11	2.75	220	2.75	55
220	2430	11	2.75	220.909091	2.875	57.5
230	2440	11	2.75	221.818182	3	60
240	2450	11	2.75	222.727273	3.125	62.5
250	2460	12	12	205	3	60
260	2470	12	12	205.833333	3.5	70
270	2480	12	12	206.666667	4	80
280	2490	12	12	207.5	4.5	90
290	2500	12	6	208.333333	2.5	50
300	2510	12	6	209.166667	2.75	55
310	2520	12	6	210	3	60
320	2530	12	6	210.833333	3.25	65
330	2540	12	6	211.666667	3.5	70
340	2550	12	6	212.5	3.75	75
350	2560	12	6	213.333333	4	80
360	2570	12	6	214.166667	4.25	85
370	2580	12	6	215	4.5	90
380	2590	12	6	215.833333	4.75	95
390	2600	12	3	216.666667	2.5	50
400	2610	12	3	217.5	2.625	52.5
410	2620	12	3	218.333333	2.75	55
420	2630	12	3	219.166667	2.875	57.5
430	2640	12	3	220	3	60
440	2650	12	3	220.833333	3.125	62.5
450	2660	12	3	221.666667	3.25	65
460	2670	13	13	205.384615	3.5	70
470	2680	13	13	206.153846	4	80
480	2690	13	13	206.923077	4.5	90
490	2700	13	6.5	207.692308	2.5	50
500	2710	13	6.5	208.461538	2.75	55
510	2720	13	6.5	209.230769	3	60
520	2730	13	6.5	210	3.25	65

F_E	$N'*F_N$	N'	N	F_N	M	F_M
530	2740	13	6.5	210.769231	3.5	70
540	2750	13	6.5	211.538462	3.75	75
550	2760	13	6.5	212.307692	4	80
560	2770	13	6.5	213.076923	4.25	85
570	2780	13	6.5	213.846154	4.5	90
580	2790	13	6.5	214.615385	4.75	95
590	2800	13	3.25	215.384615	2.5	50
600	2810	13	3.25	216.153846	2.625	52.5
610	2820	13	3.25	216.923077	2.75	55
620	2830	13	3.25	217.692308	2.875	57.5
630	2840	13	3.25	218.461538	3	60
640	2850	13	3.25	219.230769	3.125	62.5
650	2860	13	3.25	220	3.25	65
660	2870	14	14	205	3.5	70
670	2880	14	14	205.714286	4	80
680	2890	14	14	206.428571	4.5	90
690	2900	14	7	207.142857	2.5	50
700	2910	14	7	207.857143	2.75	55
710	2920	14	7	208.571429	3	60
720	2930	14	7	209.285714	3.25	65
730	2940	14	7	210	3.5	70
740	2950	14	7	210.714286	3.75	75
750	2960	14	7	211.428571	4	80
760	2970	14	7	212.142857	4.25	85
770	2980	14	7	212.857143	4.5	90
780	2990	14	7	213.571429	4.75	95
790	3000	14	3.5	214.285714	2.5	50
800	3010	14	3.5	215	2.625	52.5
810	3020	14	3.5	215.714286	2.75	55
820	3030	14	3.5	216.428571	2.875	57.5
830	3040	14	3.5	217.142857	3	60
840	3050	14	3.5	217.857143	3.125	62.5
850	3060	14	3.5	218.571429	3.25	65
860	3070	14	3.5	219.285714	3.375	67.5
870	3080	15	15	205.333333	4	80
880	3090	15	15	206	4.5	90
890	3100	15	7.5	206.666667	2.5	50
900	3110	15	7.5	207.333333	2.75	55
910	3120	15	7.5	208	3	60
920	3130	15	7.5	208.666667	3.25	65
930	3140	15	7.5	209.333333	3.5	70
940	3150	15	7.5	210	3.75	75
950	3160	15	7.5	210.666667	4	80
960	3170	15	7.5	211.333333	4.25	85
970	3180	15	7.5	212	4.5	90
980	3190	15	7.5	212.666667	4.75	95
990	3200	15	3.75	213.333333	2.5	50
1000	3210	15	3.75	214	2.625	52.5
1010	3220	15	3.75	214.666667	2.75	55
1020	3230	15	3.75	215.333333	2.875	57.5
1030	3240	15	3.75	216	3	60
1040	3250	15	3.75	216.666667	3.125	62.5
1050	3260	15	3.75	217.333333	3.25	65

F_E	$N'*F_N$	N'	N	F_N	M	F_M
1060	3270	15	3.75	218	3.375	67.5
1070	3280	16	16	205	4	80
1080	3290	16	16	205.625	4.5	90
1090	3300	16	8	206.25	2.5	50
1100	3310	16	8	206.875	2.75	55
1110	3320	16	8	207.5	3	60
1120	3330	16	8	208.125	3.25	65
1130	3340	16	8	208.75	3.5	70
1140	3350	16	8	209.375	3.75	75
1150	3360	16	8	210	4	80
1160	3370	16	8	210.625	4.25	85
1170	3380	16	8	211.25	4.5	90
1180	3390	16	8	211.875	4.75	95
1190	3400	16	4	212.5	2.5	50
1200	3410	16	4	213.125	2.625	52.5
1210	3420	16	4	213.75	2.75	55
1220	3430	16	4	214.375	2.875	57.5
1230	3440	16	4	215	3	60
1240	3450	16	4	215.625	3.125	62.5
1250	3460	16	4	216.25	3.25	65
1260	3470	16	4	216.875	3.375	67.5
1270	3480	16	4	217.5	3.5	70
1280	3490	16	4	218.125	3.625	72.5
1290	3500	17	8.5	205.882353	2.5	50
1300	3510	17	8.5	206.470588	2.75	55
1310	3520	17	8.5	207.058824	3	60
1320	3530	17	8.5	207.647059	3.25	65
1330	3540	17	8.5	208.235294	3.5	70
1340	3550	17	8.5	208.823529	3.75	75
1350	3560	17	8.5	209.411765	4	80
1360	3570	17	8.5	210	4.25	85
1370	3580	17	8.5	210.588235	4.5	90
1380	3590	17	8.5	211.176471	4.75	95
1390	3600	17	4.25	211.764706	2.5	50
1400	3610	17	4.25	212.352941	2.625	52.5
1410	3620	17	4.25	212.941177	2.75	55
1420	3630	17	4.25	213.529412	2.875	57.5
1430	3640	17	4.25	214.117647	3	60
1440	3650	17	4.25	214.705882	3.125	62.5
1450	3660	17	4.25	215.294118	3.25	65
1460	3670	17	4.25	215.882353	3.375	67.5
1470	3680	17	4.25	216.470588	3.5	70
1480	3690	17	4.25	217.058824	3.625	72.5
1490	3700	18	9	205.555556	2.5	50
1500	3710	18	9	206.111111	2.75	55
1510	3720	18	9	206.666667	3	60
1520	3730	18	9	207.222222	3.25	65
1530	3740	18	9	207.777778	3.5	70
1540	3750	18	9	208.333333	3.75	75
1550	3760	18	9	208.888889	4	80
1560	3770	18	9	209.444445	4.25	85
1570	3780	18	9	210	4.5	90
1580	3790	18	9	210.555556	4.75	95
1590	3800	18	4.5	211.111111	2.5	50
1600	3810	18	4.5	211.666667	2.625	52.5
1610	3820	18	4.5	212.222222	2.75	55
1620	3830	18	4.5	212.777778	2.875	57.5
1630	3840	18	4.5	213.333333	3	60
1640	3850	18	4.5	213.888889	3.125	62.5
1650	3860	18	4.5	214.444445	3.25	65
1660	3870	18	4.5	215	3.375	67.5
1670	3880	18	4.5	215.555556	3.5	70
1680	3890	18	4.5	216.111111	3.625	72.5
1690	3900	19	9.5	205.263158	2.5	50
1700	3910	19	9.5	205.789474	2.75	55
1710	3920	19	9.5	206.31579	3	60
1720	3930	19	9.5	206.842105	3.25	65
1730	3940	19	9.5	207.368421	3.5	70
1740	3950	19	9.5	207.894737	3.75	75
1750	3960	19	9.5	208.421053	4	80
1760	3970	19	9.5	208.947368	4.25	85
1770	3980	19	9.5	209.473684	4.5	90
1780	3990	19	9.5	210	4.75	95
1790	4000	19	4.75	210.526316	2.5	50
1800	4010	19	4.75	211.052632	2.625	52.5

5.1.3.2 Referenzfrequenzerzeugung

(Baugruppen "Reference 1", "Reference 2")
(Siehe auch Bild 5-5)

In den Baugruppen "Reference 1", "Reference 2" werden u. a. die Referenzfrequenzen 10 MHz, 20 MHz, 200 MHz für die Synthesizerbaugruppen erzeugt.

Sämtliche Frequenzen sind phasenstarr mit PLL-Schaltungen an einen 10-MHz-Frequenzstandard (OCXO) angebunden. Der sehr rauscharme 10-MHz-VCXO liefert die Referenzfrequenzen 10 MHz (für die Baugruppen "Sweep Synthesizer", "Summing Loop") sowie nach Verdopplung 20 MHz für die Baugruppe "M-Synthesizer" und dient, nach nochmaliger Verfünffachung zur Phasenregelung des 100-MHz-VCXO. Das verdoppelte 100-MHz-VCXO-Signal wird als Umsetzsignal in den Baugruppen "N-Synthesizer" sowie "Sweep Synthesizer" verwendet und dient außerdem, nach Vervielfachung, als Referenzfrequenz 2,2 GHz für den 2. Local Oszillator.

Zusätzlich wird ein 10-MHz-Signal an die Baugruppe "IF-Counter", sowie ein pegelgenaues 100-MHz-Signal an den Kalibrierausgang des Gerätes geliefert.

Ein 10-MHz-Referenzsignal wird an den rückwärtigen Referenzfrequenz-Ausgang des Gerätes geliefert. Wahlweise ist auch die Einspeisung eines externen 10-MHz-Signals zur Synchronisierung des 10-MHz-VCXO möglich.

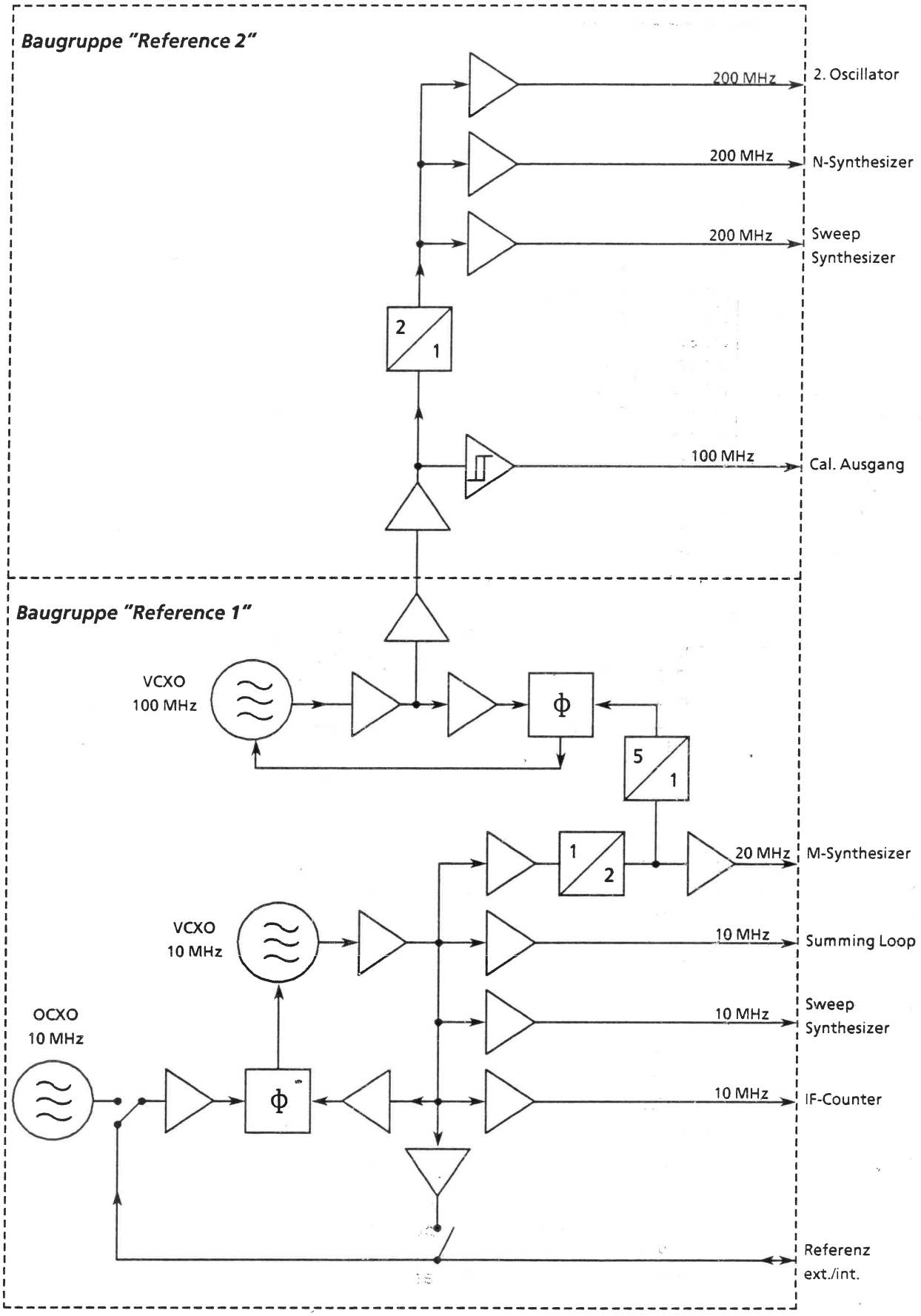


Bild 5-5 Referenzfrequenzerzeugung (Baugruppen "Reference 1", Reference 2")

5.1.3.3 N-Synthesizer, M-Synthesizer

In der Baugruppe "N-Synthesizer" wird unter Einbeziehung des "M-Synthesizers" die Grundfrequenz des Kamm-Spektrums erzeugt, das zur Abmischung des YIG-Oszillators dient. Bild 5-6 zeigt die Prinzipschaltung.

Die Ausgangsfrequenz des M/N-Synthesizers (von Baugruppe N-Synthesizer) errechnet sich mit den (Bruch-) Teilungsfaktoren M und N zu:

$$F_N = 200 + 20 \cdot \frac{M}{N} \quad [MHz]$$

Die Teilungsfaktoren M und N und damit F_N werden in Abhängigkeit von der eingegebenen Start-/ bzw. Centerfrequenz eingestellt, so daß die entsprechende Oberwelle von F_N ($N' \cdot F_N$) im 10-MHz-Raster zur Verfügung steht (siehe Tabelle 5-1).

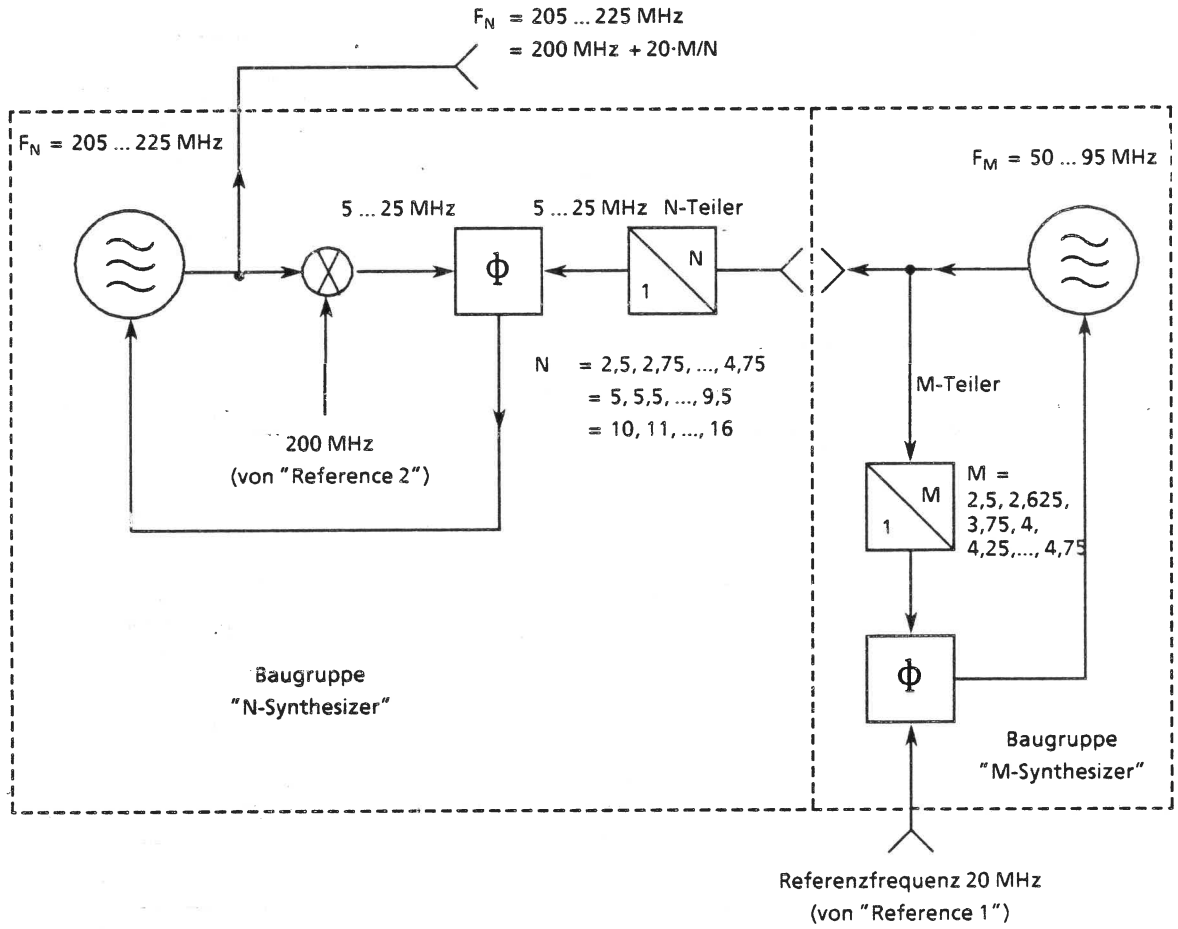


Bild 5-6 N-Synthesizer, M-Synthesizer

5.1.3.4 Interpolationssynthesizer
(Baugruppen "Summing Loop", "Sweep Synthesizer")

Der Interpolationssynthesizer hat die Aufgabe, den YIG-Oszillator innerhalb des Spektrallinienrasters von 10 MHz feinabzustimmen und bis zu einem maximalen Span von 5 MHz kontinuierlich bzw. quasikontinuierlich zu sweepen. In Falle des Single-Loop-Sweeps wird dazu das Ausgangssignal des "Sweep Synthesizers" lediglich durch die Baugruppe "Summing Loop" durchgeschleift. Für diesen Fall gilt: $F_{Interpol.-Synth.} = F_{Sweepsynth.}$ Der "Single-Loop"-Betrieb wird verwendet für Auflösebandbreiten ≥3 kHz, wenn es nicht auf bestmögliches trägernahes Phasenrauschen ankommt.

Für Bandbreiten <3 kHz ist ein rauschärmeres Signal nötig. Für diesen Fall wird auf "Multi-Loop"-Betrieb umgeschaltet. Das Sweep-Synthesizersignal wird in diesem Fall in der Baugruppe "Summing Loop" geteilt und umgesetzt und anschließend nochmals geteilt, so daß am Ausgang der Baugruppe "Summing Loop" ein im Rauschen erheblich verbessertes Oszillatorsignal von 10 ... 20 MHz zur Verfügung steht.

Bild 5-7 zeigt die Prinzipschaltung des Interpolationssynthesizers.

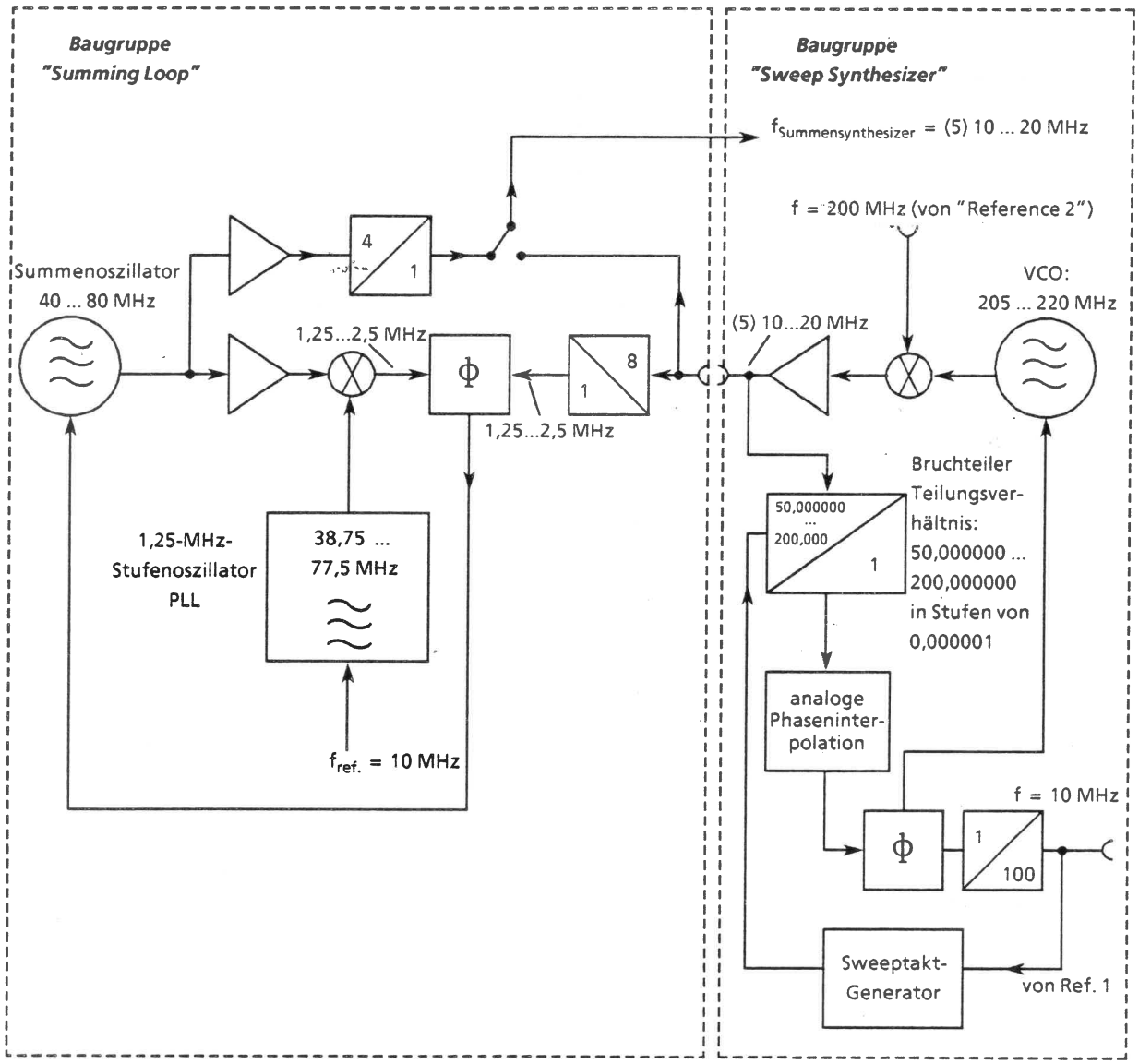


Bild 5-7 Interpolations-Synthesizer (Baugruppen "Summing Loop", "Sweep Synthesizer")

5.1.3.5 2. Local-Oszillator

Der 2. Local-Oszillator besteht im wesentlichen aus einem Oszillator hoher Güte, der auf eine Oberwelle des von der Baugruppe "Reference 2" kommenden 200-MHz-Signals synchronisiert wird.

Dazu wird das 200-MHz-Signal in einem Kammgenerator vervielfacht ; die 2200-MHz-Spektrallinie wird herausgefiltert und dient als Referenzsignal für den Oszillator (ebenfalls auf 2,2 GHz).

5.2 Mechanischer Aufbau

(Siehe hierzu Explosionszeichnungen Bilder 5-10 ... 5-12 im Anhang)

Das "HF-Teil" ist in der Bauweise 90 aufgebaut. Die Höhe des Gehäuses beträgt 4 Höheneinheiten. Links und rechts befindet sich jeweils ein Tragegriff. Außerdem können links und rechts an der Frontplatte zwei zusätzliche Tragegriffe montiert werden.

Das Gerät besteht aus einem Innenrahmen (mit Motherboard), der von einem Front-, einem Rückwandrahmen und den entsprechenden Rahmenschienen gebildet wird.

Die Gehäusebeplankung besteht aus zwei Seitenleisten, der oberen und der unteren Haube. Unter der oberen Haube ist eine zusätzliche Blechabdeckung eingebaut, um die Quersteifigkeit zu erhöhen.

Das Innere des Geräts ist servicefreundlich aufgebaut. Die Baugruppen sind leicht zu wechseln, der Netzteilblock ist nach hinten, die Frontplatte nach vorne herausnehmbar.

Vor einem Eingriff in das "HF-Teil" ist dieses vom zugehörigen "Anzeige-Teil" durch Lösen der beiden Verbindungsschrauben und der beiden Verbindungskabel zu trennen.

5.2.1 Öffnen des Gehäuses

(Hierzu Bild 5-10)

- Entfernen des linken und rechten Rückwandfusses (Pos. 3) (insgesamt 4 Schrauben).
- Obere Haube (Pos. 6) und untere Haube (Pos. 7) nach hinten verschieben und abnehmen.
- Abschrauben der inneren Blechabdeckung (Pos. 33)

Der Zusammenbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

5.2.2 Ausbau der Frontplatte

(Hierzu Bild 5-10)

Der Ausbau kann bei geschlossenem Gehäuse folgendermaßen geschehen:

- Lösen von jeweils 3 der Frontplatte zugehörigen Schrauben auf der Geräteober- und -unterseite in der Stapelnutrille.
- Herausziehen der Frontplatte.

5.2.3 Zerlegen der Frontplatte

(Hierzu Bild 5-10)

- Abschrauben des Drehknopfes (Pos. 55).
- Lösen der Schrauben auf der Rückseite der Keyboard-Druckschaltung.
- Auseinanderziehen der beiden Teile. (Deckplatte und Montageplatte müssen nicht voneinander getrennt werden!)

5.2.4 Ausbau der Baugruppe "Attenuator"

(Hierzu Bild 5-11)

Nach Ausbau der Frontplatte (siehe 5.2.2):

- Lösen der drei Überwurfmuttern der SMA-Koaxialkabel (W10, W20, W23) am "Attenuator" (Pos. 168).
- Abziehen des Steckers des Steuerkabels.
- Lösen der drei Verbindungsschrauben am Haltewinkel.
- Herausnehmen des "Attenuators" nach oben.

Der Einbau geschieht analog in umgekehrter Reihenfolge. Auf Anschlußbelegung X1, X2 achten.

5.2.5 Ausbau der Baugruppe "Reference 1"

(Hierzu Bild 5-11)

Nach Öffnen des Gehäuses (siehe 5.2.1):

- Lösen der koaxialen Verbindungskabel.
- Abziehen des Steckers des Versorgungskabels.
- Lösen der vier Verbindungsschrauben (Pos. 81) an den seitlichen Rahmenschienen.
- Herausnehmen der Baugruppe nach oben.

Der Einbau geschieht analog in umgekehrter Reihenfolge.

5.2.6 Ausbau der Baugruppe "RF-Module"

(Hierzu Bild 5-11)

Nach Öffnen des Gehäuses (siehe 5.2.1):

- Lösen des koaxialen Verbindungskabels zur YIG-Synchronisation und zum "Attenuator" auf der Oberseite des HF-Moduls (2 x SMA).
- Lösen der koaxialen Verbindungskabel zum 2. Oszillator und zum ZF-Verstärker (2 x SMC).
- Abziehen des Steckers des Versorgungskabels auf dem Motherboard.
- Lösen der vier Verbindungsschrauben (Pos. 150) an den seitlichen Rahmenschienen. Eventuell: Lockern der Schraube (Pos. 152) des mechanischen Anschlages am rückwärtigen Rahmen (Pos. 151).
- Herausziehen des HF-Moduls (zusammen mit dem Bandpass 1. ZF) nach oben.

Der Einbau geschieht analog in umgekehrter Reihenfolge.

5.2.7 Ausbau der Baugruppe "YIG-Oscillator"

(Hierzu Bild 5-11)

Nach Öffnen des Gehäuses (siehe 5.2.1):

- Ausbau des koaxialen Verbindungskabels zwischen YIG-Oszillator und YIG-Synchronisation.
- Abziehen des Versorgungskabels des YIG-Oszillators von der YIG-Pretune.
- Lösen der beiden Verbindungsschrauben (Pos. 159) des YIG-Oszillator-Schirmgehäuses von oben.
- Herausnehmen des YIG-Oszillator-Schirmgehäuses nach unten.

Der Einbau geschieht analog in umgekehrter Reihenfolge.

5.2.8 Ausbau des YIG-Oszillators aus dem Schirmgehäuse

(Hierzu Bild 5-11)

- Lösen der beiden seitlichen Schrauben.
- Herausnehmen des Schirmdeckels.
- Lösen der vier Verbindungsschrauben an der Unterseite des Gehäuses.
- Herausnehmen des eigentlichen YIG-Oszillator-Moduls.

Der Einbau geschieht analog in umgekehrter Reihenfolge.

5.2.9 Ausbau des Power Supply-Blocks

(Hierzu Bild 5-12)

Vorsicht: Vor Ausbau des Netzteils ist das Netzkabel abzuziehen.

- Lösen der 5 Schrauben (Pos. 220) am perforierten Rückwandteil (Pos. 207) des Netzteils und der 4 Schrauben (Pos. 222) an der Trafohalterung (Pos. 208).
- Netzteil etwa 10 cm herausziehen.
- Lösen der Verbindungskabel zwischen Netzteilblock und Motherboard.

Der Netztrafo und der interne Lüfter sind jetzt frei zugänglich.

Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

5.3 Prüfung und Abgleich

5.3.1 Baugruppenverzeichnis

Kenn-zeichen	Baugruppe	Id.Nr.	Farbkenn-zeichnung
A1	Basis-Block	---	–
A11	Front Panel	806.4011	–
A12	Motherboard	808.2016	–
A13	Rear Panel	808.5415	–
A111	Keyboard	806.5018	–
A2	Power Supply-Block	808.4019	–
A21	Power Supply	808.4819	–
A22	Power Supply	808.4519	–
A3	RF/IF-Block	---	–
A31	Attenuator	808.1010	–
A32	RF-Module	806.6014	–
A34	Preamplifier 2. IF	808.2216	–
A4	Synthesizer-Block	---	–
A41	YIG-Oscillator	808.1510	–
A42	YIG-Synchronization	806.8017	–
A43	YIG-Pretune	806.9013	–
A44	2. Oscillator	807.1016	–
A45	Sweep Synthesizer	807.5011	–
A46	Summing Loop	807.4015	–
A47	M-Synthesizer	807.0010	–
A48	N-Synthesizer	849.1014	–
A5	Reference-Block	---	–
A51	Reference 1	848.5000	–
A52	Reference 2	807.3019	–
A6	Frequency Processor-Block	---	–
A61	Frequency Processor	810.3400	rot
A63	Interface	807.7014	gelb

5.3.2 Übersicht der wesentlichen Abgleichelemente

Kenn-zeichen	Baugruppe	Abgleich	Element	Abschnitt
A2	Power Supply-Block			5.3.3.1
A21	Power Supply	Versorgungsspannungen + 5 V/ + 5 V*/ + 20 V/ + 28 V	R97	5.3.3.1.1
A22	Power Supply	Versorgungsspannungen + 12 V/ + 15 V/-15 V	R23	5.3.3.1.2
A3	RF/IF-Block			5.3.3.4
A31	Attenuator			5.3.3.4.1
A32	RF-Module	Minimale Mischdämpfung Filterdurchlaß	L1 Abstimm-Schrauben	5.3.3.4.2
A34	Preamplifier 2. IF	10 dB 20 dB 30 dB A/D-Wandler D/A-Wandler PIN-Regler PIN-Regler	R25 R67 R87 R111 R133 R171 R182	5.3.3.4.3
A4	Synthesizer-Block			5.3.3.3
A41	YIG-Oscillator			5.3.3.3.1
A42	YIG-Synchronization	Ausgangspegel Vervielfacher	R176 R2	5.3.3.3.3
A43	YIG-Pretune	Untere Spannung Obere Spannung Obere FM-Spannung Festfrequenz YIG Max. Startfrequenz Max. Wobbelhub FM-Steilheit Amplitude Sweep-Ausgang	R181 R184 R178 R100 R103 R91 R42 R82	5.3.3.3.2
A44	2. Oscillator	200-MHz-Pegel 2200-MHz-Filter: Mitte Flanken 2200-MHz-Osz.: Frequenz 2200-MHz-Filter: Mitte Flanken Ausgangspegel 2200 MHz Wobbelhub	L4 C25 C24 C26 C67 C112 C111 C113 R102 C67	5.3.3.3.8
A45	Sweep Synthesizer	Startfrequenz Phaseninterpolation	C185 R118	5.3.3.3.7

*) Endabgleich

Kenn-zeichen	Baugruppe	Abgleich	Element	Abschnitt
A46	Summing Loop	Pegel Summenoszillator Regelspannungsaddition von "Sweep Synthesizer" Führungswert der Regel-spannung für Summenoszillator Pegel 1,25-MHz-Stufenoszillator Verstärkung Stufenoszillator PLL Frequenz Summenoszillator Frequenz Stufenoszillator	R7 R105 R114 R309 R385 L500 L600	5.3.3.3.6
A47	M-Synthesizer	Oszillatoramplitude PLL-Filter-Pol. 2,5 MHz PLL-Filter-Pol. 5 MHz	R14 L62 L63 L60 L61	5.3.3.3.5
A48	N-Synthesizer	Oszillatorfrequenz I Oszillatorfrequenz II Max. HF-Verstärkung Vorabgleich	C7 C15 L71 L111 R15 R226	5.3.3.3.4
A5 A51	Reference-Block Reference 1	Pegel 10 MHz Frequenz 100 MHz (LC-Schwingkreis)	C237 L31	5.3.3.2 5.3.3.2.1
A52	Reference 2	Ausgangspegel X1 Ausgangspegel X3 Ausgangspegel X4 Max. 200-MHz-Pegel Pegel des CALIB. OUTPUT Interner Kalibrierpegel	L134 L135 L137 L112 R88 R75	5.3.3.2.2

5.3.3 Block- und Baugruppenprüfung

Pegelplan / Koaxiale Verkabelung
(ersichtlich aus Stromlauf 804.8126 S)

Baugruppen-Motherboardverbindungen
(ersichtlich aus Stromlauf 804.8126 S)

Motherboard-Verbindungen
(ersichtlich aus Stromlauf 808.2016 S)

Nach Öffnen des Gehäuses empfiehlt es sich, das "HF-Teil" für Servicezwecke in Seitenlage hochkant zu stellen.

Es empfiehlt sich die Verwendung des Service-Kit FZ-1 (811.0010.02) und des Service-Kabelsatzes FZ-2 (811.0304.02).

Die Verwendung des "Anzeige-Teils" bei den Servicearbeiten ist unumgänglich, da sonst wesentliche Einstellungen auf Grund der geräteinternen Verbindungen nicht durchgeführt werden können.

Kontrolle auf richtig eingestellte Netzspannung!

5.3.3.1 Power Supply-Block (A2)

(Hierzu Stromlauf 808.4019 S)

Nach dem Einschalten beider Teilgeräte an der Rückwand und anschließend an der Frontplatte sind folgende optische Kontrollen durchzuführen:

- Gelbe und grüne LEDs an der Rückwand leuchten.
- LEDs auf dem Power Supply-Block leuchten.
- Lüfter an der Rückwand dreht sich.
- Lüfter im Power Supply-Block dreht sich.

5.3.3.1.1 Kontrolle der Versorgungsspannungen von Power Supply (A21)

(auf dem Motherboard zwischen X46 und X47)

Stecker	Pin	Spannung	Toleranz
X46 ABC	31	+5 V	2 %
X46 ABC	3	+5,84 V	2 %
X46 ABC	11	+20 V	2 %
X46 ABC	13	+28 V	1 %

Abgleich mit R97 (siehe Baugruppenbeschreibung "Power Supply", A21)

5.3.3.1.2 Kontrolle der Versorgungsspannungen von Power Supply (A22)

(auf dem Motherboard zwischen X46 und X47, Ausnahme: X222/14)

Stecker	Pin	Spannung	Toleranz
X46 ABC	7	+15 V	1 %
X46 ABC	9	−15 V	2 %
X222	14	+12 V	4 %

Abgleich mit R23 (siehe Baugruppenbeschreibung "Power Supply", A22).

5.3.3.2 Reference-Block (A5)

5.3.3.2.1 Reference 1 (A51)

- Überprüfen der externen Synchronisation (SETUP-Mode).
- Kontrolle von Frequenz und Pegel an den Ausgängen W31, W33, X34, W35, W36.
- Nachstellen des internen Referenzoszillators nur sinnvoll nach einer thermischen Laufzeit von mehreren Stunden (siehe Baugruppenbeschreibung "Reference 1").

5.3.3.2.2 Reference 2 (A52)

- Kontrolle von Frequenz und Pegel an den Ausgängen X1, X3, X4, X7, X8.
- Kontrolle der Entkoppelung zwischen den Ausgängen.

Pegelabgleich der Kalibrierquellen

Der Abgleich der Kalibrierquellen sollte nur vorgenommen werden, wenn ein Pegelmeßgerät von genügender Genauigkeit zur Verfügung steht.

Um die Kabeldämpfung einzubeziehen, wird an der Frontplatte an der Buchse CAL OUTPUT ***38*** mit einem Tastkopf mit 50-Ω-Abschlußwiderstand gemessen.

Abgleichen mit R88 auf −20 dBm ±0,05 dB. Danach die Serviceroutine 1.52.01 aufrufen und die Buchse CAL OUTPUT ***38*** über ein kurzes Kabel mit der Buchse RF INPUT ***37*** verbinden.

Abgleichen mit R75 auf −20 dBm ±0,05 dB.

Achtung: Der Abgleich von R75 muß nach dem Abgleich von R88 erfolgen!

Mit der Serviceroutine 1.52.00 kann die Einstellung wieder zurückgenommen werden.

- Die weiteren Abgleiche siehe Baugruppenbeschreibung "Reference 2".

5.3.3.3 Synthesizer-Block (A4)

Das grundsätzliche Bildungsgesetz der Frequenz des ersten Umsetzoszillators ist unter 5.1.3 beschrieben. Für eine vorgegebene Geräteeinstellung können hierdurch die Ausgangsfrequenzen der einzelnen Baugruppen errechnet und dann überprüft werden.

5.3.3.3.1 YIG-Oscillator (A41)

- Überprüfung von Frequenz und Ausgangspegel an X1.
- Überprüfung auf spektrale Reinheit.

5.3.3.3.2 YIG-Pretune (A43)

- Überprüfung des frequenzproportionalen Stromes der Hauptabstimmung.
- Überprüfung der Sägezahnspannung.
- Abgleich siehe Baugruppenbeschreibung "YIG-Pretune".

5.3.3.3.3 YIG-Synchronization (A42)

- Überprüfung von Frequenz und Ausgangspegel an W16.
- Überprüfung auf spektrale Reinheit.
- Abgleich siehe Baugruppenbeschreibung "YIG-Synchronization".

5.3.3.3.4 N-Synthesizer (A48)

- Überprüfung von Frequenz und Ausgangspegel an X8 bei verschiedenen Frequenzen.
- Überprüfung auf spektrale Reinheit.
- Abgleich siehe Baugruppenbeschreibung "N-Synthesizer".

5.3.3.3.5 M-Synthesizer (A47)

- Überprüfung von Frequenz und Ausgangspegel an X1 bei verschiedenen Frequenzen.
- Überprüfung auf spektrale Reinheit.
- Abgleich siehe Baugruppenbeschreibung "M-Synthesizer".

5.3.3.3.6 Summing Loop (A46)

- Überprüfung von Frequenz und Ausgangspegel an X1 bei verschiedenen Frequenzen.
- Überprüfung auf spektrale Reinheit.

Neben einer funktionierenden Mikroprozessorsteuerung des Geräts ist ein einwandfreies Funktionieren folgender Synthesizerbaugruppen erforderlich:

Reference 1
Reference 2
Sweep Synthesizer

Das Gerät ist auf unkalibriert zu schalten (Frequenzkalibration).

- Abgleich siehe Baugruppenbeschreibung "Summing Loop".

5.3.3.3.7 Sweep Synthesizer (A45)

- Überprüfung von Frequenz, Ausgangspegel und spektraler Reinheit an X1 bei verschiedenen Frequenzen.
- Abgleich siehe Baugruppenbeschreibung "Sweep Synthesizer".

5.3.3.3.8 2. Oscillator (A44)

- Überprüfung von Frequenz, Ausgangspegel und spektraler Reinheit.
- Abgleich siehe Baugruppenbeschreibung "2. Oscillator".

5.3.3.4 RF/IF-Block (A3)

Zweckmäßigerweise erfolgt die Überprüfung des RF/IF-Blockes komplett über die Baugruppen A31, A32, A33 und A34, da die Frequenzgangkompensation von A31 und A32 in A34 erfolgt.

5.3.3.4.1 Attenuator (A31)

- Überprüfung der Dämpfungsstufen in 1-dB-Schritten in der Betriebsart "LOW DISTORTION". (f = 100 MHz, HF-Eingang wird mit Kalibrierausgang verbunden).

5.3.3.4.2 RF-Module (A32)

- Überprüfung des Frequenzganges mit präzisem Eingangspegel zwischen 100 Hz und 1,8 GHz.
- Überprüfung der Linearitätseigenschaften (Klirrverhalten, Intermodulationseigenschaften).

Vorsicht! Bei Wechsel der Baugruppe A32 ist das EPROM D8 in der Baugruppe "Preamplifier 2. IF" neu zu programmieren.

5.3.3.4.3 Preamplifier 2. IF (A34)

Benötigte Geräte

- Extenderkarte (811.0040)
- 2 SMC-Verlängerungskabel
- Oszilloskop

Vorbereitungen

- Kabel W30, W40 und W50 von A34 abschrauben, A34 auf Extenderkarte stecken und W30 und W40 jeweils über Verlängerung an A34.X8 bzw. A34.X1 anschließen.

Prüfen und Abgleich der Verstärkerstufen

CAL OUTPUT und RF INPUT des FSA über Eichleitung verbinden und folgende Einstellung eingeben:

- PRESET
- CF 100 MHz; SPAN 10 kHz; RBW 3 kHz; REF. LEV –38 dBm; 1 dB/Div.; ATT 0 dB; LOW DIST.
- Eichleitung auf 20 dB stellen
- MKR→PEAK und MKR→CENTER drücken
- MENU ⇒ und REF.FIXED drücken
- REF. LEV und Eichleitung gemäß folgender Tabelle einstellen und Verstärkung prüfen bzw. einstellen.

REF. LEV	Eichleitung	Abgleich
–38 dBm	20 dB	— Δ-MKR Anzeige 0 dB
–28 dBm	10 dB	R25 auf Δ-MKR-Pegel + 10 ± 0,05 dB
–48 dBm	30 dB	R67 auf Δ-MKR-Pegel –10 ± 0,05 dB
–58 dBm	40 dB	R87 auf Δ-MKR-Pegel –20 ± 0,05 dB

- W40 mit Verlängerung an A34.X3 anschließen und Eichleitung auf 30 dB stellen.
- MKR → PEAK drücken und Pegelanzeige ablesen.
  Meßwert: –68 dBm ± 2 dB.
- W40 mit Verlängerung wieder an A34.X1 anschließen.

Gleichrichter und Übersteuerungsanzeige prüfen

- Eichleitung auf 0 dB stellen und folgende Einstellung durchführen:

  REF.LEV –20 dBm
  LOW NOISE/ ATT 10 dB
  SPAN 0 Hz

- Anzeige der Gleichrichter überprüfen:

  STLIFI: 1 mV ± 0,5 mV
  STLIFO: 80 mV ± 10 mV

- Eichleitung auf 20 dB stellen und folgende Einstellung durchführen:

  ATT 0 dB
  REF.LEV –40 dBm

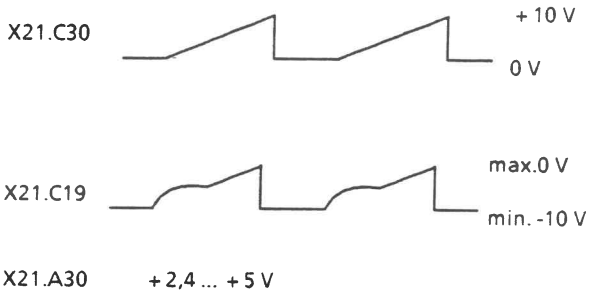
- Eichleitungsdämpfung auf 8 ± 1 dB verkleinern.
  Es muß nun die Fehlermeldung LEL2IF erscheinen.

Funktionsprüfung der Pegelkorrektur

- Eichleitung auf 0 dB stellen und folgende Einstellung durchführen:

  SPAN 10 kHz
  REF.LEV –20 dBm
  ATT 10 dB
  SF 1.34.01.00

- MKR → PEAK und Δ-MKR drücken.
- Eichleitung auf 10 dB stellen und SF 1.34.01.FF eingeben
  ΔMKR-Pegel ablesen: 0 ± 0,1 dB
  (Andernfalls Baugruppe nach Abgleichanweisung neu einstellen).
- SF 1.34.01.00 eingeben, SPAN FULL, SWEEP TIME 20 ms eingeben und mit Oszilloskop folgende Spannungen überprüfen:



- SPAN 7 MHz eingeben und Spannung an X21.A30 kontrollieren:

  0 V ... + 0,8 V.

  Nach jedem Ändern der CF muß an X21.A30 ein positiver TTL-Puls von ca. 5 ms Dauer erscheinen.

- Extenderkarte ausbauen, Baugruppe A34 wieder einbauen und W30 an A34.X8, W50 an A34.X3 und W40 an A34.X1 anschrauben.

Programmieren des EPROMs D8

Dieser Vorgang ist in Abschnitt 3 (Performance-Test) beschrieben.

5.3.3.5 Frequency Processor-Block (A6)

5.3.3.5.1 Frequency Processor (A61)

- Überprüfung erfolgt über die Ansteuerung des Synthesizers und der Sweep-Zeit.

5.3.3.5.2 Interface (A63)

- Überprüfung erfolgt über Frequenzeinstellungen.

5.3.3.6 Basis Block (A1)

Der Basis-Block A1 beinhaltet den Grundaufbau des Geräts mit Frontplatte A11, Motherboard A12 und Rückwand A13.

5.3.3.6.1 Front Panel (A11)

- Überprüfung erfolgt über Frequenzeinstellungen. Es sind keine Abgleiche notwendig.

5.3.3.6.2 Motherboard (A12)

Die Verdrahtung des Motherboards ist ersichtlich aus Stromlauf 808.2016 S, die Steckerbelegung aus Stromlauf 804.8126 S.

5.3.3.6.3 Rear Panel (A13)

Die Steckerbelegung zum Motherboard und die Belegung der Stecker bzw. Buchsen der Rückwand ist ersichtlich aus Stromlauf 804.8126 S.

5.3.4 Endkontrolle

Die Überprüfung des "HF-Teils" erfolgt durch Verbinden des Kalibrierausganges (100 MHz/–20 dBm) mit dem Eingang des Gerätes.

Das Gerät wird auf 100 MHz (Span 0 Hz) abgestimmt. Die Pegelkontrolle erfolgt nach den Angaben des Stromlaufes 804.8126 S.

Treten Abweichungen im HF/ZF-Signalpfad auf, so sind auch die Oszillatorsignale zu überprüfen.

Wesentlich für die ordnungsgemäße Funktion des Gerätes ist die Unterdrückung des 1. Oszillators bei der Abstimmung auf die Frequenz 0 MHz.

Mittenfrequenz:	0 MHz
Span:	0 MHz
HF-Dämpfung:	0 dB
Referenzpegel:	–10 dBm
Anzeige:	<–15 dBm

5.3.4.1 Endabgleich

Der Abgleich des "HF-Teil" wird vom Prozessorsystem automatisch durchgeführt. Dies setzt voraus, daß die Eigenschaften aller Baugruppen eingehalten sind. Kann das Prozessorsystem den Abgleich nicht durchführen, so wird eine entsprechende Fehlermeldung ausgegeben.

Anschließend ist nach Abschnitt 5.4 zu verfahren.

Benötigte Geräte:

- Leistungsmeßgerät (–20 dBm)
- Signalgenerator

Vorbereitung:

- Kontrolle des Cal. Out-Pegels mit dem Leistungsmeßgerät:
  –20 dBm ± 0,2 dB
  Einstellen mit R75 auf der Baugruppe "Reference 2" (A52)
- Verbinden des HF-Eingangs mit dem Cal. Out-Ausgang über ein Kabel bekannter Dämpfung

Kontrolle:

- Messung des Ausgangspegels an X10/ A1:
  –14 dBm ± 0,5 dB
- Messung des HF-Frequenzgangs an mindestens 50 Frequenzpunkten.

5.3.5 Übersicht der Abgleiche am "HF-Teil", die beim Austausch einer Baugruppe erforderlich sind

Bei Wechsel der Baugruppe	Abgleich nach Abschnitt
A11	–
A12	–
A13	–
A111	–
A21	–
A22	–
A31	5.3.4
A32	5.3.4
A33	5.3.4
A41	5.3.3.3.2, 5.3.4
A42	5.3.3.3.3, 5.3.4
A43	5.3.3.3.2, 5.3.4
A44	–
A45	–
A46	5.3.3.3.6
A47	5.3.3.3.5
A48	5.3.3.3.4
A51	–
A52	–
A61	–
A63	–

5.4 Fehlersuche

Bei der Prüfung des "HF-Teils" ist der Anschluß des zugehörigen "Anzeige-Teils" unumgänglich. Es empfiehlt sich die Verwendung der verlängerten Verbindungskabel zwischen "HF-Teil" und "Anzeige-Teil" (FZ-2, 811.0304.02). Das Gerät wird durch Betätigen der Aus- und Einschalter an der Rückseite in einen definierten Zustand versetzt.

Zustand 1: Netzteil meldet Fehlverhalten

Überprüfung der LEDs an der Rückseite des Geräts. Wird ein Fehlverhalten angezeigt, so sind alle Verbraucher durch Herausziehen aus dem Motherboard oder durch Lösen der entsprechenden Kabelverbindungen abzuschalten. Bleibt bei erneutem Aus- und Einschalten die LED-Fehlermeldung bestehen, so liegt der Fehler im Netzteil.

Nach Reparatur desselben ist die LED-Funktionsanzeige zu überprüfen, und alle Baugruppen unter Beobachtung dieser Anzeige wieder ordnungsgemäß mit dem Motherboard zu verbinden.

Es empfiehlt sich die Kontrolle aller Versorgungsspannungen auf dem Motherboard (zwischen X46 und X47) mit Hilfe eines hochohmigen Digitalvoltmeters.

Das Gerät wird auf eine Frequenz von 100 MHz (Span 0 Hz) abgestimmt. Der Kalibrierausgang auf der Frontseite des "HF-Teils" wird mit der Eingangsbuchse verbunden.

Zustand 2: Keine Signalanzeige, keine Fehlermeldung des Synthesizers

Mit einem selektiven Voltmeter (z.B. Meßempfänger oder Spektrum-Analysator) wird der Pegel an der Baugruppe "Attenuator" überprüft.

A31.X1: –20 dBm ± 1 dB
A31.X3: –30 dBm ± 1 dB

Anschließend werden der erste und der zweite Oszillator überprüft:

A42, X16:	Pegel	+ 17... + 21 dBm
	Frequenz	2321,4 MHz
	Genauigkeit	$\sim 1 \cdot 10^{-7}$
A44,X7:	Pegel	+ 17... + 19 dBm
	Frequenz	2200 MHz
	Genauigkeit	$\sim 1 \cdot 10^{-7}$

Überprüfen der Baugruppe "RF-Module":

A32, X8:	Pegel	–35...–31 dBm
	Frequenz	21,4 MHz
	Genauigkeit	$\sim 1 \cdot 10^{-7}$

Überprüfen der Baugruppe "Preamplifier 2. IF":

A34, X1:	Pegel	–13,5...–14,5 dBm
	Frequenz	21,4 MHz
	Genauigkeit	$\sim 1 \cdot 10^{-7}$

Überprüfen der Rückwandverdrahtung:

A13,X132/A1:	Pegel	–13,5...–14,5 dBm
	Frequenz	21,4 MHz

Durch diese Vorgehensweise kann die defekte Baugruppe ermittelt werden. Amplitudenfehler bei anderen Einstellungen des Referenzpegels können anhand der Informationen in Abschnitt 4 (Serviceanleitung Gesamtgerät, Pegelpläne: Bilder 4-3...4-10) gefunden werden.

Zustand 3: Keine Signalanzeige, jedoch Fehlermeldungen des Synthesizers

Entsprechend der Fehlermeldung der betreffenden Baugruppe ist nach den Informationen aus Abschnitt 5.1.3 die Baugruppe (Ein-/Ausgangssignale) zu überprüfen.

Ist die fehlerhafte Baugruppe repariert und weiterhin kein Signal feststellbar, so ist nach Zustand 2 zu verfahren.

Vorsicht!

- Beim Austausch der Baugruppe "Preamplifier 2. IF" (A34) ist das in der Originalbaugruppe befindliche EPROM in die Austauschbaugruppe einzubauen, da dieses EPROM auf die Baugruppe "RF-Module" abgestimmt ist. Außerdem muß mit R158 auf der Baugruppe "Step Gain" (A33, Anzeige-Teil) der Ref.-Pegel abgeglichen werden. Ist das nicht möglich, so ist das EPROM neu zu programmieren.

- Beim Austausch der Baugruppen "RF-Module", "YIG-Synchronization" und "YIG-Pretune" ist üblicherweise das EPROM in der Baugruppe "Preamplifier 2. IF" (A34) neu zu

programmieren. Dieser Vorgang sollte nur von einer autorisierten Servicestelle vorgenommen werden.

- Nach Eingriffen in die Baugruppe "RF-Module" (Wechsel von Mischerdioden oder des GaAsFet V9) ist der HF-Frequenzgang des Gerätes zu überprüfen. In der Regel muß das EPROM neu programmiert werden.

5.4.1 Selbsttest

Voraussetzungen für einen erfolgreichen Ablauf des Selbsttests sind:

- Einwandfreies Arbeiten der Netzgeräte und
- einwandfreie Funktion des Hauptprozessorsystems mit den Baugruppen "Graphics" und "Monitor".

Bei einem Ausfall des HF-Teils werden die entsprechenden Fehlermeldungen im Anzeige-Teil auf dem Bildschirm ausgegeben.

Das Auslösen des Selbsttests erfolgt unter dem Menü HELP.

5.4.2 Liste der Serviceroutinen

Der Aufruf von Servicefunktionen erfolgt durch Eingabe der folgenden Sequenz:

Special Function ⇒ Service ⇒ $N_1.N_2N_3.N_4N_5.N_{DATUM}$

Hierbei haben die einzelnen Parameter folgende Bedeutung:

$N_1 = 0$: Übergreifende Gerätegesamtfunktion ("HF-Teil" und "Anzeige-Teil" werden gleichzeitig geprüft)

$N_1 = 1$: Funktionsprüfung im "HF-Teil"

$N_1 = 2$: Funktionsprüfung im "Anzeige-Teil"

N_2N_3: Baugruppe A N_2 N_3

N_4N_5: Max. 99 Servicefunktionen pro Baugruppe

N_{DATUM}: Zahlenwert für die Einstellung (nicht immer erforderlich)

Servicefunktionen

Aufruf	Funktion	Baugruppe
1.34.00	Normal	Preamplifier 2. IF
1.34.01.0...255	Prüfen PIN-Regler (D12)	
1.34.02.0...255	Verstärkungseinstellung (D1)	
1.34.03.0...255	Steuerung einstellen (D2)	
1.42.00	Normal	YIG-Synchronisation
1.42.01	YIG-Loop Narrow	
1.42.02	YIG-Loop Wide	
1.43.00	Normal	YIG-Pretune
1.43.01	YIG-Störhub-Messung	
1.43.02	Abgleich SAWT-Offset	
	Abgl. Festfrequenz (Fix Tune)	
1.43.03	Abgleich SAWT-Steilheit	
	Abgleich Maximale Startfrequenz	
1.43.04	Abgl. SAWT-FM-Gewichtung	
1.43.05	Abgl. Maximaler Wobbelhub	
	Abgleich Sweep-Ausgang (1)	
1.43.06	Abgleich FM-Steilheit (1)	
1.43.07	Abgleich FM-Steilheit (2)	
1.43.08	Abgleich Sweep-Ausgang (2)	
1.43.09	Prüfen Sägezahn-Generator	
1.43.10	Prüfen FRQSTP	
1.43.11.0...255	Prüfen Sweep-Filter	
1.43.12	Prüfen Startfrq.-Feinabstg.	
1.43.13	Prüfen Hub-Feinabstimmung	
1.43.14.0...255	Prüfen Digitale Sample&Hold	
1.43.15.0...255	Prüfen FM-Summierverst.	
	Prüfen FM-Endstufe	
1.43.16.0...255	Prüfen Selbsttest-Multiplexer	
1.52.00	Normal	Reference 2
1.52.01	Interne CAL-Verbindung	
1.99.01.0... 65535	Set Port Address	
1.99.02.0...255	Output Value to Port	
1.99.03	Read Port	

5.5 Erforderliche Meßgeräte und Hilfsmittel

Pos. Nr.	Gerät	erforderliche Eigenschaften	R&S-Gerät Ident-Nr.	Anwendung in Baugruppe
1	Digitales Multimeter AC/DC	1 µV...250 V 0,1 mA...1 A	UDS5 349.1510.02	A11...A111
2	AC-Voltmeter		URE	A43
3	HF-DC-Millivoltmeter	DC ... 50 MHz 200 µV...20 V	URV5 394.8010.02	A42 A47 A52
4	Vorsteckteiler	10:1	URV-Z6 292.5364.02	
5	Tastkopf	---	URV5-Z7 395.2615.02	
6	Oszilloskop	0...100 MHz 5 mV/Div	BOL 374.2000.02	A11...A63
7	Dig. Speicheroszilloskop	0...30 MHz 5 mV/Div	BOS 845.0007.02	A21, A22, A45, A46, A47, A48 A52
8	Logikanalysator	20 MHz	LAS 344.4010.02	A33, A43, A45, A46, A47, A48, A61, A63 A111
9	Logikstift	HCMOS/TTL		A11, A12, A13, A31, A33, A42, A61, A111
10	Signalgenerator	1 MHz...4 GHz 50 Ω, −120 dBm... + 13 dBm		A31, A32, A33, A42 A43, A44 A46, A52
11	Netzwerkanalysator	10 MHz...2,5 GHz 50 Ω, Meßbereich 80 dB	ZAS 393.0015.02	A32, A44
12	Generator	10 MHz...2,5 GHz 50 Ω, + 13 dBm	SWP 339.0010.02	
13	Demodulator	0,1...2500 MHz	ZAS-Z1 358.2215.52	
14	VSWR-Meßbrücke	10 MHz...2500 MHz 50 Ω, 40 dB	ZRB2 373.9017.53	
15	NF-Analysator mit Tracking-Generator	10 kHz...10 MHz Gen.: 50 Ω Empfangsteil: hoch-ohmig		A47

Pos. Nr.	Gerät	erforderliche Eigenschaften	R&S-Gerät Ident-Nr.	Anwendung in Baugruppe
16	Spektrum-Analysator	100 Hz...2,2 GHz 50 Ω, –120 dBm Freq.-Genauigkeit: $<2 \cdot 10^{-7}$		A33, A42, A44, A45 A47, A48, A51, A52
17	Leistungsmesser	100 nW...500 mW 10 MHz...4,2GHz	NRV 828.2511.02	A31, A32, A33, A41, A42
18	Präzisions-Leistungs-meßkopf	100 nW...500 mW 10 MHz...4,2 GHz	NRV-Z2 828.3218.02	
19	Leistungsaddierer (Hybrid)	100 Hz...1,8 GHz 50 Ω, 30 dB Entkopplung		A32, A33
20	Tiefpässe (2x)	100 Hz...1,8 GHz 60 dB auf 2 x f_g		
21	Richtkoppler	2...4,2 GHz 50 Ω, Richtkopplung 10 dB		A32
22	Präzisionseichleitung	21,4 MHz 0...40 dB, 50 Ω	DPVP 214.8017.52	A33
23	Frequenzzähler	1 MHz...4,3 GHz 50 Ω, 10 mV Generator: $<1 \cdot 10^{-7}$ 7-stellig		A41, A43, A45, A47, A48
24	Gleichspannungsquelle	0...20 V	NGPS 192.0061.02	A43

Hilfsmittel

Service-Kit FZ-1 (811.0010.02)
Verbindungskabelsatz FZ-2 (811.0304.02)
Koaxialverbinder SMC/Cannon
50-Ω-Abschlußwiderstände SMC und SMA
Steckbrücken

ROHDE&SCHWARZ

Measuring Instruments
and Systems Division

Service Manual

SPECTRUM ANALYZER
RF UNIT
FSA

804.8010.52

VOLUME 2

Service manual consists of 3 volumes

Printed in the Federal
Republic of Germany

Operating Manual

1 Specifications

2 Operation

Service Manual

VOLUME 1

3 Performance Test

4 Service Instructions for Complete Instrument

VOLUME 2

5 Service Instructions RF Unit

6 Service Instructions for Modules of RF Unit

	Order No.	Index
Attenuator	808.1010.02	1
RF Module + 1st IF Bandpass	806.6014.02	2
Preamplifier 2nd IF	808.2216.02	3
YIG Synchronization	806.8017.02	4
YIG Pretune + YIG Oscillator	806.9013.02	5
2nd Oscillator	807.1016.02	6
M Synthesizer	807.0010.02	7

VOLUME 3

6 Service Instructions for Modules of RF Unit

N Synthesizer	849.1014.03	1
Summing Loop	807.4015.02	2
Sweep Synthesizer	807.5011.02	3
Reference 2	807.3019.02	4
Reference 1	848.5000.02	5
Frequency Processor	810.3400.02	6
Interface	807.7014.02	7
Keyboard	806.4811.02	8
Power Supply, A21	808.4819.02	9
Power Supply, A22	808.4519.02	10

Contents

		Page
5	**Service Instructions RF Unit**	5.1
5.1	**Function Description**	5.1
5.1.1	General Function	5.1
5.1.2	Detailed Function of the RF/IF Path	5.2
5.1.3	Detailed Function of the Frequency Processor	5.2
5.1.3.1	1st Local Oscillator	5.5
5.1.3.2	Reference Frequency Generation	5.10
5.1.3.3	N Synthesizer, M Synthesizer	5.12
5.1.3.4	Interpolation Synthesizer	5.13
5.1.3.5	2nd Local Oscillator	5.14
5.2	**Mechanical Design**	5.15
5.2.1	Opening the Instrument	5.15
5.2.2	Removing the Front Panel	5.15
5.2.3	Dismounting the Front Panel	5.15
5.2.4	Removing the Attenuator Module	5.15
5.2.5	Removing the Reference 1 Module	5.15
5.2.6	Removing the RF Module	5.16
5.2.7	Removing the YIG Oscillator Module	5.16
5.2.8	Removing the YIG Oscillator from the Screen Housing	5.16
5.2.9	Removing the Power Supply Assembly	5.16
5.3	**Testing and Adjustment**	5.17
5.3.1	List of Modules	5.17
5.3.2	Summary of Important Controls	5.18
5.3.3	Assembly and Module Tests	5.19
5.3.3.1	Power Supply Assembly (A2)	5.20
5.3.3.1.1	Checking the Voltages from Power Supply (A21)	5.20
5.3.3.1.2	Checking the Voltages from Power Supply (A22)	5.20
5.3.3.2	Reference Assembly (A5)	5.20
5.3.3.2.1	Reference 1 (A51)	5.20
5.3.3.2.2	Reference 2 (A52)	5.20
5.3.3.3	Synthesizer Assembly (A4)	5.21
5.3.3.3.1	YIG Oscillator (A41)	5.21
5.3.3.3.2	YIG Pretune (A43)	5.21
5.3.3.3.3	YIG Synchronization (A42)	5.21
5.3.3.3.4	N Synthesizer (A48)	5.21
5.3.3.3.5	M Synthesizer (A47)	5.21
5.3.3.3.6	Summing Loop (A46)	5.21
5.3.3.3.7	Sweep Synthesizer (A45)	5.21
5.3.3.3.8	2nd Oscillator (A44)	5.21
5.3.3.4	RF/IF Assembly (A3)	5.21
5.3.3.4.1	Attenuator (A31)	5.21
5.3.3.4.2	RF Module (A32)	5.21
5.3.3.4.3	Preamplifier 2nd IF (A34)	5.22

5.3.3.5	Frequency Processor Assembly (A6)	5.23
5.3.3.5.1	Frequency Processor (A61)	5.23
5.3.3.5.2	Interface (A63)	5.23
5.3.3.6	Basic Assembly (A1)	5.23
5.3.3.6.1	Front Panel (A11)	5.23
5.3.3.6.2	Motherboard (A12)	5.23
5.3.3.6.3	Rear Panel (A13)	5.23
5.3.4	Final Check	5.24
5.3.4.1	Final Adjustment	5.24
5.3.5	Summary of Adjustments on RF Unit Required When Replacing a Module	5.24
5.4	**Troubleshooting**	5.25
5.4.1	Selftest	5.26
5.5	**Required Measuring Equipment and Accessories**	5.27

List of mechanical parts
Figs. to list of mechanical parts

Parts lists
Circuit diagrams
Component location plans

Contents

6 Service Instructions for Modules of RF Unit

Index

Attenuator 1
RF Module + 1st IF Bandpass 2
Preamplifier 2nd IF 3
YIG Synchronization 4
YIG Pretune + YIG Oscillator 5
2nd Oscillator 6
M Synthesizer 7

5 Service Instructions RF Unit

(See circuit diagram 804.8126 S)

5.1 Function Description

5.1.1 General Function

The RF unit converts all signals in the frequency range from 100 Hz to 2000 MHz in a level range from -145 dBm to +30 dBm into a frequency of 21.4 MHz irrespective of their frequency according to the heterodyne principle. This (IF) signal can then be processed further in the display unit.

The RF unit cannot be operated on its own. It only functions when connected to the associated display unit.

The input of the RF unit contains an RF attenuator prior to the RF module. In the RF module, each input signal is converted to an IF frequency of 21.4 MHz after passing through two mixer stages. The oscillator frequencies used for the conversion are derived from a common crystal frequency. The signal is applied to the display unit via a variable amplifier at a frequency of 21.4 MHz.

The connection from the RF unit to the display unit is made from the rear panel using two screwed-on cables ("ANALYZER BUS"). The instrument has its own power supply which is activated together with the power supply of the display unit.

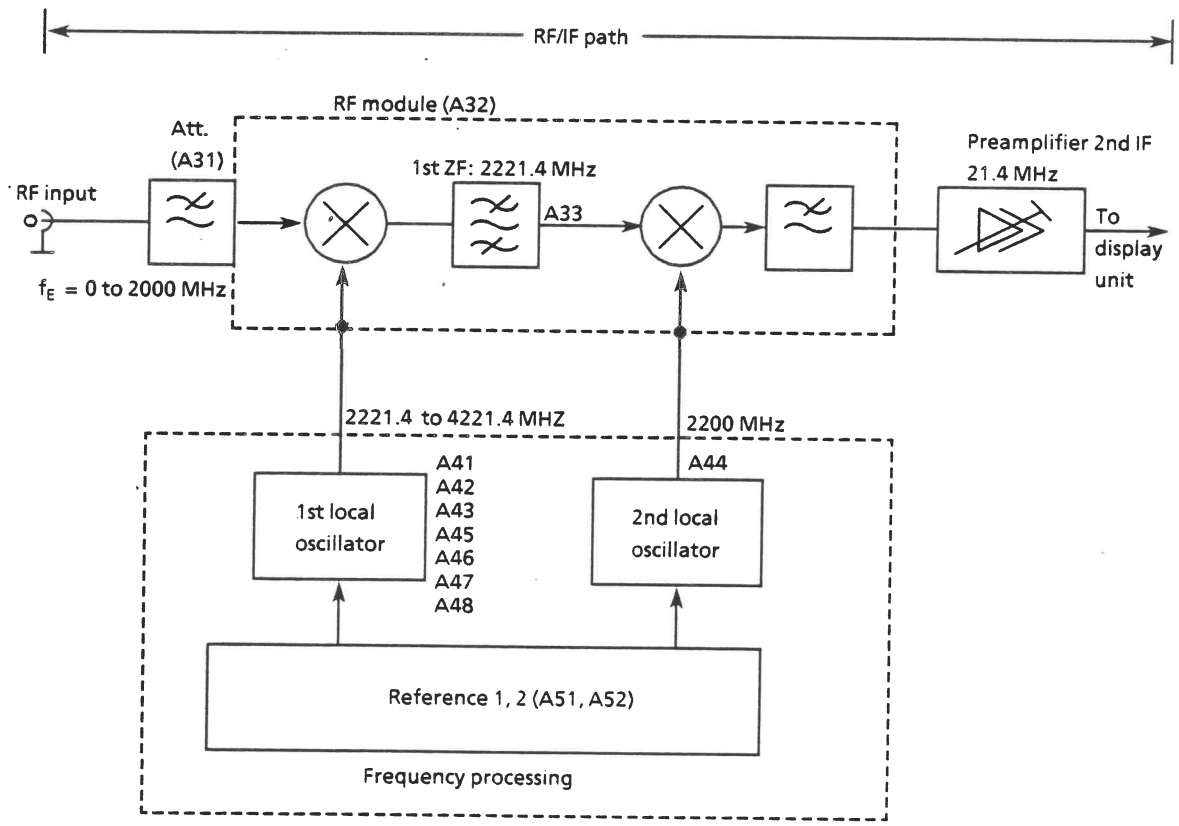


Fig. 5-1 Basic block diagram of RF unit

5.1.2 Detailed Function of the RF/IF Path

The level of the signal (mixture) applied to the input socket RF INPUT can be varied in steps of 5 dB in module A31 (attenuator) in NORMAL or LOW NOISE mode. The variation is in steps of 1 dB in LOW DISTORTION mode. The signal at the output of A31 is as follows for the full-scale deflection or reference value in modes:

LOW NOISE	–20 dBm
NORMAL	–30 dBm
LOW DISTORTION	–40 dBm.

An internal calibration signal with a frequency of 100 MHz is applied with a level of -20 dBm to module A31 (attenuator). The instrument can then be internally calibrated automatically without cable connections having to be made to the front panel.

The signal is up-converted to an intermediate frequency of 2221.4 MHz in module A32 (RF module) in the first mixer stage. The lowpass connected ahead the mixer stage contains a diode limiter which limits an impermissibly high (sinewave) input signal prior to the mixer stage to a value of + 12 dBm. The oscillator signal required for the conversion is provided by a synthesizer assembly. The frequency range extends from 2221.4 MHz to 4221.4 MHz. Processing of this signal is described in more detail in Section 5.1.3.

The bandwidths of the first intermediate frequency is determined by the bandpass A33 which is a filter with seven iris-coupled resonators and has a 3-dB bandwidth of approx. 15 MHz. The first intermediate frequency is converted in a second mixer stage with a fixed oscillator of frequency 2200 MHz (A44) into the second intermediate frequency of 21.4 MHz. The IF signal is amplified in module A34 (preamplifier 2nd IF) by 10, 20 or 30 dB depending on the level on the 1st mixer for full-scale value. The frequency response of the signal path is also compensated in this module by fine adjustment of the gain depending on the frequency of the 1st oscillator. This enables an extremely low frequency dependence of the conversion to be achieved.

The IF signal is applied further to the display unit via socket X132 on the rear panel A13. This rear panel contains a connector which is used as an input for an external reference signal. In normal mode, i.e. with an internal reference frequency, this connector provides a spectrally pure and stable signal with a frequency of 10 MHz as the output.

A broadband IF output (21.4 MHz) is also available on the rear panel; the bandwidth corresponds to that of the filter at the 1st intermediate frequency. An analog sawtooth output is additionally available whose amplitude is directly proportional to the completed portion of the span.

5.1.3 Detailed Function of the Frequency Processor

The block diagram is shown in Fig. 5-2.

An oscillator signal in the frequency range from 2221.4 MHz to 4221.4 MHz is required for converting the input frequency range of 0 to 2 GHz to a first IF of 2221.4 MHz. This oscillator signal must be continuously variable.

The first IF of 2221.4 MHz is converted into a second IF of 21.4 Mhz. The required 2200-MHz signal (A44) as well as the first oscillator signal is obtained from a reference frequency of 10 MHz. The block diagram 5-2 shows the interaction of the various modules which determine the frequency of the first oscillator (A41, A42, A43, A45, A46, A47, A48).

The reference frequencies required for this purpose are derived in modules A51 and A52 from a temperature-controlled crystal oscillator with a frequency of 10 MHz.

All synthesizer modules are controlled by module A61 (frequency processor). This also generates a number of pulses corresponding to the number of frequency steps and the sweep time for the frequency sweep.

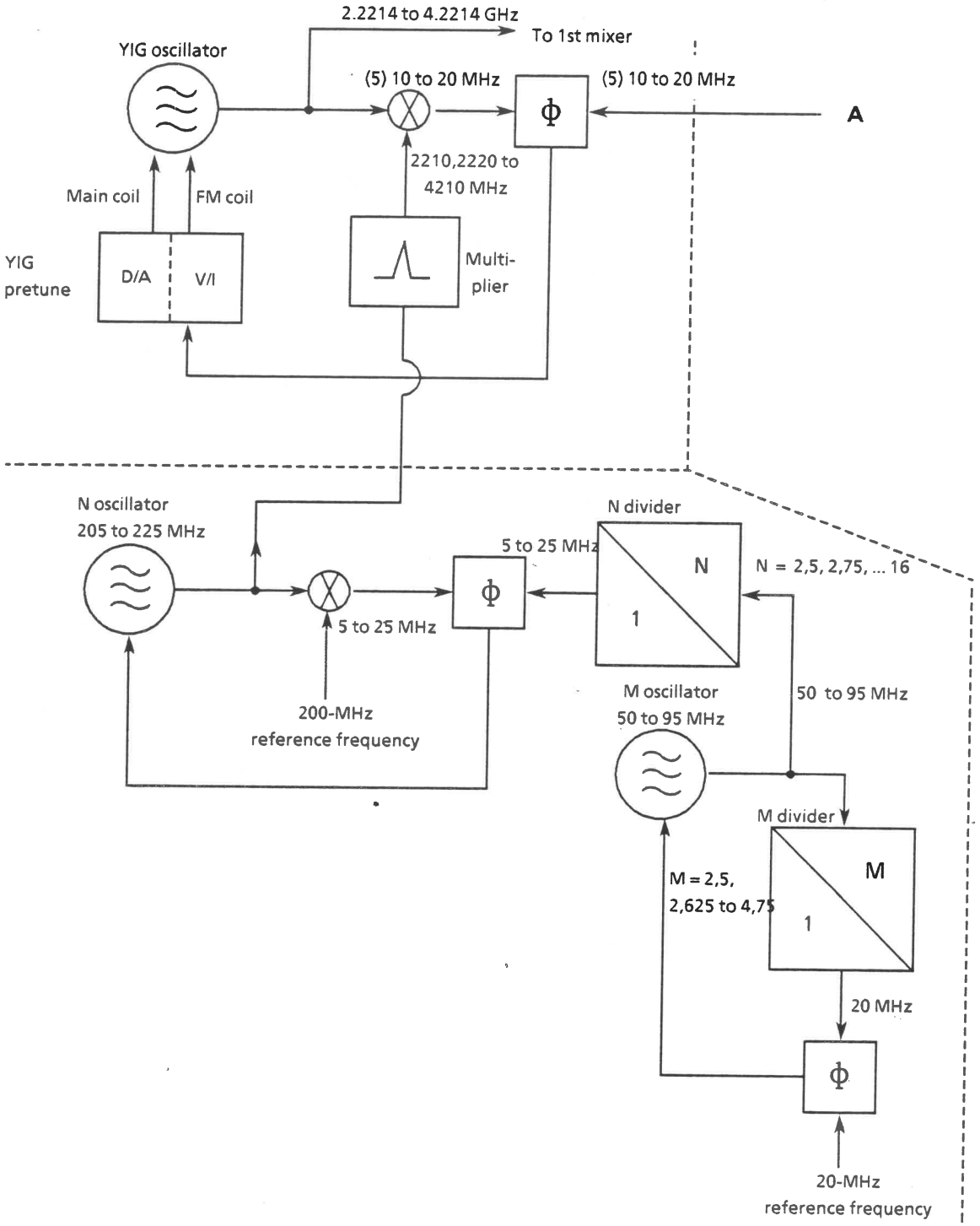


Fig. 5-2 Interaction of the frequency-determining modules of the 1st local oscillator (part 1)

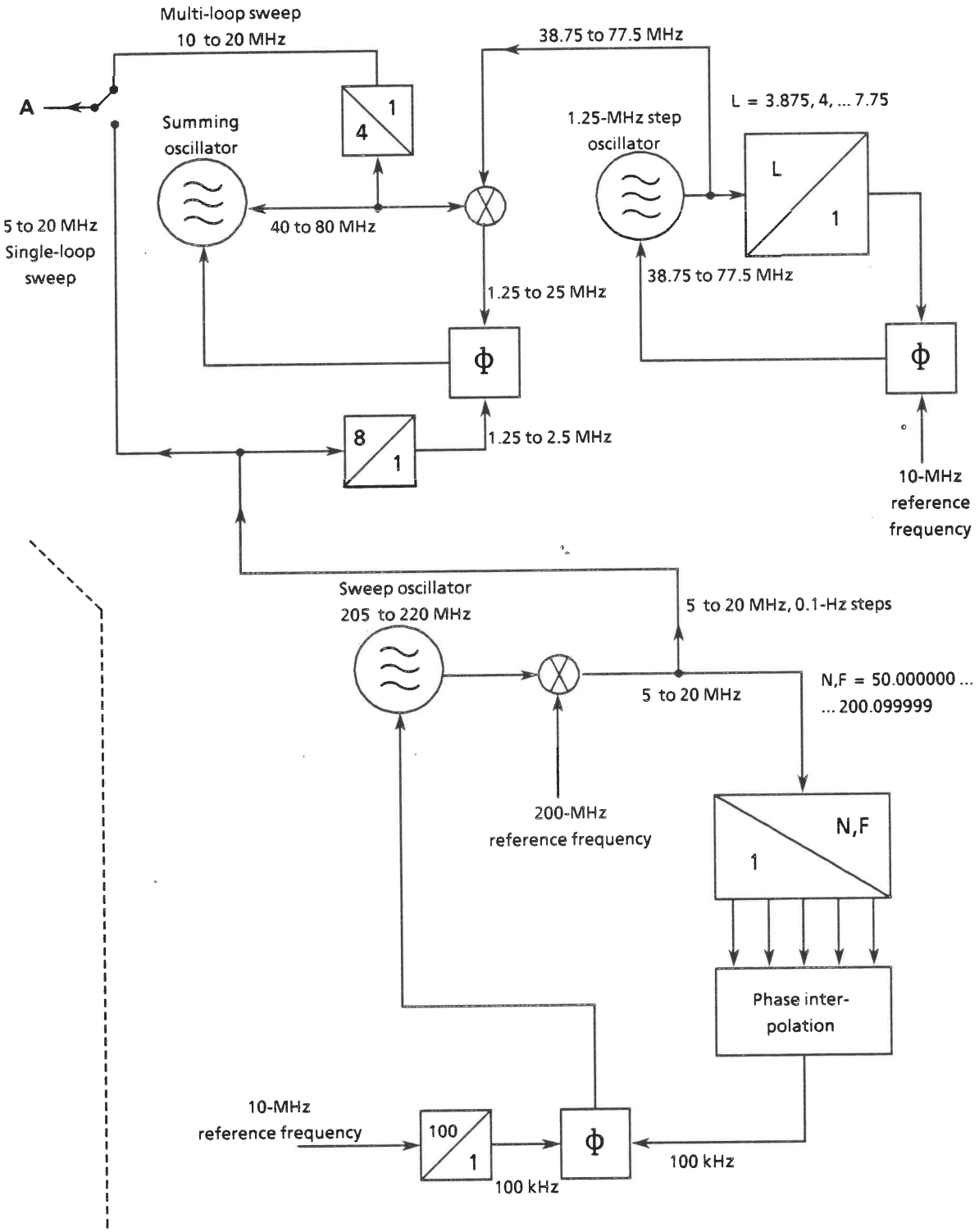


Fig. 5-2 Interaction of the frequency-determining modules of the 1st local oscillator (part 2)

5.1.3.1 1st Local Oscillator

The source of the 1st local oscillator is a YIG oscillator which can be tuned from 2.2214 GHz to 4.2214 GHz, corresponding to an input frequency range from 0 to 2 GHz. The input frequency of the instrument is converted by the 1st mixer to the 1st IF of 2221.4 MHz. A differentiation is made between two basic modes depending on the set span:

- For spans ≤5 MHz, synchronous frequency tuning; the YIG oscillator is linked to a crystal-controlled synthesizer throughout the complete sweep by means of a PLL circuit.

- For spans > 5 MHz, the YIG oscillator is only synchronized at the start and stop frequencies. The actual frequency tuning is then made unsynchronized via D/A converters (see module description "YIG Pretune, LOCK & ROLL Mode").

The various operating modes are shown in the flowchart (Fig. 5-3).

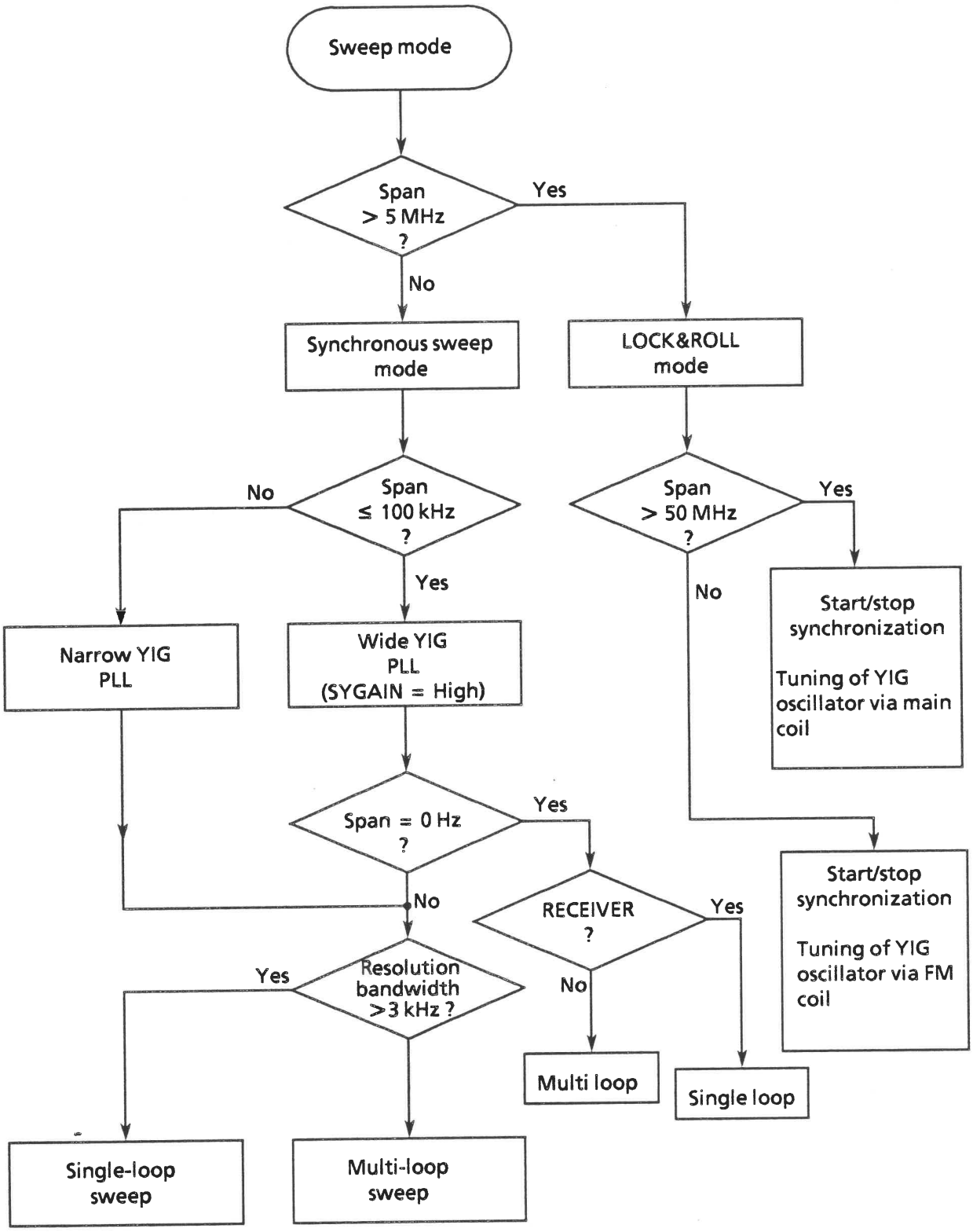


Fig. 5-3 YIG frequency tuning as a function of span and resolution bandwidth

Main synchronization loop

For spans ≤5 MHz, the YIG oscillator of the instrument is linked to a crystal-controlled synthesizer in a PLL during the complete sweep in order to achieve the highest frequency accuracy and the lowest phase noise.

The synchronization principle is shown in Fig. 5-4.

The YIG oscillator is roughly pretuned to the nominal frequency by the YIG pretune module via the main coil. Using a comb spectrum with an adjustable basic frequency (from the N synthesizer), it is possible to convert the YIG oscillator to an intermediate frequency of 5 to 20 MHz. The N synthesizer frequency can be adjusted such that spectral lines are available from 2210 MHz to 4210 MHz spaced at 10 MHz in order to down-convert any YIG oscillator frequency of 2221.4 to 4221.4 MHz to the frequency range from 5 to 20 MHz.

The IF frequency is compared in the frequency/phase detector with the interpolation synthesizer (sweep synthesizer and summing loop modules) which can be tuned quasi-continuously from (5) 10 to 20 MHz, and the YIG oscillator is thus controlled accordingly. This ensures that a continuous sweep of ***at least*** 5 MHz is possible at any start frequency of the 1st LO.

In order to minimize the phase noise depending on the offset from the carrier frequency and the screen display, the gain of the summing control loop is switched depending on the set span.

Span ≤100 kHz: broad control loop; optimum phase noise close to carrier (f_m ≤50 kHz)

Span >100 kHz: narrow control loop; optimum phase noise further away from carrier (f_m > ca. 100 kHz).

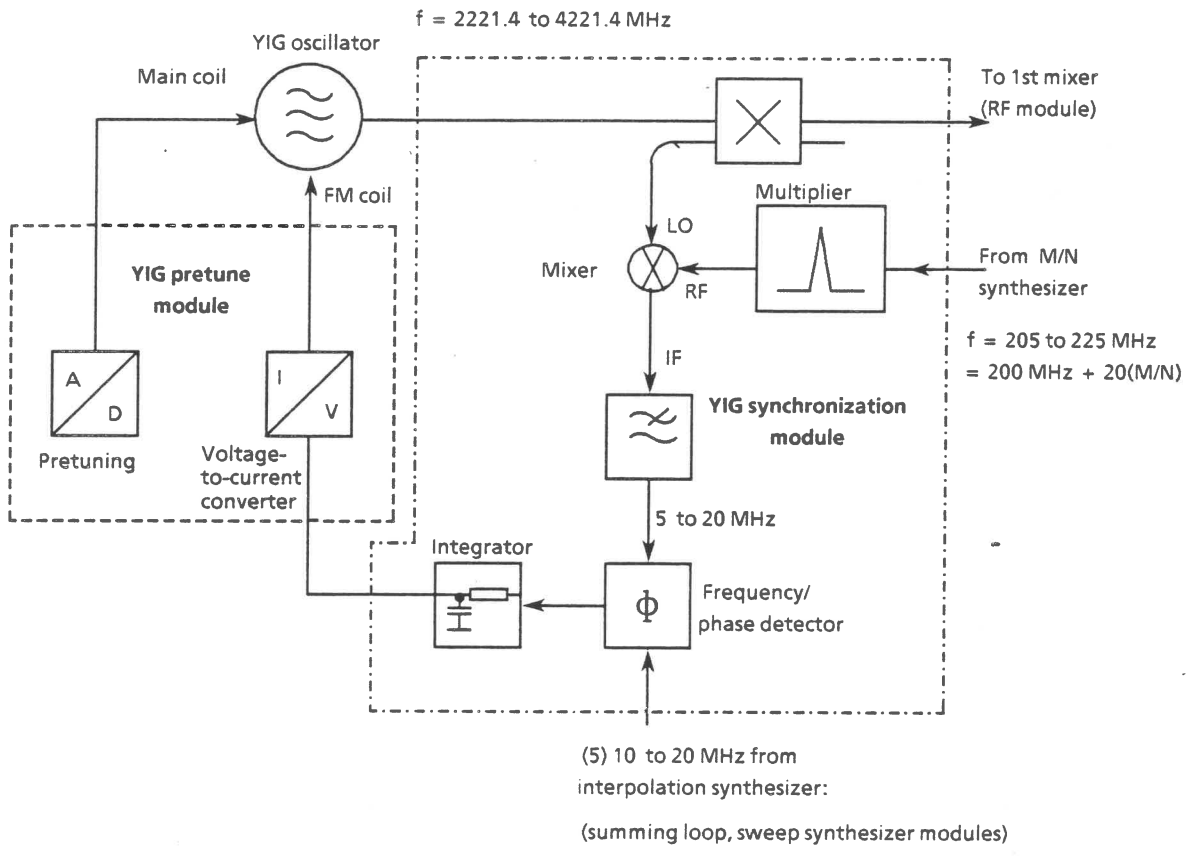


Fig. 5-4 Summing synchronization loop of the YIG oscillator (1st local)

Synthesizer frequencies as function of the input frequency F_E

(Centre frequency at span = 0 Hz or start frequency)

The frequency of the spectral line F_{SP} used is calculated as follows:

$$F_{SP} = F_E + 2221.4\ MHz - 10\ MHz$$

Example: $F_E = 100\ MHz$

F_{SP}' = 100 MHz + 2221.4 MHz – 10 MHz = 2311.4 *MHz*
(rounded off to 10 MHz)

results in: $F_{SP} = 2310\ MHz$

The spectral line is generated by multiplying (factor N') the N synthesizer frequency F_N.

$$F_{SP} = N' \cdot F_N = N' \cdot (200 + 20 \cdot \frac{M}{N})$$

The divider factors M, N and the frequencies of the M and N synthesizers can be obtained from Table 5-1.

The frequency of the interpolation synthesizer (output frequency of summation synthesizer) F_{Int} is calculated as follows:

$$F_{Int} = F_E + 2221.4\ MHz - F_{SP}$$

(in the above example: $F_{Int} = 11.4\ MHz$).

• The following applies in the case of the single-loop sweep:

$F_{Int.} = F_{\Sigma Synth.} = F_{Sweep\ synth.}$

where $F_{\Sigma Synth.}$ = frequency of summation synthesizer
and $F_{Sweep\ synth.}$ = frequency of sweep synthesizer

• The following applies in the case of the multi-loop sweep:

$$F_{Int.} = F_{\Sigma Synth.} = \frac{F_{\Sigma Osc.}}{4}$$

where

$$F_{\Sigma Osc.} = F_{Step\ osc.} + \frac{F_{Sweep\ synth.}}{8}$$

The step oscillator frequency is always 1.25 MHz to 2.5 MHz below the summation oscillation frequency.

$$F_{Step\ osc.} = \left[Int\left(\frac{F_{\Sigma Osc.}}{1.25} \right) - 1 \right] \times 1.25\ MHz$$

Expressed differently, the sweep frequency is calculated as follows:

$F_{Sweep\ synth.} = (F_{\Sigma Osc.} - F_{Step\ osc.}) \cdot 8$

$$= \left[4 \cdot F_{Int.} - \left(Int\left(\frac{4 \cdot F_{Int.}}{1.25} - 1 \right) \right) \times 1.25 \right] \times 8$$

The following then applies in the above example:

$F_{Sweep\ synth.} =$

$$= \left\{ 4 \times 11.4 - \left[Int\left(\frac{4 \times 11.4}{1.25} - 1 \right) \right] \times 1.25 \right\} \times 8$$

$$= \left(45.6 - 35 \times 1.25 \right) \times 8$$

$$= \left(45.6 - 43.75 \right) \times 8 = 14.8\ MHz$$

Table 5-1 Divider factors, M/N synthesizer frequencies

F_E	$N'*F_N$	N'	N	F_N	M	F_M
0	2210	10	2.5	221	2.625	52.5
10	2220	10	2.5	222	2.75	55
20	2230	10	2.5	223	2.875	57.5
30	2240	10	2.5	224	3	60
40	2250	10	2.5	225	3.125	62.5
50	2260	11	11	205.454545	3	60
60	2270	11	11	206.363636	3.5	70
70	2280	11	11	207.272727	4	80
80	2290	11	11	208.181818	4.5	90
90	2300	11	5.5	209.090909	2.5	50
100	2310	11	5.5	210	2.75	55
110	2320	11	5.5	210.909091	3	60
120	2330	11	5.5	211.818182	3.25	65
130	2340	11	5.5	212.727273	3.5	70
140	2350	11	5.5	213.636364	3.75	75
150	2360	11	5.5	214.545455	4	80
160	2370	11	5.5	215.454546	4.25	85
170	2380	11	5.5	216.363636	4.5	90
180	2390	11	5.5	217.272727	4.75	95
190	2400	11	2.75	218.181818	2.5	50
200	2410	11	2.75	219.090909	2.625	52.5
210	2420	11	2.75	220	2.75	55
220	2430	11	2.75	220.909091	2.875	57.5
230	2440	11	2.75	221.818182	3	60
240	2450	11	2.75	222.727273	3.125	62.5
250	2460	12	12	205	3	60
260	2470	12	12	205.833333	3.5	70
270	2480	12	12	206.666667	4	80
280	2490	12	12	207.5	4.5	90
290	2500	12	6	208.333333	2.5	50
300	2510	12	6	209.166667	2.75	55
310	2520	12	6	210	3	60
320	2530	12	6	210.833333	3.25	65
330	2540	12	6	211.666667	3.5	70
340	2550	12	6	212.5	3.75	75
350	2560	12	6	213.333333	4	80
360	2570	12	6	214.166667	4.25	85
370	2580	12	6	215	4.5	90
380	2590	12	6	215.833333	4.75	95
390	2600	12	3	216.666667	2.5	50
400	2610	12	3	217.5	2.625	52.5
410	2620	12	3	218.333333	2.75	55
420	2630	12	3	219.166667	2.875	57.5
430	2640	12	3	220	3	60
440	2650	12	3	220.833333	3.125	62.5
450	2660	12	3	221.666667	3.25	65
460	2670	13	13	205.384615	3.5	70
470	2680	13	13	206.153846	4	80
480	2690	13	13	206.923077	4.5	90
490	2700	13	6.5	207.692308	2.5	50
500	2710	13	6.5	208.461538	2.75	55
510	2720	13	6.5	209.230769	3	60
520	2730	13	6.5	210	3.25	65

F_E	$N'*F_N$	N'	N	F_N	M	F_M
530	2740	13	6.5	210.769231	3.5	70
540	2750	13	6.5	211.538462	3.75	75
550	2760	13	6.5	212.307692	4	80
560	2770	13	6.5	213.076923	4.25	85
570	2780	13	6.5	213.846154	4.5	90
580	2790	13	6.5	214.615385	4.75	95
590	2800	13	3.25	215.384615	2.5	50
600	2810	13	3.25	216.153846	2.625	52.5
610	2820	13	3.25	216.923077	2.75	55
620	2830	13	3.25	217.692308	2.875	57.5
630	2840	13	3.25	218.461538	3	60
640	2850	13	3.25	219.230769	3.125	62.5
650	2860	13	3.25	220	3.25	65
660	2870	14	14	205	3.5	70
670	2880	14	14	205.714286	4	80
680	2890	14	14	206.428571	4.5	90
690	2900	14	7	207.142857	2.5	50
700	2910	14	7	207.857143	2.75	55
710	2920	14	7	208.571429	3	60
720	2930	14	7	209.285714	3.25	65
730	2940	14	7	210	3.5	70
740	2950	14	7	210.714286	3.75	75
750	2960	14	7	211.428571	4	80
760	2970	14	7	212.142857	4.25	85
770	2980	14	7	212.857143	4.5	90
780	2990	14	7	213.571429	4.75	95
790	3000	14	3.5	214.285714	2.5	50
800	3010	14	3.5	215	2.625	52.5
810	3020	14	3.5	215.714286	2.75	55
820	3030	14	3.5	216.428571	2.875	57.5
830	3040	14	3.5	217.142857	3	60
840	3050	14	3.5	217.857143	3.125	62.5
850	3060	14	3.5	218.571429	3.25	65
860	3070	14	3.5	219.285714	3.375	67.5
870	3080	15	15	205.333333	4	80
880	3090	15	15	206	4.5	90
890	3100	15	7.5	206.666667	2.5	50
900	3110	15	7.5	207.333333	2.75	55
910	3120	15	7.5	208	3	60
920	3130	15	7.5	208.666667	3.25	65
930	3140	15	7.5	209.333333	3.5	70
940	3150	15	7.5	210	3.75	75
950	3160	15	7.5	210.666667	4	80
960	3170	15	7.5	211.333333	4.25	85
970	3180	15	7.5	212	4.5	90
980	3190	15	7.5	212.666667	4.75	95
990	3200	15	3.75	213.333333	2.5	50
1000	3210	15	3.75	214	2.625	52.5
1010	3220	15	3.75	214.666667	2.75	55
1020	3230	15	3.75	215.333333	2.875	57.5
1030	3240	15	3.75	216	3	60
1040	3250	15	3.75	216.666667	3.125	62.5
1050	3260	15	3.75	217.333333	3.25	65

F_E	$N'*F_N$	N'	N	F_N	M	F_M
1060	3270	15	3.75	218	3.375	67.5
1070	3280	16	16	205	4	80
1080	3290	16	16	205.625	4.5	90
1090	3300	16	8	206.25	2.5	50
1100	3310	16	8	206.875	2.75	55
1110	3320	16	8	207.5	3	60
1120	3330	16	8	208.125	3.25	65
1130	3340	16	8	208.75	3.5	70
1140	3350	16	8	209.375	3.75	75
1150	3360	16	8	210	4	80
1160	3370	16	8	210.625	4.25	85
1170	3380	16	8	211.25	4.5	90
1180	3390	16	8	211.875	4.75	95
1190	3400	16	4	212.5	2.5	50
1200	3410	16	4	213.125	2.625	52.5
1210	3420	16	4	213.75	2.75	55
1220	3430	16	4	214.375	2.875	57.5
1230	3440	16	4	215	3	60
1240	3450	16	4	215.625	3.125	62.5
1250	3460	16	4	216.25	3.25	65
1260	3470	16	4	216.875	3.375	67.5
1270	3480	16	4	217.5	3.5	70
1280	3490	16	4	218.125	3.625	72.5
1290	3500	17	8.5	205.882353	2.5	50
1300	3510	17	8.5	206.470588	2.75	55
1310	3520	17	8.5	207.058824	3	60
1320	3530	17	8.5	207.647059	3.25	65
1330	3540	17	8.5	208.235294	3.5	70
1340	3550	17	8.5	208.823529	3.75	75
1350	3560	17	8.5	209.411765	4	80
1360	3570	17	8.5	210	4.25	85
1370	3580	17	8.5	210.588235	4.5	90
1380	3590	17	8.5	211.176471	4.75	95
1390	3600	17	4.25	211.764706	2.5	50
1400	3610	17	4.25	212.352941	2.625	52.5
1410	3620	17	4.25	212.941177	2.75	55
1420	3630	17	4.25	213.529412	2.875	57.5
1430	3640	17	4.25	214.117647	3	60
1440	3650	17	4.25	214.705882	3.125	62.5
1450	3660	17	4.25	215.294118	3.25	65
1460	3670	17	4.25	215.882353	3.375	67.5
1470	3680	17	4.25	216.470588	3.5	70
1480	3690	17	4.25	217.058824	3.625	72.5
1490	3700	18	9	205.555556	2.5	50
1500	3710	18	9	206.111111	2.75	55
1510	3720	18	9	206.666667	3	60
1520	3730	18	9	207.222222	3.25	65
1530	3740	18	9	207.777778	3.5	70
1540	3750	18	9	208.333333	3.75	75
1550	3760	18	9	208.888889	4	80
1560	3770	18	9	209.444445	4.25	85
1570	3780	18	9	210	4.5	90
1580	3790	18	9	210.555556	4.75	95
1590	3800	18	4.5	211.111111	2.5	50
1600	3810	18	4.5	211.666667	2.625	52.5
1610	3820	18	4.5	212.222222	2.75	55
1620	3830	18	4.5	212.777778	2.875	57.5
1630	3840	18	4.5	213.333333	3	60
1640	3850	18	4.5	213.888889	3.125	62.5
1650	3860	18	4.5	214.444445	3.25	65
1660	3870	18	4.5	215	3.375	67.5
1670	3880	18	4.5	215.555556	3.5	70
1680	3890	18	4.5	216.111111	3.625	72.5
1690	3900	19	9.5	205.263158	2.5	50
1700	3910	19	9.5	205.789474	2.75	55
1710	3920	19	9.5	206.31579	3	60
1720	3930	19	9.5	206.842105	3.25	65
1730	3940	19	9.5	207.368421	3.5	70
1740	3950	19	9.5	207.894737	3.75	75
1750	3960	19	9.5	208.421053	4	80
1760	3970	19	9.5	208.947368	4.25	85
1770	3980	19	9.5	209.473684	4.5	90
1780	3990	19	9.5	210	4.75	95
1790	4000	19	4.75	210.526316	2.5	50
1800	4010	19	4.75	211.052632	2.625	52.5

5.1.3.2 Reference Frequency Generation

(Reference 1 and reference 2 modules)
(See also Fig. 5-5)

The reference 1 and reference 2 modules generate the reference frequencies of 10 MHz, 20 MHz, 200 MHz as well as others for the synthesizer modules.

All frequencies are locked in phase to a 10-MHz frequency standard (OCXO) by means of PLL circuits. The extremely low-noise 10-MHz VCXO delivers the 10-MHz reference frequency (for the sweep synthesizer and summing loop modules) as well as 20 MHz, by doubling, for the M synthesizer module and is used, after further multiplication by 5, to control the phase of the 100-MHz VCXO. The doubled 100-MHz VCXO signal is used as a conversion signal in the N synthesizer and sweep synthesizer modules and also, following multiplication, as a 2.2-GHz reference frequency for the 2nd local oscillator.

A 10-MHz signal is also applied to the IF counter module, and a 100-MHz signal with an exact level to the calibration output of the instrument.

10-MHz reference signal is applied to the reference frequency output of the instrument on the rear panel. Application of an external 10-MHz signal is possible as an option to synchronize the 10-MHz VCXO.

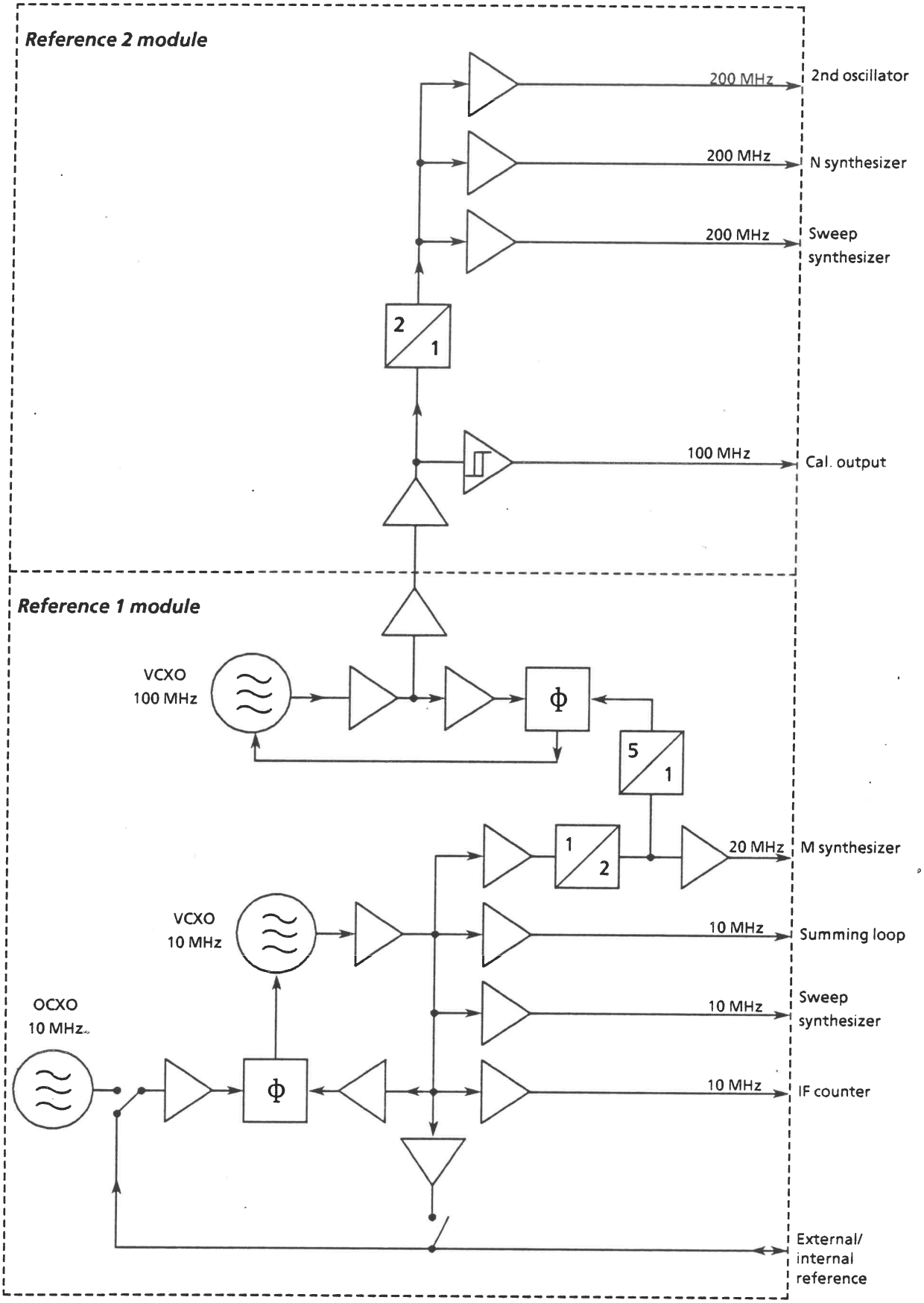


Fig. 5-5 Reference frequency generation (reference 1 and reference 2 modules)

5.1.3.3 N Synthesizer, M Synthesizer

Together with the M synthesizer, the N synthesizer generates the basic frequency of the comb spectrum which is used for the down-conversion of the YIG oscillator. Fig. 5-6 shows the basic circuit.

The output frequency of the M/N synthesizer (from the N synthesizer module) is calculated as follows with the (fractional) divider factors M and N:

$$F_N = 200 + 20 \times \frac{M}{N} \qquad [MHz]$$

The divider factors M and N, and thus F_N, are set depending on the entered start or centre frequency so that the corresponding harmonic of F_N ($N' \cdot F_N$) is available with 10-MHz spacing (see Table 5-1).

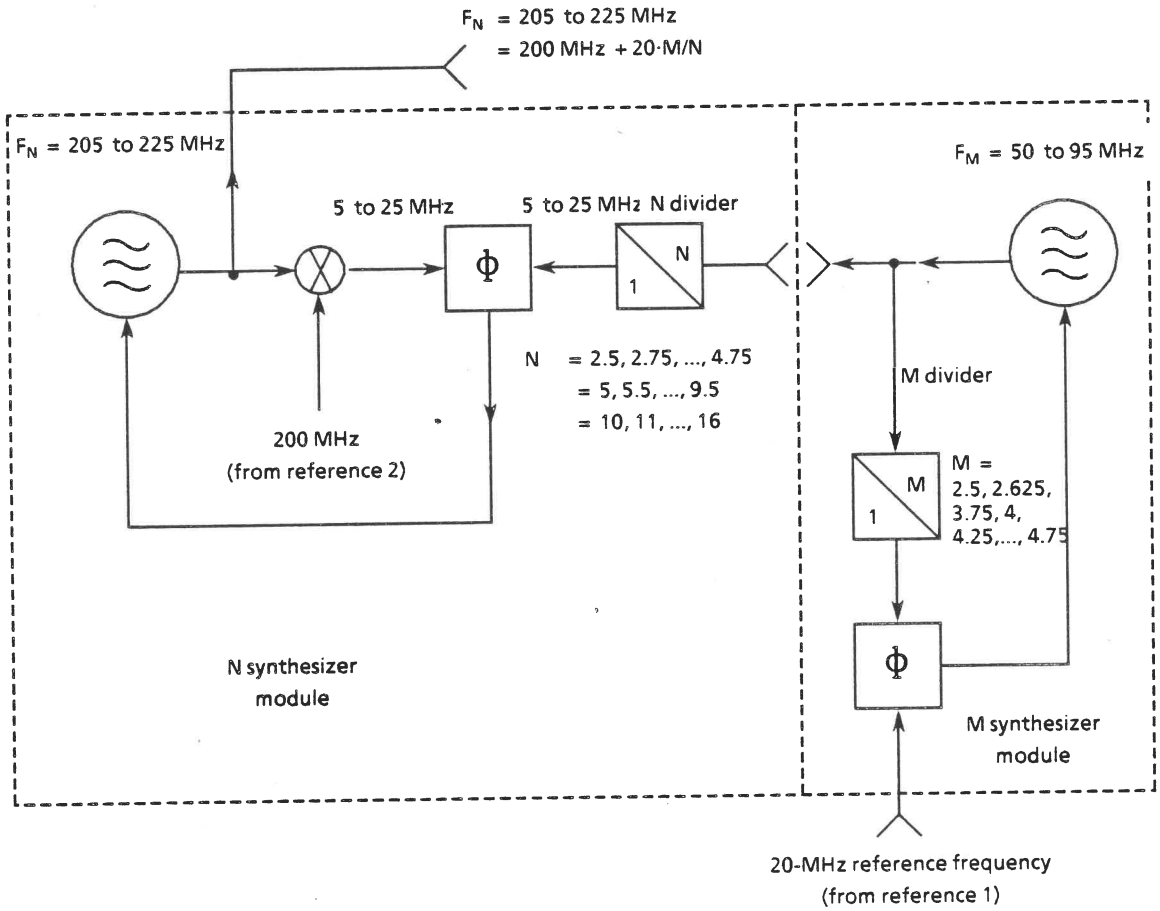


Fig. 5-6 N synthesizer, M synthesizer

5.1.3.4 Interpolation Synthesizer
(Summing loop and sweep synthesizer modules)

The interpolation synthesizer is responsible for fine tuning of the YIG oscillator within the spectral line spacing of 10 MHz and for continuous or quasi-continuous sweeping up to a maximum span of 5 MHz. In the case of the single-loop sweep, the output signal of the sweep synthesizer is simply looped through the summing loop module. The following applies in this case: $F_{Interpol.\ synth.} = F_{Sweep\ synth.}$. Single-loop mode is used for resolution bandwidths ≥ 3 kHz if the best possible phase noise close to the carrier is not important.

An extremely low-noise signal is required for bandwidths < 3 kHz. Multi-loop mode is selected for this case. The sweep synthesizer signal is then divided in the summing loop module, converted and subsequently divided again so that an oscillator signal of 10 to 20 MHz with greatly improved noise is available at the output of the summing loop module.

Fig. 5-7 shows the basic circuit of the interpolation synthesizer.

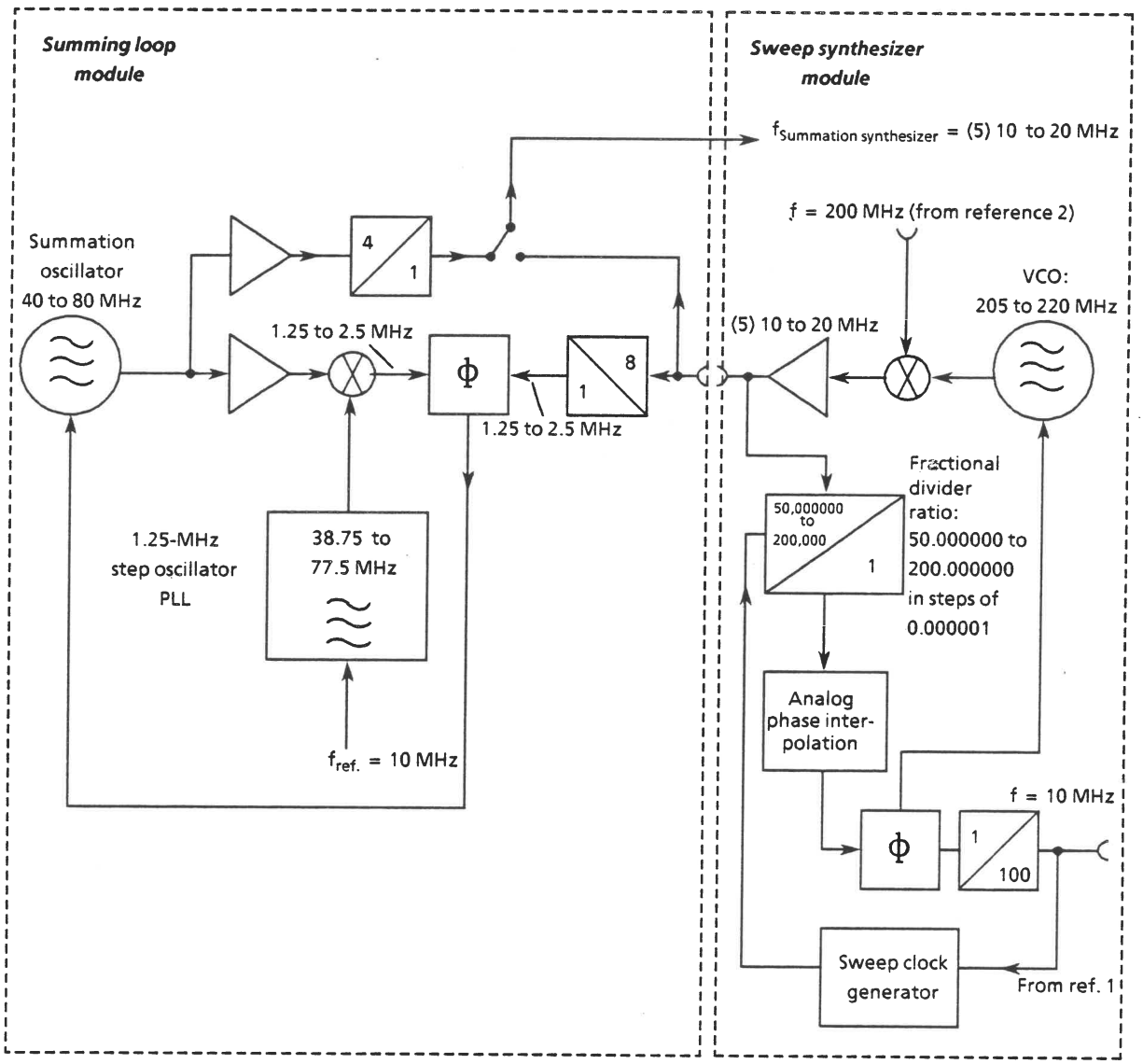


Fig. 5-7 Interpolation synthesizer (summing loop and sweep synthesizer modules)

5.1.3.5 2nd Local Oscillator

The 2nd local oscillator basically comprises an oscillator of high quality which is synchronized to a harmonic of the 200-MHz signal from the reference 2 module.

The 200-MHz signal is multiplied for this purpose in a comb generator; the 2200-MHz spectral line is filtered out and is used as the reference signal for the oscillator (also at 2.2 GHz).

5.2 Mechanical Design

(See exploded views in Appendix, Figs. 5-10 to 5-12)

The RF unit is constructed in design 90. The housing has a height of 4 standard units. Handles are located on the left and right. Two additional handles can also be fitted on the left and right of the front panel.

The instrument comprises an internal frame (with motherboard) resulting from the front and rear panel frames and corresponding rails.

The cover panels comprise two side units and the top and bottom covers. An additional plate is fitted underneath the top cover to increase the lateral stability.

The instrument has been designed for easy servicing. The modules are easy to replace, the power pack assembly can be removed to the rear, the front panel to the front.

Before carrying out adjustments on the RF unit, it must be isolated from the associated display unit by loosening the two knurled screws and disconnecting the cables.

5.2.1 Opening the Instrument

(See Fig. 5-10)

- Remove the left and right rear-panel feet (3) (4 screws in all).
- Push top and bottom covers (6, 7) to the rear and remove.
- Unscrew the inner cover (33).

Reassemble in the reverse order.

5.2.2 Removing the Front Panel

(See Fig. 5-10)

The front panel can be removed as follows with the instrument closed:

- Loosen 3 screws each on the top and bottom of the housing in the groove.
- Remove the front panel.

5.2.3 Dismounting the Front Panel

(See Fig. 5-10)

- Unscrew the spinwheel (55).
- Loosen the screw at the rear of the keyboard PCB.
- Separate the two parts. (The cover plate and the mounting plate need not be separated from one another.)

5.2.4 Removing the Attenuator Module

(See Fig. 5-11)

After removing the front panel (see 5.2.2):

- Loosen the three union nuts of the SMA co-axial cable (W10, W20, W23) on the attenuator (168).
- Disconnect the control cable.
- Loosen the three screws on the mounting bracket.
- Remove the attenuator upwards.

Refit in the reverse order. Ensure correct connection of X1, X2.

5.2.5 Removing the Reference 1 Module

(See Fig. 5-11)

After opening the instrument (see 5.2.1):

- Loosen the coaxial cables.
- Disconnect the power supply cable.
- Loosen the four screws (81) on the frame rails at the side.
- Remove the module upwards.

Refit in the reverse order.

5.2.6 Removing the RF Module

(See Fig. 5-11)

After opening the instrument (see 5.2.1):

- Loosen the coaxial cable to the YIG synchronization and to the attenuator on the top of the RF module (2 x SMA).
- Loosen the coaxial cables to the 2nd oscillator and the IF amplifier (2 x SMC).
- Disconnect the power supply cable from the motherboard.
- Loosen the four screws (150) on the frame rails at the side.
  If necessary: loosen the screw (152) of the mechanical stop on the rear frame (151).
- Remove the RF module upwards (together with the bandpass 1st IF).

Refit in the reverse order.

5.2.7 Removing the YIG Oscillator Module

(See Fig. 5-11)

After opening the instrument (see 5.2.1):

- Disconnect the coaxial cable between the YIG oscillator and YIG synchronization.
- Disconnect the supply cable of the YIG oscillator from the YIG pretune.
- Loosen the two screws (159) of the YIG oscillator screen housing from above.
- Remove the YIG-oscillator screen-housing downwards.

Refit in the reverse order.

5.2.8 Removing the YIG Oscillator from the Screen Housing

(See Fig. 5-11)

- Loosen the two screws at the side.
- Remove the screen cover.
- Loosen the four screws underneath the housing.
- Remove the actual YIG oscillator module.

Refit in the reverse order.

5.2.9 Removing the Power Supply Assembly

(See Fig. 5-12)

Caution: Disconnect the AC power supply cable before removing the assembly.

- Loosen the 5 screws (220) on the perforated part of the rear panel (207) of the power pack and the 4 screws (222) on the transformer support (208).
- Pull out the power pack by approx. 10 cm.
- Disconnect the cable between the power pack assembly and the motherboard.

The AC transformer and the internal ventilator are now accessible.

Refit in the reverse order.

5.3 Testing and Adjustment

5.3.1 List of Modules

Unit/ Comp. No.	Module	Stock No.	Colour code
A1	Basic assembly	---	–
A11	Front panel	806.4011	–
A12	Motherboard	808.2016	–
A13	Rear panel	808.5415	–
A111	Keyboard	806.5018	–
A2	Power supply assembly	808.4019	–
A21	Power supply	808.4819	–
A22	Power supply	808.4519	–
A3	RF/IF assembly	---	–
A31	Attenuator	808.1010	–
A32	RF module	806.6014	–
A34	Preamplifier 2nd IF	808.2216	–
A4	Synthesizer assembly	---	–
A41	YIG oscillator	808.1510	–
A42	YIG synchronization	806.8017	–
A43	YIG pretune	806.9013	–
A44	2nd oscillator	807.1016	–
A45	Sweep synthesizer	807.5011	–
A46	Summing loop	807.4015	–
A47	M synthesizer	807.0010	–
A48	N synthesizer	849.1014	–
A5	Reference assembly	---	–
A51	Reference 1	848.5000	–
A52	Reference 2	807.3019	–
A6	Frequency processor assembly	---	–
A61	Frequency processor	810.3400	red
A63	Interface	807.7014	yellow

5.3.2 Summary of Important Controls

Unit/ Comp. No.	Module	Adjustment	Element	Section
A2 A21 A22	Power supply assembly Power supply Power supply	 Supply voltages + 5 V/ + 5 V*/ + 20 V/ + 28 V Supply voltages + 12 V/ + 15 V/-15 V	 R97 R23	5.3.3.1 5.3.3.1.1 5.3.3.1.2
A3 A31	RF/IF assembly Attenuator			5.3.3.4 5.3.3.4.1
A32	RF module	Minimum attenuation of mixture products Filter passband	L1 Tuning screws	5.3.3.4.2
A34	Preamplifier 2nd IF	10 dB 20 dB 30 dB A/D converter D/A converter PIN controller PIN controller	R25 R67 R87 R111 R133 R171 R182	5.3.3.4.3
A4 A41	Synthesizer assembly YIG oscillator			5.3.3.3 5.3.3.3.1
A42	YIG synchronization	Output level Multiplier	R176 R2	5.3.3.3.3
A43	YIG pretune	Lower voltage Upper voltage Upper FM voltage Fixed frequency YIG Max. start frequency Max. sweep FM sensitivity Sweep output amplitude	R181 R184 R178 R100 R103 R91 R42 R82	5.3.3.3.2
A44	2nd oscillator	200-MHz level 2200-MHz filter: centre edges 2200-MHz osc.: frequency 2200-MHz filter: centre edges Output level 2200 MHz Sweep	L4 C25 C24 C26 C67 C112 C111 C113 R102 C67	5.3.3.3.8
A45	Sweep synthesizer	Start frequency Phase interpolation	C185 R118	5.3.3.3.7

*) Final adjustment

Unit/ Comp. No.	Module	Adjustment	Element	Section
A46	Summing loop	Level of summation oscillator Control voltage addition of sweep synthesizer Command value of control voltage for summation oscillator Level of 1.25-MHz step oscillator Gain of step oscillator PLL Frequency of summation oscillator Frequency of step oscillator	R7 R105 R114 R309 R385 L500 L600	5.3.3.3.6
A47	M synthesizer	Oscillator amplitude PLL filter pole 2.5 MHz PLL filter pole 5 MHz	R14 L62 L63 L60 L61	5.3.3.3.5
A48	N synthesizer	Oscillator frequency I Oscillator frequency II Max. RF gain Preliminary adjustment	C7 C15 L71 L111 R15 R226	5.3.3.3.4
A5 A51	Reference assembly Reference 1	Level 10 MHz Frequency 100 MHz (LC resonant circuit)	C237 L31	5.3.3.2 5.3.3.2.1
A52	Reference 2	Output level X1 Output level X3 Output level X4 Max. 200-MHz level Level of CALIB. OUTPUT Internal calibration level	L134 L135 L137 L112 R88 R75	5.3.3.2.2

5.3.3 Assembly and Module Tests

Level diagram/coaxial connections
(shown in circuit diagram 804.8126 S)

Module - motherboard connections
(shown in circuit diagram 804.8126 S)

Motherboard connections
(shown in circuit diagram 808.2016 S)

After opening the housing, it is recommendable to place the RF unit upright on its side for servicing.

It is recommendable to use the Service Kit FZ-1 (811.0010.02) and the Service Cable Set FZ-2 (811.0304.02).

The display unit must always be used during servicing as important settings which depend on the connections inside the instrument could not otherwise be carried out.

Check that the AC supply is set to the correct value!

5.3.3.1 Power Supply Assembly (A2)

(See circuit diagram 808.4019 S)

After switching on both units on their rear panels and then on the front panel, carry out the following optical checks:

- Yellow and green LEDs light up on rear panel.
- LEDs light up on power supply assembly.
- Blower in rear panel rotates.
- Blower in power supply assembly rotates.

5.3.3.1.1 Checking the Voltages from Power Supply (A21)

(On the motherboard between X46 and X47)

Connector	Contact	Voltage	Tolerance
X46 ABC	31	+5 V	2 %
X46 ABC	3	+5.84 V	2 %
X46 ABC	11	+20 V	2 %
X46 ABC	13	+28 V	1 %

Adjust using R97 (see module description "Power supply", A21).

5.3.3.1.2 Checking the Voltages from Power Supply (A22)

(On the motherboard between X46 and X47, exception: X222/14)

Connector	Contact	Voltage	Tolerance
X46 ABC	7	+15 V	1 %
X46 ABC	9	−15 V	2 %
X222	14	+12 V	4 %

Adjust using R23 (see module description "Power supply", A22).

5.3.3.2 Reference Assembly (A5)

5.3.3.2.1 Reference 1 (A51)

- Check the external synchronization (SETUP mode).
- Check the frequency and level at the outputs W31, W33, X34, W35, W36.
- Readjust the internal reference oscillator only after a warm-up of several hours (see module description "Reference 1").

5.3.3.2.2 Reference 2 (A52)

- Check the frequency and level at the outputs X1, X3, X4, X7, X8.
- Check the decoupling between the outputs.

Level adjustment of calibration sources

The calibration sources should only be adjusted if a level meter of sufficient accuracy is available.

In order to incorporate the cable attenuation, measure at the front panel socket CAL OUTPUT 38 using a probe with a 50-Ω terminator.

Adjust to -20 dBm ± 0.05 dB using R88. Then call service routine 1.52.01 and connect the socket CAL OUTPUT 38 to socket RF INPUT 37 via a short cable.

Adjust to -20 dBm ± 0.05 dB using R75.

Caution: R75 must be adjusted after R88!

The setting can be cancelled using service routine 1.52.00.

- Refer to the module description "Reference 2" for further adjustments.

5.3.3.3 Synthesizer Assembly (A4)

The frequency generation of the first conversion oscillator is described in 5.1.3. The output frequencies of the individual modules can then be calculated and checked for a defined instrument setting.

5.3.3.3.1 YIG Oscillator (A41)

- Check the frequency and output level at X1.
- Check the spectral purity.

5.3.3.3.2 YIG Pretune (A43)

- Check the frequency-proportional current of the main tuning.
- Check the sawtooth voltage.
- See module description "YIG pretune" for adjustments.

5.3.3.3.3 YIG Synchronization (A42)

- Check the frequency and output level at W16.
- Check the spectral purity.
- See module description "YIG synchronization" for adjustments.

5.3.3.3.4 N Synthesizer (A48)

- Check the frequency and output level at X8 at various frequencies.
- Check the spectral purity.
- See module description "N synthesizer" for adjustments.

5.3.3.3.5 M Synthesizer (A47)

- Check the frequency and output level at X1 at various frequencies.
- Check the spectral purity.
- See module description "M synthesizer" for adjustments.

5.3.3.3.6 Summing Loop (A46)

- Check the frequency and output level at X1 at various frequencies.
- Check the spectral purity.

In addition to the microprocessor control of the instrument, correct functioning of the following synthesizer modules is necessary:

Reference 1
Reference 2
Sweep synthesizer

Switch the instrument to uncalibrated (frequency calibration).

- See module description "Summing loop" for adjustments.

5.3.3.3.7 Sweep Synthesizer (A45)

- Check the frequency, output level and spectral purity at X1 at various frequencies.
- See module description "Sweep synthesizer" for adjustments.

5.3.3.3.8 2nd Oscillator (A44)

- Check the frequency, output level and spectral purity.
- See module description "2nd oscillator" for adjustments.

5.3.3.4 RF/IF Assembly (A3)

The RF/IF assembly is best checked completely via the modules A31, A32, A33 and A34 since frequency compensation of A31 and A32 is made in A34.

5.3.3.4.1 Attenuator (A31)

- Check the attenuation steps in 1-dB steps in mode LOW DISTORTION. (f = 100 MHz, connect RF input to calibration output.)

5.3.3.4.2 RF Module (A32)

- Check the frequency response with an exact input level between 100 Hz and 1.8 GHz.
- Check the linearity characteristics (distortion response, intermodulation characteristics).

Caution! EPROM D8 must be reprogrammed in the preamplifier 2nd IF module if module A32 is replaced.

5.3.3.4.3 Preamplifier 2nd IF (A34)

Equipment required

- Extender card (811.0040)
- 2 SMC extension cables
- Oscilloscope

Preparation

- Unscrew cables W30, W40 and W50 from A34, plug A34 onto extender card and connect W30 and W40 via the extension cables to A34.X8 and A34.X1 respectively.

Testing and adjusting the amplifier stages

Connect the CAL OUTPUT and the RF INPUT of the FSA via an attenuation set and enter the following setting:

- PRESET
- CF 100 MHz; SPAN 10 kHz; RBW 3 kHz; REF. LEV –38 dBm; 1 dB/div.; ATT 0 dB; LOW DIST.
- Set attenuation set to 20 dB
- Press MKR→PEAK and MKR→CENTRE
- Press MENU ⇒ and REF.FIXED
- Adjust the REF. LEV and attenuation set according to the following table and test or adjust the gain.

REF. LEV	Attenuation set	Adjustment
–38 dBm	20 dB	— Δ MKR display 0 dB
–28 dBm	10 dB	R25 to Δ MKR level of +10 ±0.05 dB
–48 dBm	30 dB	R67 to Δ MKR level of –10 ±0.05 dB
–58 dBm	40 dB	R87 to Δ MKR level of –20 ±0.05 dB

- Connect W40 to A34.X3 using extension cable and set attenuation set to 30 dB.
- Press MKR → PEAK and read level indication. Measured value: –68 dBm ± 2 dB.
- Connect W40 to A34.X1 again using extension cable.

Testing the detector and overload display

- Set attenuation set to 0 dB and adjust as follows:

  REF.LEV –20 dBm
  LOW NOISE/ ATT 10 dB
  SPAN 0 Hz

- Check detector display:

  STLIFI: 1 mV ± 0.5 mV
  STLIFO: 80 mV ± 10 mV

- Set attenuation set to 20 dB and adjust as follows:

  ATT 0 dB
  REF.LEV –40 dBm

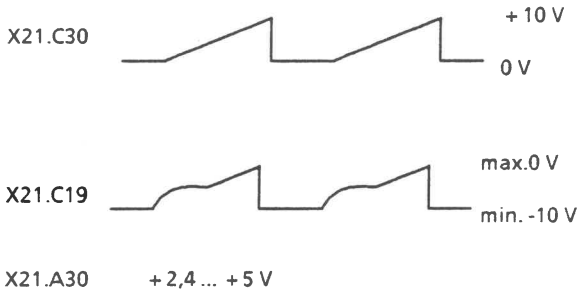
- Reduce attenuation set value by 8 ± 1 dB. The error message LEL2IF must now appear.

Testing the level correction function

- Set attenuation set to 0 dB and adjust as follows:

  SPAN 10 kHz
  REF.LEV –20 dBm
  ATT 10 dB
  SF 1.34.01.00

- Press MKR → PEAK and Δ MKR.
- Set attenuation set to 10 dB and enter SF 1.34.01.FF
  Read ΔMKR level: 0 ± 0.1 dB
  (otherwise readjust module according to instructions).
- Enter SF 1.34.01.00, SPAN FULL, SWEEP TIME 20 ms and check following voltages using oscilloscope:



- Enter SPAN 7 MHz and check voltage at X21.A30:

  0 V to +0.8 V.

  Each time the CF is changed, a positive TTL pulse with a width of approx. 5 ms must appear at X21.A30.

- Remove extender card, insert module A34 again and screw W30 onto Y34.X8, W50 onto A34.X3 and W40 onto A34.X1.

Programming of EPROM D8

This process is described in Section 3 (Performance Test).

5.3.3.5 Frequency Processor Assembly (A6)

5.3.3.5.1 Frequency Processor (A61)

- Check by controlling the synthesizer and the sweep time.

5.3.3.5.2 Interface (A63)

- Check via frequency settings.

5.3.3.6 Basic Assembly (A1)

The basic assembly A1 comprises the basic unit of the instrument with front panel A11, motherboard A12 and rear panel A13.

5.3.3.6.1 Front Panel (A11)

- Check by means of frequency settings. No adjustments are necessary.

5.3.3.6.2 Motherboard (A12)

The wiring of the motherboard can be seen in circuit diagram 808.2016 S, the pin assignments in circuit diagram 804.8126 S.

5.3.3.6.3 Rear Panel (A13)

The pin assignments of the motherboard and the assignments of the plugs and sockets on the rear panel can be seen in circuit diagram 804.8126 S.

5.3.4 Final Check

The RF unit is checked by connecting the calibration output (100 MHz/-20 dBm) to the instrument input.

Tune the instrument to 100 MHz (span 0 Hz). Check the level according to the data in circuit diagram 804.8126 S.

The oscillator signals must also be checked if deviations occur in the RF/IF signal path.

Suppression of the 1st oscillator when tuning to a frequency of 0 MHz is important for correct functioning of the instrument.

Centre frequency: 0 MHz
Span: 0 MHz
RF attenuation: 0 dB
Reference level: –10 dBm
Display: <–15 dBm

5.3.4.1 Final Adjustment

The RF unit is automatically adjusted by the processor system. This assumes that the specifications of all modules are retained. A corresponding error message is output if the processor system cannot carry out the adjustment.

Subsequently proceed as in Section 5.4.

Equipment required:

- Power meter (–20 dBm)
- Signal generator

Preparation:

- Check the Cal. Out level using the power meter:
  –20 dBm ± 0.2 dB
  Adjust using R75 on the reference 2 module (A52).
- Connect the RF input to the Cal. Out output via a cable of known attenuation.

Check:

- Measure the output level at X10/A1:
  –14 dBm ± 0.5 dB
- Measure the RF frequency response at a minimum of 50 frequencies.

5.3.5 Summary of Adjustments on RF Unit Required When Replacing a Module

When replacing module	Adjust according to Section
A11	–
A12	–
A13	–
A111	–
A21	–
A22	–
A31	5.3.4
A32	5.3.4
A33	5.3.4
A41	5.3.3.3.2, 5.3.4
A42	5.3.3.3.3, 5.3.4
A43	5.3.3.3.2, 5.3.4
A44	–
A45	–
A46	5.3.3.3.6
A47	5.3.3.3.5
A48	5.3.3.3.4
A51	–
A52	–
A61	–
A63	–

5.4 Troubleshooting

Connection of the associated display unit is essential for troubleshooting the RF unit. It is recommendable to use the longer cable between the RF unit and the display unit (FZ-2, 811.0304.02). The instrument is set to a defined status by activating the on/off switch on the rear panel.

Status 1: Power pack signals faulty operation

Check the LEDs on the rear panel of the instrument. If a fault is indicated, disconnect all subassemblies by pulling out from the motherboard or by undoing the corresponding cable connections. The fault is in the power pack if the LED indication is still present after switching off and on again.

After repairing the power pack, check the LED indication and connect all modules to the motherboard again whilst observing the LEDs.

It is recommendable to check all supply voltages on the motherboard (between X46 and X47) using a high-impedance digital voltmeter.

Tune the instrument to a frequency of 100 MHz (span 0 Hz). Connect the calibration output on the front panel of the RF unit to the input socket.

Status 2: No signal display, no fault signal of synthesizer

Check the level on the attenuator module using a selective voltmeter (e.g. test receiver or spectrum analyzer).

A31.X1: –20 dBm ± 1 dB
A31.X3: –30 dBm ± 1 dB

Subsequently check the first and second oscillators:

A42, X16:	Level	+ 17 to + 21 dBm
	Frequency	2321.4 MHz
	Accuracy	~1×10^{-7}
A44,X7:	Level	+ 17 to + 19 dBm
	Frequency	2200 MHz
	Accuracy	~1×10^{-7}

Check the RF module:

A32, X8:	Level	–35 to –31 dBm
	Frequency	21.4 MHz
	Accuracy	~1×10^{-7}

Check the preamplifier 2nd IF module:

A34, X1:	Level	–13.5 to –14.5 dBm
	Frequency	21.4 MHz
	Accuracy	~1×10^{-7}

Check the rear panel wiring:

A13,X132/A1:	Level	–13.5 to –14.5 dBm
	Frequency	21.4 MHz

The faulty module can be determined by this procedure. Amplitude errors with other settings of the reference level can be traced using the information in Section 4 (Service Manual of Complete Instrument, level diagrams: Figs. 4-3 to 4-10).

Status 3: No signal display, but fault signal of synthesizer

The module should be checked (input/output signals) according to the error message of the associated module and according to the information in Section 5.1.3.

If the faulty module has been repaired and it is still not possible to detect a signal, proceed as with status 2.

Caution!

- When replacing the preamplifier 2nd IF module (A34), the EPROM in the original module must be fitted into the new module since this EPROM is tuned to the RF module. In addition, the reference level must be adjusted on the step gain module using R158 (A33, display unit). If this is not possible, the EPROM must be reprogrammed.

- The EPROM in the preamplifier 2nd IF module (A34) must usually be reprogrammed if the RF module, YIG synchronization module or YIG pretune module is replaced. This should only be carried out by an authorized service centre.

- The RF frequency response of the instrument must be checked following adjustments on the RF module (replacement of mixer diodes or the GaAsFET V9). The EPROM must in this case be reprogrammed.

5.4.1 Selftest

Preconditions for a successful selftest are:

- Correct operation of the power supplies
- Correct functioning of the main processor system with the graphics and monitor modules.

If the RF unit fails, the corresponding error messages are output on the screen of the display unit.

The selftest is initiated using the menu HELP.

5.4.2 List of Service Routines

The service functions are called by entering the following sequence:

Special Function ⇒ Service ⇒ $N_1.N_2N_3.N_4N_5.N_{DATA}$

The parameters have the following meaning:

$N_1 = 0$: Total instrument function (RF unit and display unit are tested simultaneously)

$N_1 = 1$: Function test in RF unit

$N_1 = 2$: Function test in display unit

N_2N_3: Module A N_2 N_3

N_4N_5: Max. 99 service functions per module

N_{DATA}: Number for the setting (not always required)

Service functions

Entry	Function	Module
1.34.00	Normal	Preamplifier 2nd IF
1.34.01.0...255	Testing PIN control (D12)	
1.34.02.0...255	Gain setting (D1)	
1.34.03.0...255	Control setting (D2)	
1.42.00	Normal	YIG-Synchro-nization
1.42.01	YIG loop narrow	
1.42.02	YIG loop wide	
1.43.00	Normal	YIG-Pretune
1.43.01	YIG spurious FM measure-ment	
1.43.02	Adjustment SAWT offset Adjustment fixed frequency (Fix Tune)	
1.43.03	Adjustment SAWT gradient Adjustment max. start frequ.	
1.43.04	Adj. SAWT FM weighting	
1.43.05	Adj. max. sweep Adj. sweep output (1)	
1.43.06	Adjustment FM sensitivity (1)	
1.43.07	Adjustment FM sensitivity (2)	
1.43.08	Adjustment sweep output	
1.43.09	Testing sawtooth generator	
1.43.10	Testing FRQSTP	
1.43.11.0...255	Testing sweep filter	
1.43.12	Testing start freq. fine tuning	
1.43.13	Testing fine tuning of dev.	
1.43.14.0...255	Testing digital sample&hold	
1.43.15.0...255	Testing FM summing ampl. Testing FM final stage	
1.43.16.0...255	Testing selftest multiplexer	
1.52.00	Normal	Reference 2
1.52.01	Internal CAL connection	
1.99.01.0... 65535	Set Port Address	
1.99.02.0...255	Output Value to Port	
1.99.03	Read Port	

5.5 Required Measuring Equipment and Accessories

Item	Equipment	Required specifications	R&S equipment Order No.	Used with module
1	Digital multimeter AC/DC	1 µV to 250 V 0.1 mA to 1 A	UDS5 349.1510.02	A11 to A111
2	AC voltmeter		URE	A43
3	RF DC millivoltmeter	DC to 50 MHz 200 µV to 20 V	URV5 394.8010.02	A42 A47 A52
4	Plug-on divider	10:1	URV-Z6 292.5364.02	
5	Probe	---	URV5-Z7 395.2615.02	
6	Oscilloscope	0 to 100 MHz 5 mV/div	BOL 374.2000.02	A11 to A63
7	Digital storage oscilloscope	0 to 30 MHz 5 mV/div	BOS 845.0007.02	A21, A22, A45, A46, A47, A48, A52
8	Logic analyzer	20 MHz	LAS 344.4010.02	A33, A43, A45, A46, A47, A48, A61, A63, A111
9	Logic probe	HCMOS/TTL		A11, A12, A13, A31, A33, A42, A61, A111
10	Signal generator	1 MHz to 4 GHz 50 Ω, −120 dBm to + 13 dBm		A31, A32, A33, A42, A43, A44, A46, A52
11	Network analyzer	10 MHz to 2.5 GHz 50 Ω, measuring range 80 dB	ZAS 393.0015.02	A32, A44
12	Generator	10 MHz to 2.5 GHz 50 Ω, + 13 dBm	SWP 339.0010.02	
13	Demodulator	0.1 to 2500 MHz	ZAS-Z1 358.2215.52	
14	VSWR bridge	10 MHz to 2500 MHz 50 Ω, 40 dB	ZRB2 373.9017.53	
15	AF analyzer with tracking generator	10 kHz to 10 MHz Gen.: 50 Ω Receiver unit: high-impedance		A47

Item	Equipment	Required specifications	R&S equipment Order No.	Used with module
16	Spectrum Analyzer	100 Hz to 2.2 GHz 50 Ω, –120 dBm Freq. accuracy: $< 2 \times 10^{-7}$		A33, A42, A44, A45 A47, A48, A51, A52
17	Power meter	100 nW to 500 mW 10 MHz to 4.2 GHz	NRV 828.2511.02	A31, A32, A33, A41, A42
18	Precision power sensor	100 nW to 500 mW 10 MHz to 4.2 GHz	NRV-Z2 828.3218.02	
19	Power combiner (hybrid)	100 Hz to 1.8 GHz 50 Ω, 30-dB decoupling		A32, A33
20	Lowpasses (2x)	100 Hz to 1.8 GHz 60 dB at $2 \times f_g$		
21	Directional coupler	2 to 4.2 GHz 50 Ω, directivity 10 dB		A32
22	Precision attenuation set	21.4 MHz 0 to 40 dB, 50 Ω	DPVP 214.8017.52	A33
23	Frequency counter	1 MHz to 4.3 GHz 50 Ω, 10 mV Generator: $< 1 \times 10^{-7}$ 7-digit		A41, A43, A45, A47, A48
24	DC voltage source	0 to 20 V	NGPS 192.0061.02	A43

Accessories

Service Kit FZ-1 (811.0010.02)
Connection cable set FZ-2 (811.0304.02)
Coaxial connector SMC/Cannon
50-Ω Terminators SMC and SMA
Plug-in jumpers

ROHDE&SCHWARZ

Liste mechanischer Teile

List of mechanical parts

Bilder zur Liste mechanischer Teile

Figures pertaining to list of mechanical parts

R 44830

Liste zu den Bildern 5-10 ... 5-12 (HF-Teil)

List for Figs. 5-10 to 5-12 (RF unit)

Lfd. Nr.	Kenn-zeichen	Menge	Benennung/Beschreibung	Sachnummer
No.	Unit/ Comp.No.	Qty.	Designation	Stock No.
1		1	ZM Rückwandfuß, links 4E Rear-panel foot, left	396.4370
2		1	ZM Rückwandfuß, rechts 4E Rear-panel foot, right	396.4163
3		4	VS Ansatzschraube M4 K. DIN 7985 Screw	396.4492
4		2	ZM Geräteverbinder Instrument link	806.1270
5		4	VS M 3x8 DIN 965	081.9384
6		1	MZ Haube, oben 4E 1/1 T570 Cover, top	806.4211
7		1	MZ Haube, unten 4E 1/1 T570 Cover, bottom	396.3821
8		1	MF Führungsschiene, links Guide rail, left	396.4763
9		1	MF Führungsschiene, rechts Guide rail, right	396.4757
13		2	MF Gerätefuß, vorne Foot, front	396.4535
15		2	ZM Gerätefuß, hinten Foot, rear	396.4592
16		2	MF Fußeinsatz Foot insert	396.4611
17		4	WT Seitenfuß Side foot	396.4692
21		2	ZM Tragegriff T570 Carrying handle	396.3238
22		4	MF Abdeckung, Griffseite Cover, handle side	396.3338
23		4	VS M 4x10 DIN 965 A4	081.9478

Lfd. Nr.	Kenn-zeichen	Menge	Benennung/Beschreibung	Sachnummer
No.	Unit/ Comp.No.	Qty.	Designation	Stock No.
24		4	MR Griffbuchse Socket	396.3321
25		2	MF Seitenleiste T570 Side rail	396.3096
26		4	VS M 3x6 DIN 965	081.9378
27		6M	WG HF-Dichtung, oben prof. 1,6 SI RF seal with profile	396.1035
31		1	MZ Winkel Bracket	806.4757
32		10	VS M 3x6 DIN 965 A4	081.9378
33		1	ZM Deckel Cover	806.4711
34		13	VS 3 DIN 137 - A2	005.0296
35		13	VS M 3x6 DIN 7985 A4	081.9061
41		2	KS Frontgriff 4E Front handle	396.5282
42		4	VS DIN 965 M 4x8 A4 SW PA	396.1087
44		1	MZ Montageplatte Mounting plate	806.4834
45		6	VS Bew. Einpreßmutter M3 A1 Insert nut	547.8760
46		8	VS Einpreßsäule M 3x13 AL Insert collar	396.1158
47		6	VS M 3x8 DIN 965 A4	081.9384
48	W60	1	DX HF-Kabel W60 RF cable	808.6140
49	A111	1	ED Keyboard RF	806.5018
50		8	VS 3,2 DIN 125 A4	082.4670
51		8	VS 3 DIN 137 A2	005.0296
52		8	VS M 3x6 DIN 7985 A4	081.9061
53		1	KB Frontplatte (englisch) Front panel (English)	806.4857
54		4	VS Senkschraube M 1,6x3, lichtgrau Countersunk screw M1.6 x 3, light grey	396.1070

Lfd. Nr.	Kenn-zeichen	Menge	Benennung/Beschreibung	Sachnummer
No.	Unit/ Comp.No.	Qty.	Designation	Stock No.
55		1	OK Dreh. m. Mulde Rd 37 Rd 6 Spinwheel	078.1192
80	A51	1	ED Reference I	848.5000
81		4	VS M 3x10 DIN 7985 A4	081.9084

Die Teile Pos. 82 ... 87 sind in Pos. 80 enthalten!

Items 82 to 87 are included in item 80.

82		2	ZM Winkel Bracket	807.8233
83		4	OG Schwingmetall Rubber mounting	807.8240
84		4	MZ Scheibe Washer	807.8227
85		4	MB Topf Spacer	807.8210
86		4	VS 4 DIN 137 A2	005.0315
87		8	VS DIN 934 M4 A4	016.4400
90	A52	1	ED Reference II	807.3019
91	A48	1	ED N Synthesizer	849.1014
92	A47	1	ED M Synthesizer	807.8010
93	A46	1	ED Summing Loop	807.4015
94	A45	1	ED Sweep Synthesizer	807.5011
95	A61	1	ED Frequency Processor	810.3400
96	A63	1	ED Interface	807.7014
97	A34	1	ED Preamplifier 2nd IF	808.2216
98	A44	1	ED 2nd Oscillator	807.1016
99	A43	1	ED YIG Pretune	806.9013
100	A42	1	ED YIG Synchronization	806.8017
101	A32	1	ED RF Module	806.6014
102	Z1	1	ED IF Bandpass	806.7610

Pos. 110 ist in Pos. 95 enthalten!

Item 110 is included in item 95.

Lfd. Nr.	Kenn-zeichen	Menge	Benennung/Beschreibung	Sachnummer
No.	Unit/ Comp.No.	Qty.	Designation	Stock No.
110		2	KM Ausziehhebel, rot Lever, red	238.3709

Pos. 111 ist in Pos. 96 enthalten!

Item 111 is included in item 96.

111		2	KM Ausziehhebel, gelb Lever, yellow	238.3696

Die Teile (Kabel) Pos. 118, 122, 125, 126 sind in Pos. 80 enthalten!

Items (cables) 118, 122, 125, 126 are included in item 80.

115	W81	1	DX HF-Kabel W81 RF cable	808.6211
116	W83	1	DX HF-Kabel W83 RF cable	808.6234
117	W82	1	DX HF-Kabel W82 RF cable	808.6228
118	W31	1	DX HF-Kabel W31 RF cable	807.8179
119	W23	1	DX HF-Kabel W23 RF cable	808.6105
120	W84	1	DX HF-Kabel W84 RF cable	808.6240
121	W91	1	DX HF-Kabel W91 RF cable	808.6270
122	W35	1	DX HF-Kabel W35 RF cable	807.8191
123	W76	1	DX HF-Kabel W76 RF cable	808.6463
124	W77	1	DX HF-Kabel W77 RF cable	808.6470
125	W33	1	DX HF-Kabel W33 RF cable	807.8185
126	W36	1	DX HF-Kabel W36 RF cable	807.8204

Lfd. Nr.	Kenn-zeichen	Menge	Benennung/Beschreibung	Sachnummer
No.	Unit/ Comp.No.	Qty.	Designation	Stock No.
127	W40	1	DX HF-Kabel W40 RF cable	808.6128
128	W50	1	DX HF-Kabel W50 RF cable	808.6134
129	W30	1	DX HF-Kabel W30 RF cable	808.6111
130	W85	1	DX HF-Kabel W85 RF cable	808.6634
131	W95	1	DX HF-Kabel W95 RF cable	808.6628
132	W20	1	DX HF-Kabel W20 RF cable	808.6611

Pos. 133 ist in Pos. 100 enthalten!

Item 133 is included in item 100.

133	W92	1	DX HF-Kabel W16 RF cable	806.8081
134	W70	1	DX HF-Kabel W70 RF cable	808.6157
135	W73	1	DX HF-Kabel W73 RF cable	808.6186
150		4	VS M 3x10 DIN 7985 A4	081.9084
151		1	ZM Winkel Bracket	806.4428
152		1	VS M 3x8 DIN 965	081.9384
153		1	ZM Montagewinkel 1 Mounting bracket	806.4640
154		2	VS M 3x8 DIN 965	081.9384
155		1	MZ Tellerfeder Spring	806.4686
156	W10	1	DX HF-Kabel W10 RF cable	808.6640
157		1	ZM Winkel Bracket	806.4270
158		4	VS 3 DIN 137 A2	005.0296

Lfd. Nr.	Kenn-zeichen	Menge	Benennung/Beschreibung	Sachnummer
No.	Unit/ Comp.No.	Qty.	Designation	Stock No.
159		4	VS M 3x6 DIN 7985	081.9061
160	A41	1	ZE YIG Oscillator	808.1510
161		1	MZ Winkel Bracket	806.4605
162		6	DZ Durchf. Rd 4 x Rd 9,5x5,6 Feed-through	062.1130
163		6	VS 4,3 DIN 125 A4	082.4686
164		6	VN 4x5 DIN 7340	031.2792
165		6	VS 3 DIN 137 A2	005.0296
166		6	VS M 3x12 DIN 7985 A4	081.9090
167		6	KS 4 Kt. Mutt. M3/6x2 St Nut	085.6967
168	A31	1	ZE Eichleitung für FSA Attenuation set for FSA	808.1010
169		3	VS 3 DIN 137 A2	005.0296
170		3	VS M 3x6 DIN 7985	081.9061
200	A21	1	ED Power Supply RF A21	808.4819
201	A22	1	ED Power Supply RF A22	808.4519
202		1	MZ Koppelplatte Plate	806.8094
203		1	ZM LP-Befestigungswinkel 2 Mounting bracket	808.4090
204		1	ZM LP-Befestigungswinkel 1 Mounting bracket	808.4077
205	E1	1	ZE Lüfter Blower	808.4177
206		1	MZ Abdeckung Cover	808.4048
207		1	MZ Platte Plate	808.4060
208		1	ZM Trafo-Halterung Transformer support	808.4119
209	T1	1	ZM Transformator Transformer	808.4131
210	X1	1	EN Netzfilter mit Spannungswähler AC filter with voltage selector	099.3313

Lfd. Nr.	Kenn-zeichen	Menge	Benennung/Beschreibung	Sachnummer
No.	Unit/ Comp.No.	Qty.	Designation	Stock No.
211	S1	1	SK Wippschalter 2polig aus sw 2-pole rocker switch	553.2925
212		1	MZ Platte Plate	808.4083
220		20	VS M 3x6 DIN 7985 A4	081.9061
221		7	VS M 3x8 DIN 7985 A4	081.9078
222		12	VS M 3x10 DIN 7985 A4	081.9084
223		20	VS M 3x10 DIN 965 A4	081.9390
224		42	VS 3 DIN 137 A2	005.0296
225		12	VS 3,2 DIN 125 A4	082.4670
226		2	VS 3,2 DIN 6797 A2	016.2820
227		5	KZ Käfig 9,3x7,2 Nirosta Insert	085.1936
228		1	VS M 4x8 DIN 7985 A4	081.9178
229		1	VS 4,3 DIN 125 A4	082.4686
230		1	VS 4,3 DIN 6797 A2	016.2837
231		1	FV Flachstecker Gr. 6,3 Tag	543.6705
232		1	VS 4 DIN 137 A2	005.0315
233		1	VS M4 DIN 934 A4	016.4400
240		1	ZM Platte Plate	808.5438
241	E1	1	EV 18 V... 28 V 45L/ sec 5 W (Lüfter) Blower	531.7130
242		1	EV Lüftergitter Blower grid	238.2977
243	X132	1	FM Bul. 12 Norm. K. 5 Koax. Kabel Connector	070.0997
244	W133	1	DX Verbindungskabel W133 Cable	808.6011
245		4	FM Verriegelungs-Bolzen M. M3 Bolts	099.7783
246		3	FJ Einbaubuchse Syst. BNC BNC socket	099.9186

Lfd. Nr.	Kenn-zeichen	Menge	Benennung/Beschreibung	Sachnummer
No.	Unit/ Comp.No.	Qty.	Designation	Stock No.
247		3	VL Lötöse 18 x 10 Soldering tag	035.0813
248		1	DX Verbindungseinheit X12 Connection unit	808.6557
249		1	MZ Winkel Bracket	808.5515
250		35	VS M 3x8 DIN 965 A4	081.9078
251		31	VS M 3x6 DIN 7985 A4	081.9061
252		7	VS 3,2 DIN 125 A4	082.4670
253		15	VS M 3x6 DIN 965 A4	081.9378
254		3	VS M 3x12 DIN 965 A4	081.9403
260		1	ZM Längswand Side panel	806.4263
261		1	ZM Wand Panel	806.4392
262		1	ZM Wand Panel	806.4370
263		1	ZM Längswand 2 Side panel 2	806.4411
264		1	ZM Wand Panel	806.4434
265		1	ZM Querwand 2 Transverse panel 2	806.4328
266		1	ZM Halterung 1 Bracket 1	806.4305
267		1	ZM U-Winkel U bracket	806.4475
268		1	MZ Winkel 2 Bracket 2	806.4570
269		1	MZ Winkel 3 Bracket 3	806.4586
270		2	MZ Winkel 1 Bracket 1	806.4563
271		1	MZ Platte Plate	806.4363
272		1	MZ Platte Plate	806.4357

Lfd. Nr.	Kenn-zeichen	Menge	Benennung/Beschreibung	Sachnummer
No.	Unit/ Comp.No.	Qty.	Designation	Stock No.
273		28	WT Führungsleiste f. DS 2E GR Guide rail	396.7285
274		2	WT Führungsleiste f. DS 2E GE Guide rail	396.7291
275		2	WT Führungsleiste f. DS 2E RT Guide rail	396.7304
276		4	MG Rahmenschiene T570 Frame rail	396.2383
277		1	ZM Frontrahmen 4E 1/1 Front frame	396.2131
278		1	ZM Rückrahmen 4E 1/1 Rear frame	396.2277
280	A12	1	ED Motherboard	808.2016
281		1	MZ Schiene 2 Rail 2	806.4528
282		1	MZ Schiene 1 Rail 1	806.4511
283		1	MZ Schiene 3 Rail 3	806.4534
284		1	MZ Schiene 4 Rail 4	806.4540
285	W162	1	DX Flachbandkabel W162 Ribbon cable	808.6540

Gehäuse

Aufbau

Der Aufbau besteht aus einer tragenden Aluminium-Druckguß-Rahmenkonstruktion mit gerätespezifischer Front-, Montage- und Rückplatte, die mit einer Ober- und Unterhaube (= Beplankung) ummantelt ist.

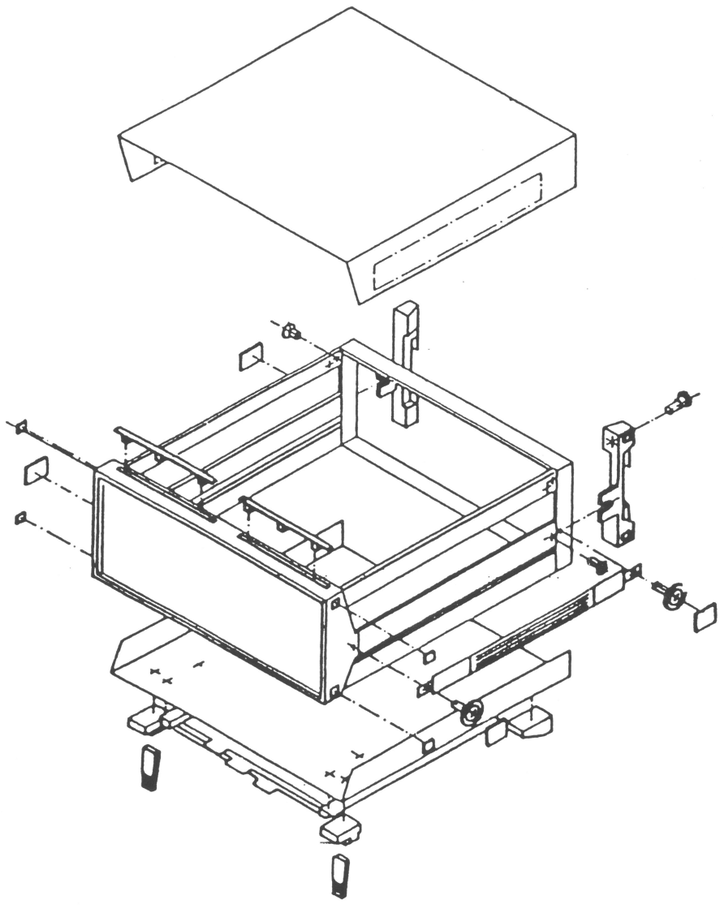
Rahmen und Beplankung:

Casing

Construction

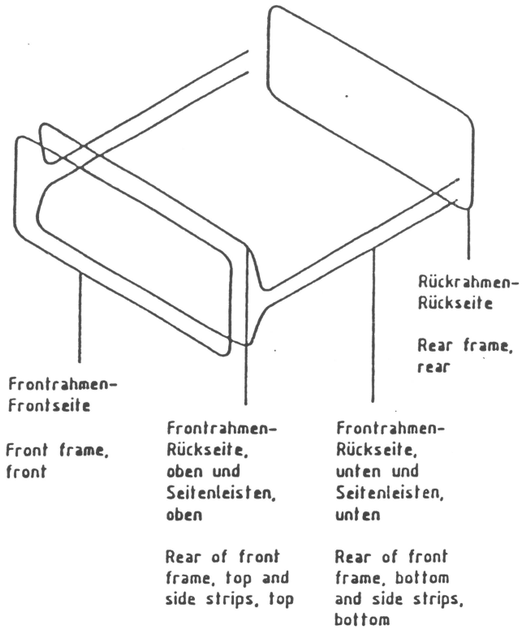
The construction consists of a self-supporting aluminium-cast frame with front, mounting and rear panel, top and bottom covers (= panelling).

Frame and panelling:



Dichtschnur (nur bei Geräten mit erhöhtem Schirmdämpfungsbedarf vorhanden) jeweils in die umlaufende Nut einlegen.

Insert the braided cord (provided only for instruments requiring a high degree of shielding) into the respective groove.



Öffnen und Schließen des Gehäuses

Die gute Schirmdämpfung der Kompaktbauweise 90 erfordert häufige Kontaktstellen und hohe Paßgenauigkeit. In Verbindung mit einem leichten Anlagedruck, der mit dem Festziehen der Rückwandfußschrauben erreicht wird, erhält man einen straffen Sitz der Ober- und Unterhaube auf dem Rahmen.

Zum *Öffnen* muß man die Rückwandfußverschraubung lösen und die Füße nach rückwärts abziehen (Schrauben bleiben im Fuß haften). Je nach Bedarf läßt sich nun Ober- bzw. Unterhaube ebenfalls nach rückwärts abnehmen. Sitzen die Hauben sehr fest, erleichtert man das Abziehen durch abwechselndes Hebeln in Pfeilrichtung mit einem Schraubenzieher an beiden Geräteseiten (siehe Bild).

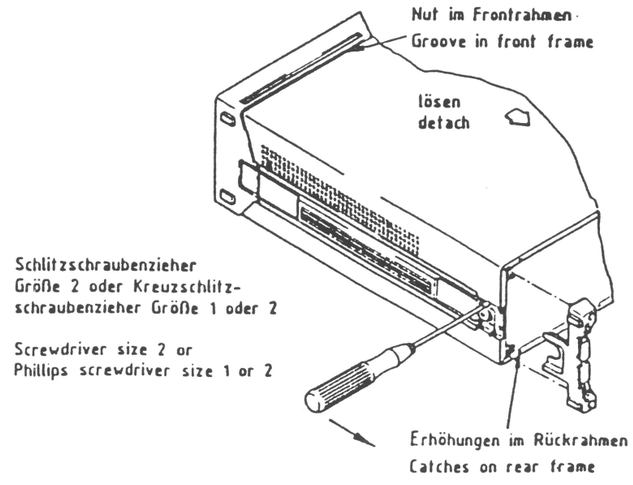
Zum *Schließen* des Gehäuses werden erst die Frontkanten der Hauben in die umlaufende Nut des Frontrahmens und der Seitenleisten eingeführt und dann in die Erhöhungen am Rückrahmen eingerastet. Das Gerät ist wieder geschlossen, wenn die Rückwandfüße eingeschoben und die Schrauben festgezogen sind.

Opening and closing the cabinet

To obtain the high degree of shielding of design 90, many points of contact and accurate fitting are employed. When exerting a slight pressure by tightening the rear-panel feet, tight fitting of the top and bottom covers is ensured.

To *open* the cabinet, first undo the rear panel feet screws and withdraw the feet (captive screws). It is now possible to detach top and bottom cover if required. If the fitting of these cover plates is very tight, removal can be facilitated by alternately levering on both sides of the instrument using a screwdriver (see illustration).

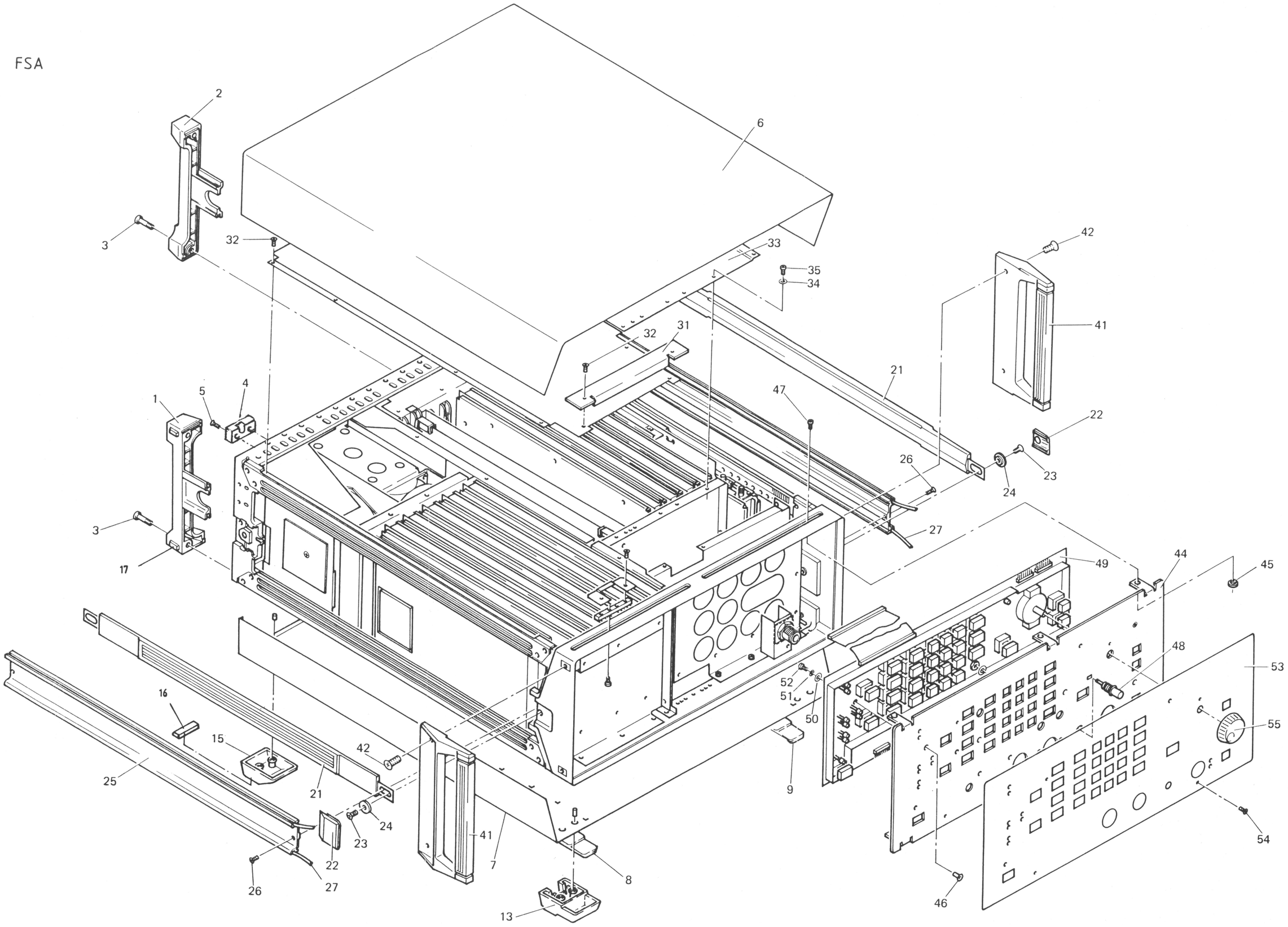
To *close* the cabinet, insert the front edges of the covers into the groove of the front frame and the side strips and lock them into the catches on the rear frame. The cabinet is closed when the rear-panel feet are inserted and the screws tightened.



Ober- und Unterhaube werden durch die Rückwandfußverschraubung befestigt.

Top and bottom covers are fixed by screwing feet to rear panel.

FSA

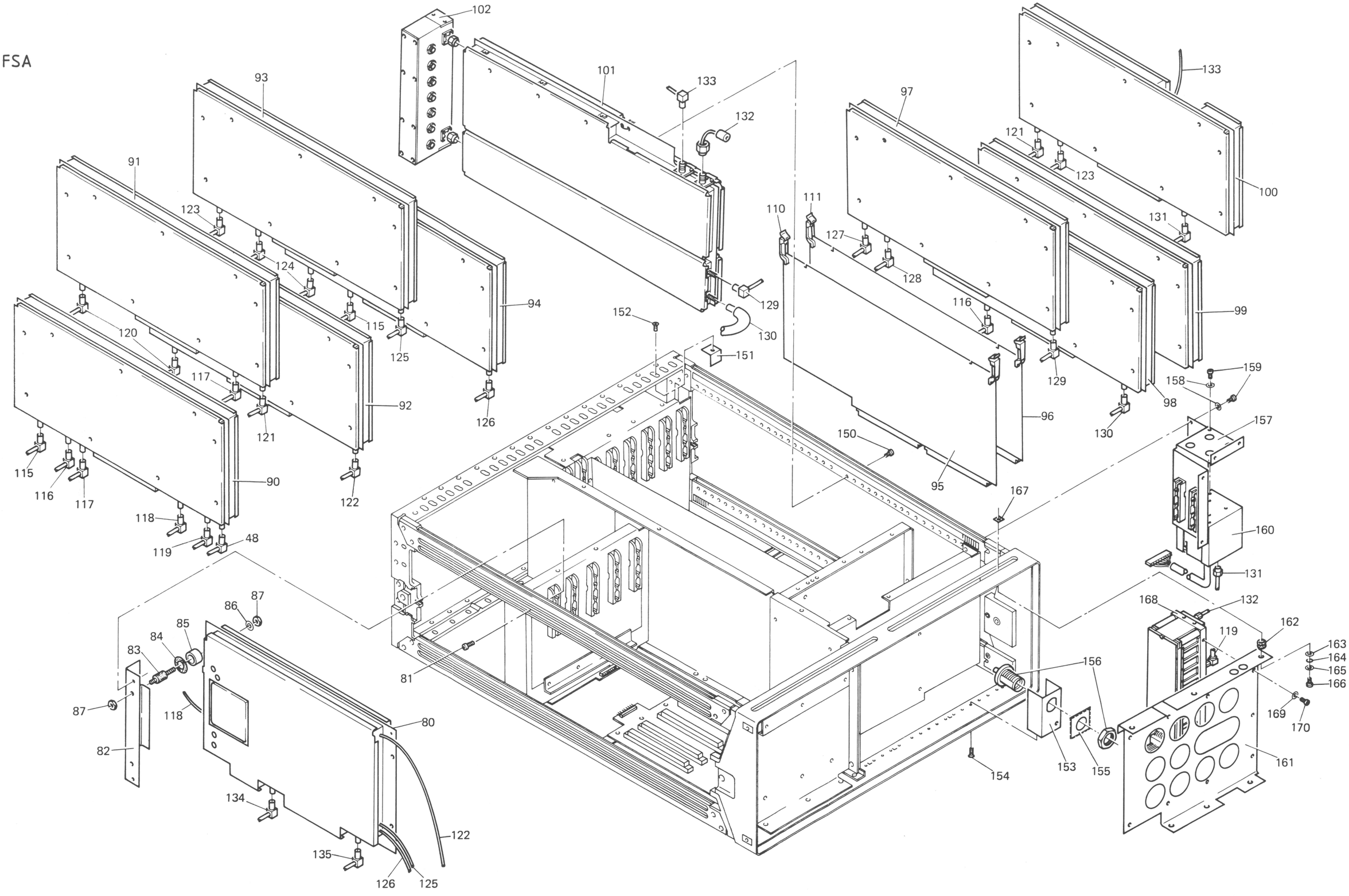


804. 8126. 52 D/E-1

5.100

Bild 5-10
Fig. 5-10

FSA


102
101
133
132
93
91
123
124
94
115
125
129
130
152
151
120
117
92
121
126
97
133
121
123
100
111
110
127
131
128
116
99
129
98
96
159
158
157
130
150
95
167
160
131
48
119
118
117
116
115
90
122
87
86
85
84
83
87
82
118
80
134
135
122
126
125
81
168
132
162
119
163
164
165
166
156
169
170
154
153
155
161

FSA

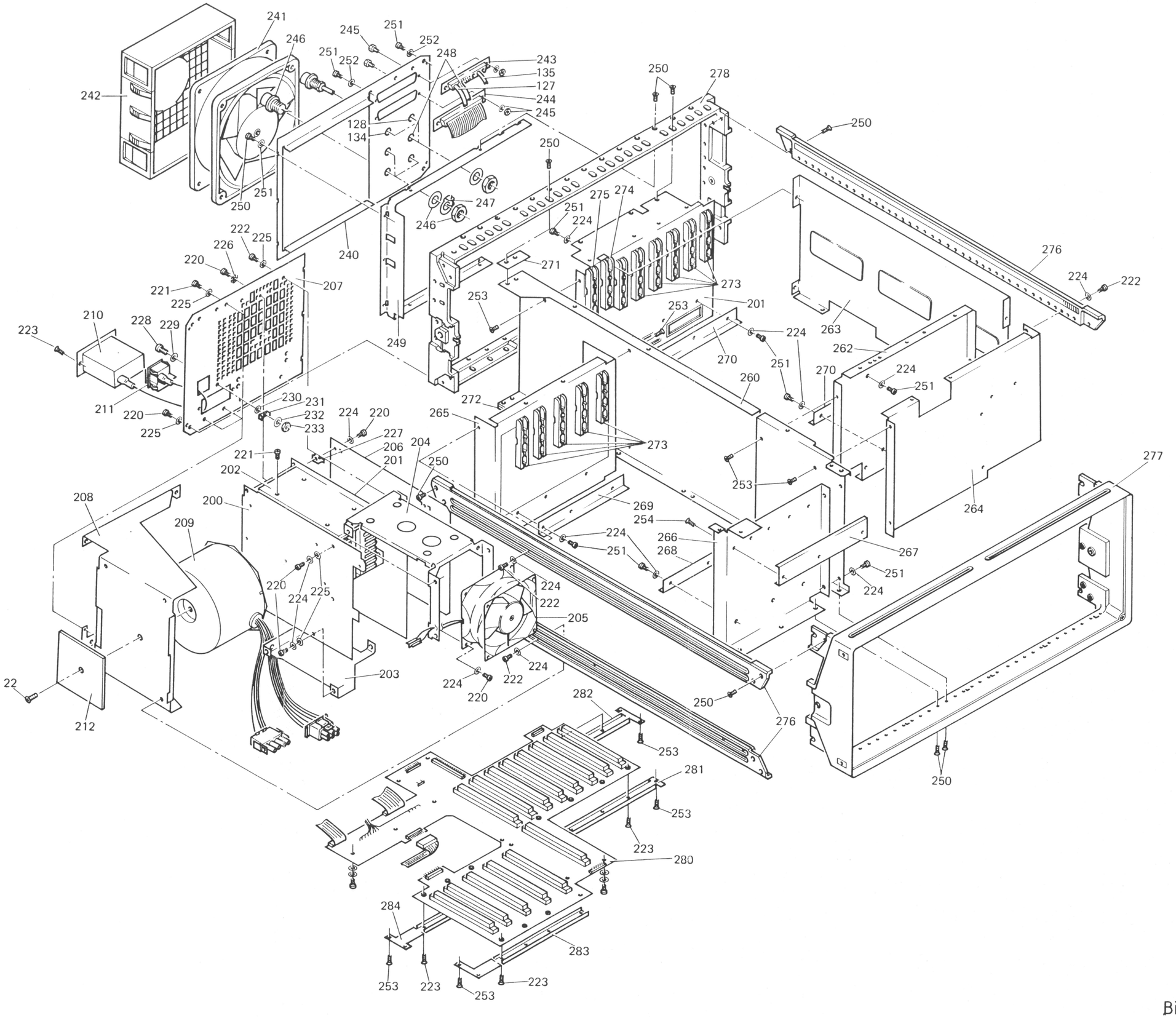


Bild 5-12
Fig. 5-12

ROHDE & SCHWARZ
MÜNCHEN

Schaltteillisten
Stromläufe
Bestückungspläne

Parts lists
Circuit diagrams
Components plans

R 29500 Bl. 2

Kennz. Comp.No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
.	ZUGEH.STROML./CIRC.DIAGR.				
A2	ZE RF-POWER SUPPLY RF POWER SUPPLY HIERZU STROML. 808.4019 S SEE CIRC.DIAGR.808.4019 S	808.4019.02			806.4011.01
A11	ZM FRONTPLATTENEINHEIT FRONT PANEL UNIT NUR VAR/ONLY MOD: 02 HIERZU STROML. 804.8126S SEE CIRC DIAGR.804.8126S	806.4811.02			804.8103.01
A11	ZM FRONTPLATTENEINHEIT FRONT PANEL UNIT NUR VAR/ONLY MOD: 03 HIERZU STROML. 804.8126S SEE CIRC DIAGR.804.8126S	806.4811.03			804.8103.01
A11	ZM FRONTPLATTENEINHEIT FRONT-PANEL-UNIT NUR VAR/ONLY MOD: 04 HIERZU STROML. 804.8126S SEE CIRC DIAGR.804.8126S	806.4811.04			804.8103.01
A12	ED MOTHERBOARD MOTHERBOARD HIERZU STROML. 808.2016 S SEE CIRC.DIAGR.808.2016 S	808.2016.02			806.4011.01
A13	ZM RUECKWAND REAR PANEL NUR VAR/ONLY MOD: 02	808.5415.02			804.8103.01
A13	ZM RUECKWAND NUR VAR/ONLY MOD: 03 04	808.5415.03			804.8103.01
A31	ZE EICHLEITUNG FUER FSA ATTENUATOR FOR FSA HIERZU STROML. 808.1010 S SEE CIRC.DIAGR.808.1010 S	808.1010			806.4011.01
A32	ED HF-MODUL RF MODULE HIERZU STROML. 806.6014 S SEE CIRC.DIAGR.806.6014 S	806.6014.02			806.4011.01
A34	EE PREAMPLIFIER 2ND IF PREAMPLIFIER 2ND IF HIERZU STROMLAUF 808.2222S SEE CIRC.DIAGR.808.2222S	808.2216.02			806.4011.01
A41	ZE YIG-OSZILLATOR YIG OSCILLATOR	808.1510			806.4011.01
A42	EE YIG-SYNCHRONISATION YIG SYNCHRONIZATION HIERZU STROML. 806.8017 S SEE CIRC.DIAGR.806.8017 S	806.8017.02			806.4011.01
A43	EE YIG PRETUNE YIG PRETUNE HIERZU STROML. 806.9013 S SEE CIRC.DIAGR.806.9013 S	806.9013.02			806.4011.01
A44	EE 2ND OSCILLATOR 2ND OSCILLATOR HIERZU STROML. 807.1016 S SEE CIRC.DIAGR.807.1016 S	807.1016.02			806.4011.01
A45	EE SWEEP SYNTHESIZER SWEEPT SYNTHESIZER HIERZU STROML. 807.5011 S SEE CIRC.DIAGR.807.5011 S	807.5011.02			806.4011.01
A46	EE SUMMING LOOP SUMMING LOOP HIERZU STROML. 807.4015 S SEE CIRC.DIAGR.807.4015 S	807.4015.02			806.4011.01
A47	EE M-SINTHESYZER M-SYNTHESIZER HIERZU STROML. 807.0010 S SEE CIRC.DIAGR.807.0010 S	807.0010.02			806.4011.01
A48	EE N-SYNTHESIZER N-SYNTHESIZER HIERZU STROML.849.1014S SEE CIRC.DIAGR.849.1014S	849.1014.03			806.4011.01
A51	ED REFERENCE 1 REFERENCE 1 HIERZU STROML.807.5000S SEE CIRC.DIAGR.807.5000S	848.5000.02			806.4011.01
A52	EE REFERENCE 2 REFERENCE 2	807.3019.02			806.4011.01

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Kennz. Comp.No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
	HIERZU STROML. 807.3019 S SEE CIRC.DIAGR.807.3019 S				
A61	EE FREQUENCY PROCESSOR FREQUENCY PROCESSOR	810.3400.02			806.4011.01
	HIERZU STROML. 807.6018 S SEE CIRC.DIAGR.807.6018 S				
A63	EE INTERFACE INTERFACE HIERZU STROML. 807.7014 S SEE CIRC.DIAGR.807.7014 S	807.7014.02			806.4011.01
D10	BC 27C256-25Z 32KX8 EPROM EPROM	BC 651.6701	FUIJTSU	MBM27C256-25Z	810.3522
D11	BC 27C256-25Z 32KX8 EPROM EPROM	BC 651.6701	FUIJTSU	MBM27C256-25Z	810.3522
E2	EV 18V-28V 45L/SEC 5W MOTOR	EV 531.7130	PAPST	4124X	808.5415.01
W10	DX HF-KABEL W10 RF CABLE	808.6640			806.4011.01
W20	DX HF-KABEL W20 RF CABLE	808.6611			806.4011.01
W23	DX HF-KABEL W23 RF CABLE	808.6105			806.4011.01
W30	DX HF-KABEL W30 RF CABLE	808.6111			806.4011.01
W76	DX HF-KABEL W76 RF CABLE	808.6463			806.4011.01
W77	DX HF-KABEL W77 RF CABLE W77	808.6470			806.4011.01
W81	DX HF-KABEL W81 RF CABLE	808.6211			806.4011.01
W82	DX HF-KABEL W82 RF CABLE	808.6228			806.4011.01
W83	DX HF-KABEL W83 RF CABLE	808.6234			806.4011.01
W84	DX HF-KABEL W84 RF CABLE	808.6240			806.4011.01
W85	DX HF-KABEL W85	808.6592			806.4011.01
W91	DX HF-KABEL W91 RF CABLE	808.6270			806.4011.01
W95	DX HF-KABEL W95	808.6605			806.4011.01
W160	DX FLACHBANDKABEL W160 FLAT CABLE	808.6528			806.4011.01
W162	DX FLACHBANDKABEL W162 FLAT CABLE	808.6540			806.4011.01
X132	FM BUL.12 NORM.K.5KOAXK CONNECTOR	FM 070.0997	CANNON	DCM-17W5S	808.5415.01
					- ENDE -

Kennz. Comp.No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
.	ZUGEH.STROML./CIRC.DIAGR. 808.2016 S				
P1	VL STECKLOETOESE 7,5X1,1 PLUG-IN SOLDERING LUG	VL 078.2747	-	R&S-ZCHNG.078.2747	
P2	VL STECKLOETOESE 7,5X1,1 PLUG-IN SOLDERING LUG	VL 078.2747	-	R&S-ZCHNG.078.2747	
X34	FP IND.BUCHSENLEISTE 96P FEMALE MULTIPOINT CONNECT	FP 272.9129	PANDUIT	100-096-433/999	
X42 ..48	FP IND.BUCHSENLEISTE 96P FEMALE MULTIPOINT CONNECT	FP 272.9129	PANDUIT	100-096-433/999	
X52	FP IND.BUCHSENLEISTE 96P FEMALE MULTIPOINT CONNECT	FP 272.9129	PANDUIT	100-096-433/999	
X61	FP IND.BUCHSENLEISTE 96P FEMALE MULTIPOINT CONNECT	FP 272.9129	PANDUIT	100-096-433/999	
X62	FP IND.BUCHSENLEISTE 96P FEMALE MULTIPOINT CONNECT	FP 272.9129	PANDUIT	100-096-433/999	
X63	FP IND.BUCHSENLEISTE 96P FEMALE MULTIPOINT CONNECT	FP 272.9129	PANDUIT	100-096-433/999	
X96	FP IND.BUCHSENLEISTE 96P FEMALE MULTIPOINT CONNECT	FP 272.9129	PANDUIT	100-096-433/999	
X97	FP IND.BUCHSENLEISTE 96P FEMALE MULTIPOINT CONNECT	FP 272.9129	PANDUIT	100-096-433/999	
X111	FP LP-STECKER 2REIH.16W ANGLE PIN CONNECTOR	806.5053			
X132	FP LP-STECKER 2REIH.12W	808.2039			
X133	FP LP-STECKER 2REIH.40W	808.2045			
X134	FP LP-STECKER 2REIH.16W ANGLE PIN CONNECTOR	806.5053			
X135	FP WINKELSTECKERLEIST.36P ANGLE PIN CONNECTOR	FP 243.3578	BINDER	742-5-11-0187-00-36	
X211	DX VERBINDUNGSEINH.X211	808.4902			
X212	DX BUCHSENEINHEIT X212	808.4883			
X221	DX VERBINDUNGSEINH. X221	808.4602			
X222	DX BUCHSENEINHEIT X222	808.4577			
X321	FP WINKELSTECKERLEIST.36P ANGLE PIN CONNECTOR	FP 243.3578	BINDER	742-5-11-0187-00-36	
X511	FP LP-STECKER 2REIH.20W PCB CONNECTOR,20 CONTACT	805.8936			
X900	FP LP-STECKER 2REIH. 20G PIN CONNECTOR	808.3258			
					- ENDE -

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

+12V	X222 14	X511 8											
+15V	024 1	X43A 7	X42C 7	X97A 7	X47A 7	X44C 7	X321 3						
		X45C 7	X900 9	X900 7									
		X46A 7	X34C 7	X52C 7	X46C 7	X52A 7	X45A 7						
		X96A 7	X511 5	X43C 7	X96C 7	X511 6	X42A 7						
		X97C 7	X48C 7	X47C 7	X44A 7	X34A 7	X48A 7						
		X63A 7	027 1	X63B 7	X111 14	X63C 7	X111 12						
		X135 4											
+20V	X34A 11	X42A 11	X45A 11	X42C 11	X46C 11	X46A 11	X47C 11						
		X47A 11	X48C 11	X48A 11									
		X96A 11	X43A 11	X63A 5	X43C 11	X212 10	X45C 11						
		X97C 11	X34C 11	X97A 11	X44A 11	X96C 11	X44C 11						
+28V	**X34A 13**	**X46A 13**	**X42A 13**	**X47C 13**	**X42C 13**	**X47A 13**	**X48C 13**						
		X48A 13	**X511 20**	X900 11									
		X96A 13	**X212 12**	**X63B 5**	**X43A 13**	**X46C 13**	**X43C 13**						
		X97C 13	**X34C 13**	**X97A 13**	**X44A 13**	**X96C 13**	**X44C 13**						
+5V	**011 1**	**X44C 31**	**X43A 31**	**X43C 31**	**X42A 31**	**X42C 31**							
		X47C 31	**X96C 31**	**X47A 31**	**X97A 31**	**X48C 31**	**X97C 31**						
		X48A 31	**X34A 31**	**X52C 31**	**X34C 31**	**X52A 31**	**X44A 31**						
		X61C 31	**X45C 31**	**X62C 31**	**X63A 31**	**X45A 31**	**X900 3**						
		X63B 31	**X46C 31**	**X900 4**	**X63C 31**	**X46A 31**	**X96A 31**						
		X111 4	**X61A 31**	**X111 3**	**X61B 31**	**X62A 31**	**014 1**						
+5V*	012 [illegible]1	X42A 3	X43A 3	X42C 3	X63C 3	X46A 3	X44C 3						
		X52A 3	X511 19										
		X96A 3	X47C 3	X44A 3	X96C 3	X47A 3	X34C 3						
		X97A 3	X48C 3	X34A 3	X97C 3	X48A 3	X52C 3						
		X45C 3	X63A 3	X45A 3	X43C 3	X63B 3	X46C 3						
+FAN	X134 16	X222 18											
-15V	026 1	X34C 9	X52C 9	X47C 9	X44A 9	X52A 9	X46A 9						
		X42A 9	X900 10	X42C 9	X321 1								
		X44C 9	X46C 9	X43A 9	X45A 9	X43C 9	X45C 9						
		X63C 5	X97C 9	X48C 9	X34A 9	X48A 9	X47A 9						
		029 1	X96C 9	X111 13	X96A 9	X97A 9	X511 9						
-FAN	X134 14	X222 17											
ASHYPT	X43A 16	X61C 12											
AH1	X63C 20	X133 26											
AH2	X63A 21	X133 8											
AH3	X63C 21	X133 27											
AH4	X63A 22	X133 9											
AH5	X63C 22	X133 28											
AH6	X63A 23	X133 10											
AP1	X34A 18	X43A 18	X62A 9	X45A 14	X96A 18	X97A 18							
AP2	X34C 18	X43C 18	X62A 10	X45C 14	X96C 18								
AP3	X34A 19	X43A 19	X62A 11	X45A 15	X96A 19	X97A 19							
CALTRK	X62C 3	X135 2											
DH0	X61C 25	X63C 25	X133 13										
DH1	X61A 26	X63A 26	X133 32										

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

A		11.86	HW	IKGF	Tag	Name	Benennung
B	32 745(100)	03.87	HW	Bearb.	10. 85	H.W.	ED MOTHERBOARD
C	37 063 (3)	02.88	HW	Gepr.			
D	37 063 (24)	08.88	HW	Norm			
				ROHDE&SCHWARZ			Zeichn.-Nr. 808. 2016 S
And. Zust.	Änderungs-Mitteilung	Tag	Name	zu Gerat FSA			reg i. V. 806. 4011 V erste Z. 806. 4011

Z

Blatt-Nr 1 v. 6 Bl.

DH2	X61C 26	X63C 26	X133 14										
DH3	X61A 27	X63A 27	X133 33										
DH4	X61C 27	X63C 27	X133 15										
DH5	X61A 28	X63A 28	X133 34										
DH6	X61C 28	X63C 28	X133 16										
DH7	X61A 29	X63A 29	X133 35										
DLC0	X34A 26	X97A 26	X96A 26										
DLC1	X34C 26	X97C 26	X96C 26										
DLC2	X34A 27	X97A 27	X96A 27										
DLC3	X34C 27	X97C 27	X96C 27										
DLC4	X34A 28	X97A 28	X96A 28										
DLC5	X34C 28	X97C 28	X96C 28										
DLC6	X34A 29	X97A 29	X96A 29										
DLC7	X34C 29	X97C 29	X96C 29										
DP0	X34A 22	X45A 22	X46A 22	X47A 22	X48A 22	X52A 22							
		X44A 22	X97A 22	X43A 22	X96A 22	X42A 22	X62A 22						
DP1	X34C 22	X45C 22	X46C 22	X47C 22	X48C 22	X52C 22							
		X44C 22	X97C 22	X43C 22	X96C 22	X42C 22	X62C 22						
DP2	X34A 23	X45A 23	X46A 23	X47A 23	X48A 23	X52A 23							
		X44A 23	X97A 23	X43A 23	X96A 23	X42A 23	X62A 23						
DP3	X34C 23	X45C 23	X46C 23	X47C 23	X48C 23	X52C 23							
		X44C 23	X97C 23	X43C 23	X96C 23	X42C 23	X62C 23						
DP4	X34A 24	X45A 24	X46A 24	X47A 24	X48A 24	X52A 24							
		X44A 24	X97A 24	X43A 24	X96A 24	X42A 24	X62A 24						
DP5	X34C 24	X45C 24	X46C 24	X47C 24	X48C 24	X52C 24							
		X44C 24	X97C 24	X43C 24	X96C 24	X42C 24	X62C 24						
DP6	X34A 25	X45A 25	X46A 25	X47A 25	X48A 25	X52A 25							
		X44A 25	X97A 25	X43A 25	X96A 25	X42A 25	X62A 25						
DP7	X34C 25	X45C 25	X46C 25	X47C 25	X48C 25	X52C 25							
		X44C 25	X97C 25	X43C 25	X96C 25	X42C 25	X62C 25						
DP8	X45A 26	X62A 26											
DP9	X45C 26	X62C 26											
DP10	X45A 27	X62A 27											
DP11	X45C 27	X62C 27											
DP12	X45A 28	X62A 28											
DP13	X45C 28	X62C 28											
DP14	X45A 29	X62A 29											
DP15	X45C 29	X62C 29											
DSTBY	X111 5	X133 2											
EXTREF	X52A 16	X511 12	X222 16										
FA0	X62A 5	X900 18											
FA1	X62A 6	X900 17											
FA2	X62A 7	X900 20											
FA3	X62A 8	X900 19											
FANCON	X212 3	X222 3											
LFIA	X62C 6	X900 14											
LFIB	X62C 5	X900 13											
FIFO	X61A 24	X63B 26											
FRQSTP	X43C 19	X133 25											
FSX0	X62A 30	P3 1											
FSX1	X62C 30	P5 1											
GNDA	017 1	X134 1	X511 10	X63A 1	P2 1	X48C 1	X63B 1						
		X134 7	X511 1	X134 5	X511 3	X134 3	X511 4						

B	32 746(100)	03.87	HW	1KGF	Tag	Name	Benennung
D	37 063 (24)	08.88	HW	Bearb.	10.85	H.W.	ED MOTHERBOARD
E	37 063 (46)	11.88	HW	Gepr.			
				Norm			
							Zeichn.-Nr. 808. 2016 S
				ROHDE&SCHWARZ			Blatt-Nr. 2 v. 6 Bl.
Änd. Zust	Änderungs-Mitteilung	Tag	Name	zu Gerät FSA			reg. i. V. 806. 4011 V erste Z. 806. 4011

Z

GNDA			X222	5	X222	13	X111	15	X134	9	X111	11	X511	2
			X321	4	X42A	6	X42C	8	X42A	4	X42C	6	X42A	2
			X34A	4	X34C	2	X52A	4	X46A	8	X45A	4	X45C	2
			X42C	4	X42A	1	X42C	1	X42C	2				
			X43A	8	X43C	6	X44C	1	X43C	1	X43A	10	X43C	8
			X43C	12	X42A	12	X42A	10	X42C	12	X42A	8	X42C	10
			X44A	2	X43A	2	X43A	6	X43C	4	X44A	1	X43A	1
			X44C	2	X43C	2	X132	7	X43A	12	X43C	10	X132	1
			X44C	4	X44C	12	X900	8	X900	2	X44A	4	X43A	4
			X45A	1	X46C	2	X34A	2	X34C	1	X97C	12	X96C	12
			X45A	8	X45C	6	X46C	10	X34C	8	X52C	1	X45A	10
			X45C	4	X46C	8	X34A	8	X34C	6	X52A	1	X46A	12
			X45C	8	X46C	12	X44A	8	X34C	10	X52C	2	X45A	12
			X45C	10	X44A	6	X44A	10	X44C	8	X34A	10	X34C	12
			X45C	12	X44C	6	X44A	12	X44C	10	X34A	12	X900	1
			X46C	6	X34A	6	X34C	4	X52A	2	X46A	10	X45A	6
			X47A	1	X47A	12	X47C	10	X97A	2	X97A	6	X96A	6
			X47A	10	X47C	8	X48C	12	X97A	4	X96C	6	X48A	12
			X47C	2	X97C	1	X97C	4	X97A	10	X97C	8	X96A	10
			X47C	6	X48C	10	X96C	4	X48A	10	X47A	2	X47C	4
			X48A	1	X48C	2	X63C	1	X48A	2	X48C	4	X96A	1
			X48A	4	X48C	6	X96A	2	X96C	1	X48A	6	X47A	6
			X48C	8	X96A	4	X96C	2	X48A	8	X47A	4	X47A	8
			X52A	6	X52C	4	X46A	6	X45A	2	X45C	1	X46C	4
			X52A	10	X52C	8	X46A	2	X46C	1	X34A	1	X97A	12
			X96C	8	X52C	12	X47C	1	X47C	12	X97A	1	X97C	2
			X97A	8	X97C	6	X96A	8	X52A	12	X52C	10	X46A	1
			X97C	10	X96A	12	X96C	10	X52A	8	X52C	6	X46A	4
			X212	6	021	1	X111	2	025	1	X111	16	X111	1
GNDD	015	1	X133	1	X46C	32	X96C	32	X133	20	X46A	32	X97A	32
			X222	1	X133	37	X47C	32	X97C	32	019	1	X133	19
			X42A	32	X42C	32								
			X44A	32	X52C	32	X44C	32	X52A	32	X43A	32	X43C	32
			X47A	32	X34A	32	X212	1	X48C	32	X34C	32	X48A	32
			X62A	32	X63B	32	X45C	32	X63C	32	X45A	32	X96A	32
			X61A	32	X61B	32	X61C	32	P1	1	X62C	32	X63A	32
			X135	3	P4	1								
JNTRES	X34A	21	X45A	21	X46A	21	X47A	21	X48A	21	X52A	21		
			X44A	21	X97A	21	X43A	21	X96A	21	X42A	21	X62A	21
LBS2LO	X44C	21	X61C	22										
LBSO	X63C	18	X133	30										
LBS1	X61C	18	X133	29										
LBS2IF	X34C	21	X61C	23										
LBSMO	X47C	21	X62C	20										
LBSNO	X48C	21	X62A	19										
LBSR2	X52C	21	X62C	19										
LBSSUO	X46C	21	X62C	21										
LBSSW1	X45A	16	X62C	10										
LBSSW2	X43C	16	X62A	12										
LBSSWO	X45C	15	X62C	9										
LBSTG	X61A	23	X96C	21	X97C	21								
LBSYPT	X43C	21	X61A	22										
LBSYSY	X42C	21	X61C	7										

Änd. Zust.	Änderungs-Mitteilung	Tag	Name
C	37 063 (3)	02.88	HW
D	37 063 (24)	08.88	HW
E	37 063 (46)	11.88.	HW

	Tag	Name
1KGF		
Bearb.	10.85	H.W.
Gepr.		
Norm		

Benennung: **ED MOTHERBOARD**

Z

ROHDE&SCHWARZ

Zeichn.-Nr.: 808. 2016 S

Blatt-Nr. 3 v. 6 Bl.

zu Gerät FSA

reg. i. V. 806. 4011 V

erste Z. 806. 4011

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

PE 095 .280-0781

Erich Feucht, München 07 6001 81

LDTH	X61A	19	X63A	19	X133	11							
LE100M	X62A	16	X511	16									
LE10M	X62A	15	X511	15									
LE2IF	X34C	20	X61C	19									
LEA21	X61A	11	X212	14									
LEA22	X61A	5	X222	7									
LEF2LO	X44C	20	X61A	18									
LEFAN	X61A	6	X222	9									
LEFMO	X47C	20	X62A	17									
LEFNO	X48C	20	X62C	15									
LEFSTO	X46C	20	X62A	18									
LEFSUO	X46C	19	X62C	17									
LEFSWO	X45C	20	X62C	14									
LEFTG1	X61A	21	X96C	20	X97C	20							
LEFTG2	X61C	21	X96C	19	X97C	19							
LEFYPT	X43C	20	X61A	15									
LEFYSY	X42C	20	X61A	14									
LEL2LO	X44C	19	X61C	17									
LELRF	X61A	16	X321	5									
LELTG2	X61C	20	X97C	18									
LELYSY	X42C	19	X61C	16									
LETEMP	X61A	7	X222	8									
LIIR4	X61A	20	X63B	20									
LINT1	X63A	18	X133	17									
LINTA1	X63B	18	X133	36									
LRDH	X61C	24	X63C	24	X133	12							
LSTOPC	X34A	30	X97A	30	X96A	30							
LTRACK	X62C	2	X97A	14									
LWR	X34A	20	X45A	20	X46A	20	X47A	20	X48A	20	X52A	20	
			X44A	20	X97A	20	X43A	20	X96A	20	X42A	20	X62A 20
LWRH	X61A	25	X63A	25	X133	31							
LIORD	X61B	6	X45C	21									
NSCLK	X133	3	X212	7									
NSON	X61A	2	X212	8									
OVENC	X62A	14	X511	17									
PLL10M	X52C	16	X511	18									
LPAMP1	X62C	7	X900	16									
LPAMP2	X62C	8	X900	15									
PRESET	X111	9	X133	23									
PTSTOP	X45A	17	X62A	13									
PWRDWN	X111	7	X212	2	X222	2	X133	22					
PWRON	X212	18	X222	20									
PSAWT	X43A	30	X34A	14									
RESOUT	X61C	29	X63C	29	X133	18							
RFSTBY	X111	6	X212	19									
RSSWO	X45A	13	X46C	15									
SAWT	X34C	30	X43C	30	X97C	30	X96C	30	X900	5			
ST100M	X63A	17	X511	14									
ST10M	X63A	16	X511	13									
STF2LO	X44A	17	X63C	14									
STFMO	X47A	17	X63A	14									
STFNO	X48A	17	X63A	15									

B	32 745(100)	03.87	HW	1KGF	Tag	Name	Benennung: ED MOTHERBOARD — Z
E	37 063 (46)	11.88	HW	Bearb.	10.85	H.W.	
				Gepr.			
				Norm			
Änd. Zust.	Änderungs-Mitteilung	Tag	Name	ROHDE&SCHWARZ			Zeichn.-Nr. 808. 2016 S — Blatt-Nr 4 v. 6 Bl.
				zu Gerät FSA	reg i. V. 806. 4011 V	erste Z. 806. 4011	

STFSO1	X46A 16	X63B 11	
STFSO2	X46A 18	X63A 12	
STFSTO	X46A 17	X63A 13	
STFSWO	X45C 13	X63A 11	
STFTG1	X63C 16	X96A 16	X97A 16
STFTG2	X63C 17	X96A 17	X97A 17
STFYSY	X42A 17	X63C 12	
STL2LO	X44A 16	X63C 13	
STLIFI	X34A 16	X63B 13	
STLIFO	X34A 17	X63B 14	
STLTG2	X63C 15	X97A 15	
STLYSY	X42A 16	X63C 11	
STOPI	X45C 17	X62C 11	
STTEMP	X63A 10	X222 6	
STYPT	X43A 17	X63B 12	
SWNSDC	X111 10	X212 20	
SWPCLK	X43C 15	X61C 13	
SWPRES	X43C 17	X61C 15	
SWPSET	X43C 16	X61C 14	
SWPTRG	X61C 2	X133 24	
SYGAIN	X42A 26	X62A 2	
TGI	X96A 14	X133 21	
TEMPC	X212 4	X222 4	
TRG1	X61C 9	X134 6	
TRG2	X61C 10	X134 8	
TRG3	X61C 11	X134 10	
TRGOUT	X61C 8	X134 2	
TX90	X61A 12	X900 6	
TX96	X61A 13	X96C 15	
TX97	X96C 16	X97C 15	
TRGOFF	X96C 14	X97C 14	
UA0	X63B 15	X133 4	
UA1	X63B 16	X133 5	
UA2	X63B 17	X133 6	
UA3	X63B 10	X133 7	
YFHI	X42A 29	X43C 29	X61A 30

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Änd. Zust.	Änderungs-Mitteilung	Tag	Name
A		11.86	HW
B	32.745(100)	03.87	HW

	Tag	Name
1KGF		
Bearb.	10.85	H.W.
Gepr.		
Norm		

ROHDE & SCHWARZ

zu Gerät FSA

Benennung: ED MOTHERBOARD

Z

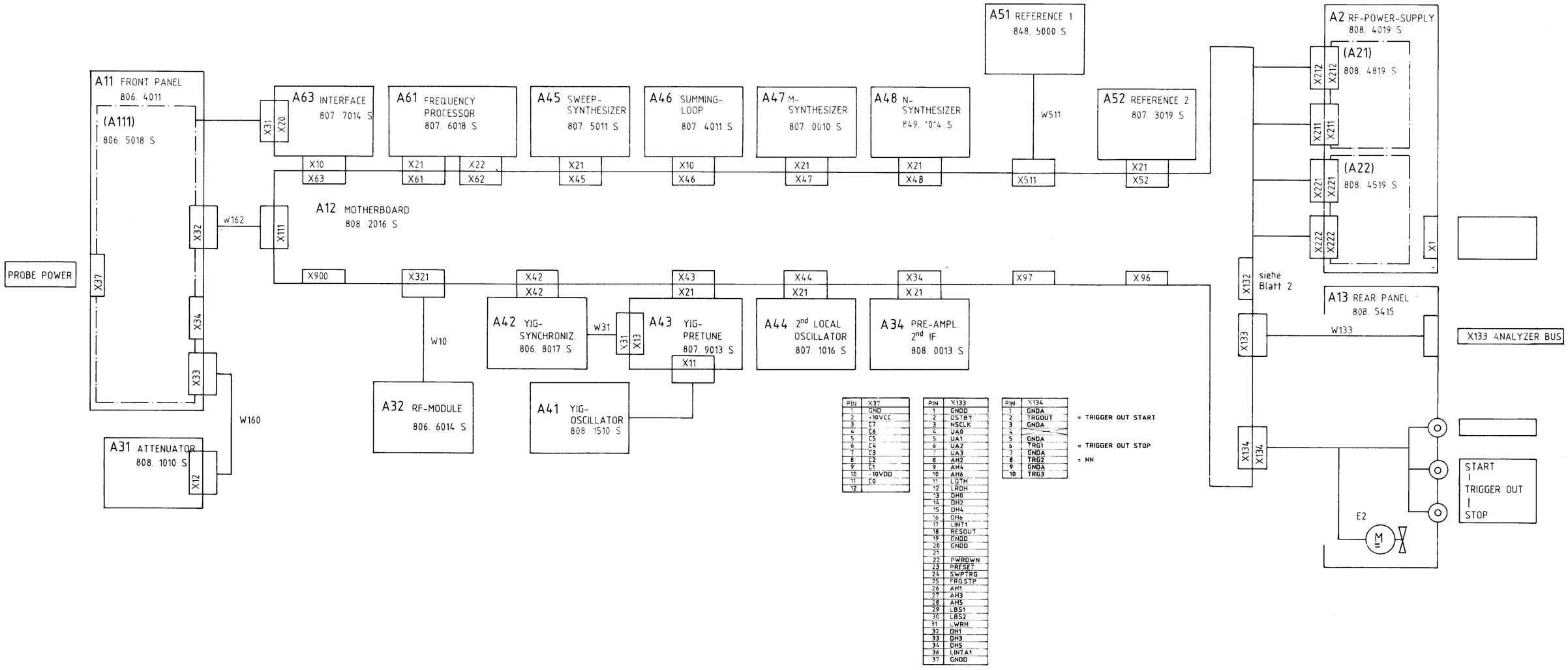
Zeichn.-Nr 808. 2016 S

Blatt-Nr 5 v. 6 Bl.

reg. i. V. 806. 4011 V

erste Z. 806. 4011

Erich Feucht, München



PIN	X37
1	GND
2	+10VCC
3	C7
4	C6
5	C5
6	C4
7	C3
8	C2
9	C1
10	-10VDD
11	C0
12	

PIN	X133
1	GNDD
2	DSTBY
3	NSCLK
4	UA0
5	UA1
6	UA2
7	UA3
8	AH2
9	AH4
10	AH6
11	LDTH
12	LRDH
13	DH0
14	DH2
15	DH4
16	DH6
17	LINT1
18	RESOUT
19	GNDD
20	GNDD
21	
22	PWRDWN
23	PRESET
24	SWPTRG
25	FRQSTP
26	AH1
27	AH3
28	AH5
29	LBS1
30	LBS2
31	LWRH
32	DH1
33	DH3
34	DH5
36	LINTA1
37	GNDD

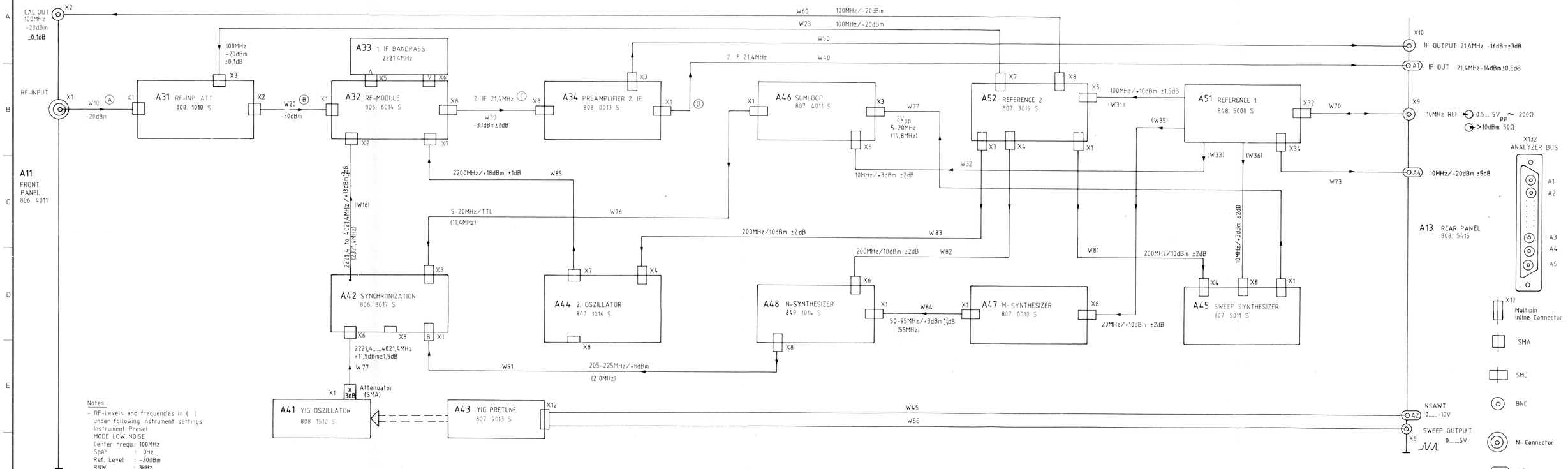
PIN	X134
1	GNDA
2	TRGOUT
3	GNDA
4	
5	GNDA
6	TRG1
7	GNDA
8	TRG2
9	GNDA
10	TRG3

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

ROHDE&SCHWARZ	A	37 06	01.89	Gh					IKGF	Tag	Name	Benennung	RF-UNIT	Zeichn.-Nr	804. 8126 S	Blatt-Nr	1
									Bearb	11.85	H.W.						v. 2 Bl.
	And. Zust.	Änderungs-Mitteilung	Datum	Name	And. Zust.	Änderungs-Mitteilung	Datum	Name	Gepr.								
									Norm				zu Gerät FS..	reg. i. V. 804. 8010 V	erste Z. 804. 8010		

Zeichn.-Nr 804 26 S Bl.1

PE 095 4109 0781



Notes:

- RF-Levels and frequencies in ( ) under following instrument settings.
  Instrument Preset
  MODE LOW NOISE
  Center Frequ.: 100MHz
  Span : 0Hz
  Ref. Level : -20dBm
  RBW : 3kHz
  Cal. Output connected to RF-Input
- (B) refer to table

ROHDE&SCHWARZ

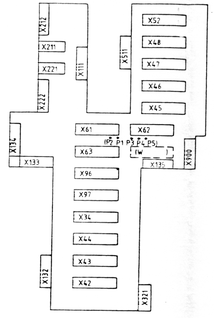
	A	37 067	01.89	Gh							KGF	Tag	Name	Benennung	RF-UNIT	Zeichn.-Nr.	804. 8126 S	Blatt-Nr. 2
											Bearb.	02.86	H.W.					v 2 Bl.
	Änd. Ind.	Änderungs-Mitteilung	Datum	Name	Änd. Ind.	Änderungs-Mitteilung	Datum	Name			Gepr.							
											Norm			zu Gerät FSA		reg.-Nr. V 804. 8010 V	erste Z 804. 8010	

Zeichn.-Nr. 804. 126 S Bl.2

PF 095.4115.0781

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Ansicht Lotseite



to RF-Module

A32 X321

PIN-Nr		
1	-15V	
2		
3	+15V	
4	GNDA	
5	LEIRF	

X132

PIN-Nr			
1	GNDA	7	GNDA
2		8	
3		9	
4		10	
5		11	
6		12	

to CAL-Switch

X135

PIN-Nr		
1		
2	CALTRK	
3	GNDD	
4	+15V	
5		

A13 to Rear Panel X133

PIN-Nr			
1	GNDD	20	GNDD
2	DSTBY	21	YIG
3	NSCLK	22	PWRDWN
4	UA2	23	PRESET
5	UA1	24	SWPTRG
6	UA0	25	TRGSTP
7	UA3	26	AH1
8	AH2	27	AH3
9	AH4	28	AH5
10	AH6	29	LBS1
11	LDTH	30	LBS8
12	LRDH	31	LWRH
13	DH8	32	DH1
14	DH2	33	DH3
15	DH4	34	DH5
16	DH6	35	DH7
17	LIN1	36	LIN1A1*
18	RESOUT	37	GNDD
19	GNDD		

to Rear Panel X134

PIN-Nr		PIN-Nr	
1	GNDA	2	TRGOUT
3	GNDA	4	
5	GNDA	6	TRG1
7	GNDA	8	TRG2
9	GNDA	10	TRG3
11		12	
13		14	FAN
15		16	+FAN

Solder Pins

P1	GNDD
P2	GNDA
P3	FSX0
P4	GNDD
P5	FSX1

to Submotherboard X900

PIN-Nr			
1	GNDA	2	GNDA
3	-5V	4	+5V
5	SAW1	6	TXW
7	-15V	8	GNDA
9	+15V	10	-15V
11	+28V	12	
13	LFIR	14	LFIA
15	LPAMP2	16	LPAMP
17	FA1	18	FA2
19	FA3	20	FA4

A2 from Power Supply

A22 X222

PIN-Nr			
1	IGNDD	2	IPWRDWN
3	FANCON	4	TEMPF
5	GNDA	6	STTEMP
7	LEA22	8	LETEMP
9	LEFAN	10	SPARE
11		12	
13	GNDA	14	+12V
15		16	EXTREF
17	+FAN	18	+FAN
19	SPARE	20	PWRDN

A21

X221

PIN-Nr		
1	GNDA	E21
2	SPARE	
3	SPARE	
4	5-15V	E24
5	SGNDA	E25
6	SPARE	E26
7	GNDA	E27
8	SPARE	
9	GNDD	E29

X211

PIN-Nr		
1	+5V	E211
2	+5V*	E212
3		
4	5-15V	E214
5	SGNDA	E215
6	SPARE	E216
7	GNDA	E217
8	SPARE	
9	GNDD	E219

A21 X212

PIN-Nr			
1	GNDE	2	PWRDWN
3	FANCON	4	TEMP
5	GNDA	6	NSCLK
7	NSCLK	8	NSDN
9		10	+20V
11		12	+28V
13		14	LEA21
15	TREF4	16	TRIPE
17		18	PWRDN
19	RESTBY	20	SWRSDI

to Front Panel X111

PIN-Nr			
1	GNDA	2	GNDA
3	+5V	4	-5V
5	DSTBY	6	RESTBY
7	PWRDWN	8	EXTREF
9	STSTOP	10	STSTOP
11	LEOSW	12	LEOSW
13	+15V	14	+15V
15	OVEN	16	PL 10M
17	GNDA	18	GNDA

A51 to REFERENCE 1 X511

PIN-Nr			
1	GNDA	2	GNDA
3	GNDA	4	GNDA
5	+15V	6	-15V
7	+5V	8	+12V
9		10	GNDA
11		12	EXTREF
13	STSTOP	14	STSTOP
15	LEOSW	16	LEOSW
17	OVEN	18	PL 10M
19	+5V*	20	+28V

A42 YIG-SYNCHRONIZATION BOA 8017 X42

PIN-Nr	A	B	C
1	GNDA		GNDA
2	GNDA		GNDA
3	+5V*		+5V*
4	GNDA		GNDA
5			
6	GNDA		GNDA
7	+15V		+15V
8	GNDA		GNDA
9	-15V		-15V
10	GNDA		GNDA
11	+20V		+20V
12	GNDA		GNDA
13	+28V		+28V
14			
15			SWPLEX
16	ASHYP1		SWPSET
17	STYP1		SWPRES
18	AP1		AP2
19	AP3		FRQSTP
20	LWR		LEFYP1
21	INTRES		LBSYP1
22	DPB		DP1
23	DP2		DP3
24	DP4		DP5
25	DP6		DP7
26			
27			
28	YFLOCK		
29	YTHE		
30			YFHE
31	-5V		SAW1
32	GNDD		+5V

A43 YIG-PRETUNE BOA 9013 X43

PIN-Nr	A	B	C
1	GNDA		GNDA
2	GNDA		GNDA
3	+5V*		+5V*
4	GNDA		GNDA
5			
6	GNDA		GNDA
7	+15V		+15V
8	GNDA		GNDA
9	-15V		-15V
10	GNDA		GNDA
11	+20V		+20V
12	GNDA		GNDA
13	+28V		+28V
14			
15	EPVPP		
16	STLIFI		TES11
17	STLIFO		TEST2
18	AP1		AP2
19	AP3		TEST3
20	LWR		LEZIF
21	INTRES		LBSZIF
22	DPB		DP1
23	DP2		DP3
24	DP4		DP5
25	DP6		DP7
26	DLCB		DLC1
27	DLC2		DLC3
28	DLC4		DLC5
29	DLC6		DLC7
30	LSTOPC		SAW1
31	+5V		+5V
32	GNDD		GNDD

A44 LOCAL OSCILLATOR BOT 1016 X44

PIN-Nr	A	B	C
1	GNDA		GNDA
2	GNDA		GNDA
3	+5V*		+5V*
4	GNDA		GNDA
5			
6	GNDA		GNDA
7	+15V		+15V
8	GNDA		GNDA
9	-15V		-15V
10	GNDA		GNDA
11	+20V		+20V
12	GNDA		GNDA
13	+28V		+28V
14			
15	STL2LO		(MIXBIA)
16	STF2LO		
17			
18	INTRES		LEL2LO
19	LWR		LEF2LO
20	LWRH		LBS2LO
21	INTRES		LBSZIF
22	DPB		DP1
23	DP2		DP3
24	DP4		DP5
25	DP6		DP7
26			
27			
28			
29			
30			
31	+5V		+5V
32	GNDD		GNDD

A34 IF PREAMPLIFIER BOB 0013 X34

PIN-Nr	A	B	C
1	GNDA		GNDA
2	GNDA		GNDA
3	+5V*		+5V*
4	GNDA		GNDA
5			
6	GNDA		GNDA
7	+15V		+15V
8	GNDA		GNDA
9	-15V		-15V
10	GNDA		GNDA
11	+20V		+20V
12	GNDA		GNDA
13	+28V		+28V
14			
15			
16	AP1		AP2
17	AP3		TEST3
18	LWR		LEZIF
19	INTRES		LBSZIF
20	DPB		DP1
21	DP2		DP3
22	DP4		DP5
23	DP6		DP7
24	DLCB		DLC1
25	DLC2		DLC3
26	DLC4		DLC5
27	DLC6		DLC7
28	LSTOPC		SAW1
29	+5V		+5V
30	GNDD		GNDD

A97 TRACKING GENERATOR 2 BOS 9016 X97

PIN-Nr	A	B	C
1	GNDA		GNDA
2	GNDA		GNDA
3	+5V*		+5V*
4	GNDA		GNDA
5			
6	GNDA		GNDA
7	+15V		+15V
8	GNDA		GNDA
9	-15V		-15V
10	GNDA		GNDA
11	+20V		+20V
12	GNDA		GNDA
13	+28V		+28V
14	LTRACK		(-2RGOFF)
15	STLTG1		TX97
16	STFTG1		
17	STFTG2		
18	AP1		LEITG2
19	AP3		LEFTG2
20	LWR		LEFTG1
21	INTRES		LBSTG
22	DPB		DP1
23	DP2		DP3
24	DP4		DP5
25	DP6		DP7
26	DLCB		DLC1
27	DLC2		DLC3
28	DLC4		DLC5
29	DLC6		DLC7
30	LSTOPC		SAW1
31	+5V		+5V
32	GNDD		GNDD

A96 TRACKING GENERATOR 1 BOS 2010 X96

PIN-Nr	A	B	C
1	GNDA		GNDA
2	GNDA		GNDA
3	+5V*		+5V*
4	GNDA		GNDA
5			
6	GNDA		GNDA
7	+15V		+15V
8	GNDA		GNDA
9	-15V		-15V
10	GNDA		GNDA
11	+20V		+20V
12	GNDA		GNDA
13	+28V		+28V
14	TGI		TRGOFF
15	EPVPP		TX96
16	STFTG1		TX97
17	STFTG2		
18	AP1		AP2
19	AP3		LEFTG2
20	LWR		LEFTG1
21	INTRES		LBSTG
22	DPB		DP1
23	DP2		DP3
24	DP4		DP5
25	DP6		DP7
26	DLCB		DLC1
27	DLC2		DLC3
28	DLC4		DLC5
29	DLC6		DLC7
30	LSTOPC		SAW1
31	+5V		+5V
32	GNDD		GNDD

A63 INTERFACE BOT 7014 X63

PIN-Nr	A	B	C
1	GNDA		GNDA
2			
3	+5V*	+5V*	+5V*
4			
5	+20V	+28V	-15V
6			
7	+15V	-15V	+15V
8			
9	STXXX	STXXX	STXXX
10	STTEMP	UA3	STXXX
11	STFSWD	STFSD1	STLYSY
12	STFSD2	STYP1	STFYSY
13	STFSTO	STLIFI	STLZLO
14	STFMD	STLIFO	STFZLO
15	STFND	UAR	STLTG2
16	STTGM	UA1	STFTG2
17	ST100M	UA2	STFTG2
18	LIN1	LINTA1	LBSR
19	LDTH	LIRR	LIRT
20	LIRRS	LIRL	AH1
21	AH2	LIR3	AH3
22	AH4		AH5
23	AH6		
24			LRDH
25	LWRH		DH8
26	DH1	FIFO	DH2
27	DH3	TGBXXX	DH4
28	DH5	TG1XXX	DH6
29	DH7		RESOUT
30			
31	+5V	-5V	-5V
32	GNDD	GNDD	GNDD

to Front Panel (*....)

PIN-Nr	A	B	C
1			
2	LE		ES
3	E1		E4
4			E3
5	UL T		E2
6	UL 5		E1
7	UL 15		EP
8	UL 14		E17
9	UL 13		E16
10	UL 12		E15
11	UL 11		E14
12	UL 10		E13
13	UL 7		E12
14	UL 6		E11
15	UL 5		E10
16	UL 4		E9
17	UL 3		E8
18	UL 2		E7
19	UL 1		E6
20	ULP		E5
21	ULED		E2
22	DR1		E1
23	DRP		EP
24	RL 7		1AP
25	RL 6		1A1
26	RL 5		1A2
27	RL 4		1A3
28	RL 3		1A4
29	RL 2		1A5
30	RL 1		1A6
31	RLP		1A7
32	GNDE	GNDE	GNDE

A61 FREQUENCY PROCESSOR BOT 6018 X61

PIN-Nr	A	B	C
1			
2	NSDN	HOLD	SWPTRG
3	SPARE	HLDA	TEST
4	LEXXX	DRQR	ARDY
5	LEA22	DRQ1	NMI
6	LEFAN	LGRD	LPESX
7	LETEMP	DTFP	LBSYSY
8	LEXXX		TRGOUT
9	LEXXX		TRG1
10	LEXXX		TRG2
11	LEA21		TRG3
12	TXW		ASHYPT
13	TXW		SWPCLK
14	LEFYSY		SWPSET
15	LEFYP1		SWPRES
16	LELRF		LELYSY
17	LEXXX		LELZLO
18	LEFZLO		LBS1
19	LDTH		LEZIF
20	LIRL		LELTG2
21	LEFTG1		LEFTG2
22	LBSTP		LBSZLO
23	LBSTG		LBSZIF
24	FIFO		LRDH
25	LWRH		DH8
26	DH1		DH2
27	DH3		DH4
28	DH5		DH6
29	DH7		RESOUT
30	YFHE		
31	+5V	+5V	+5V
32	GNDD	GNDD	GNDD

A61 FREQUENCY PROCESSOR BOT 6018 X62

PIN-Nr	A	B	C
1			
2	STGAIN	LTRACK	
3		LALTRK	
4	SPARE	PCTXXX	
5	HAR	FITM36	
6	FA1	FITM6	
7	FA2	LPAMP1	
8	FA3	LPAMP2	
9	AP1	LBSSWP	
10	AP2	LBSSW1	
11	AP3	STDPI	
12	LBSSW2	LEXX2	
13	PTSTOP	LEXX3	
14	OVENL	LEFSWD	
15	L10M	LEFNE	
16	LE100M	LEXXX	
17	LEFMD	LEFSUD	
18	LEFSTO	LBSXXX	
19	LBSNC	LBSRC	
20	LWR	LBSWE	
21	INTRES	LBSSUD	
22	DPB	DP1	
23	DP2	DP3	
24	DP4	DP5	
25	DP6	DP7	
26	DP8	DP9	
27	DP10	DP11	
28	DP12	DP13	
29	DP14	DP15	
30			
31	+5V	+5V	
32	GNDD	GNDD	

A45 SWEEP SYNTHESIZER BOT 5011 X45

PIN-Nr	A	B	C
1	GNDA		GNDA
2	GNDA		GNDA
3	+5V*		+5V*
4	GNDA		GNDA
5			
6	GNDA		GNDA
7	+15V		+15V
8	GNDA		GNDA
9	-15V		-15V
10	GNDA		GNDA
11	+20V		+20V
12	GNDA		GNDA
13	RSSWD		STRSWD
14	AP1		AP2
15	AP3		LBSSWP
16	LBSSW1		LBSSW2
17	PTSTOP		STDPI
18			
19			
20	LWR		LEFSWD
21	INTRES		LBRD
22	DPB	DP1	
23	DP2	DP3	
24	DP4	DP5	
25	DP6	DP7	
26			
27			
28			
29			
30			
31	+5V	+5V	
32	GNDD	GNDD	

A46 SUMLOOP BOT 4015 X46

PIN-Nr	A	B	C
1	GNDA		GNDA
2	GNDA		GNDA
3	+5V*		+5V*
4	GNDA		GNDA
5			
6	GNDA		GNDA
7	-15V		+15V
8	GNDA		GNDA
9	-15V		-15V
10	GNDA		GNDA
11	+20V		+20V
12	GNDA		GNDA
13	-28V		+28V
14			
15		RSSWD	
16	STFSD1		
17	STFSTO		
18	STFSD2		
19		LEFSUD	
20	LWR	LEFMD	
21	INTRES	LBSUD	
22	DPB	DP1	
23	DP2	DP3	
24	DP4	DP5	
25	DP6	DP7	
26			
27			
28			
29			
30			
31	-5V	-5V	
32	GNDE	GNDE	

A47 M-SYNTHESIZER BOT 0010 X47

PIN-Nr	A	B	C
1	GNDA		GNDA
2	GNDA		GNDA
3	+5V*		+5V*
4	GNDA		GNDA
5			
6	GNDA		GNDA
7	+5V		+5V
8	GNDA		GNDA
9	-15V		-15V
10	GNDA		GNDA
11	+20V		+20V
12	GNDA		GNDA
13	+28V		+28V
14			
15			
16			
17	STFMD		
18			
19			
20	LWR		LEFSWD
21	INTRES		LBRD
22	DPB	DP1	
23	DP2	DP3	
24	DP4	DP5	
25	DP6	DP7	
26			
27			
28			
29			
30			
31	-5V	-5V	
32	GNDE	GNDE	

A48 N-SYNTHESIZER BOT 2012 X48

PIN-Nr	A	B	C
1	GNDA		GNDA
2	GNDA		GNDA
3	+5V*		+5V*
4	GNDA		GNDA
5			
6	GNDA		GNDA
7	+5V		+5V
8	GNDA		GNDA
9	-15V		-15V
10	GNDA		GNDA
11	+20V		+20V
12	GNDA		GNDA
13	+28V		+28V
14			
15			
16	EXTREF		PLL10M
17	G3XX		
18			
19			
20	LWR		LEFNE
21	INTRES		LBSNE
22	DPB		DP1
23	DP2		DP3
24	DP4		DP5
25	DP6		DP7
26			
27			
28			
29			
30			
31	-5V	-5V	
32	GNDD	GNDD	

A52 REFERENCE 2 BOC 9019 X52

PIN-Nr	A	B	C
1	GNDA		GNDA
2	GNDA		GNDA
3	+5V*		+5V*
4	GNDA		GNDA
5			
6	GNDA		GNDA
7	+5V		+5V
8	GNDA		GNDA
9	-15V		-15V
10	GNDA		GNDA
11	+20V		+20V
12	GNDA		GNDA
13	+28V		+28V
14			
15			
16			
17	G3XX		
18			
19			
20	LWR		LEFNE
21	INTRES		LBSNE
22	DPB		DP1
23	DP2		DP3
24	DP4		DP5
25	DP6		DP7
26			
27			
28			
29			
30			
31	-5V	-5V	
32	GNDD	GNDD	

be. VAR 02 : P1-P2 (nFSA)
be. VAR 03 : P1-P2 P3-P4 (nFSB)
be. VAR 04 : P1-P2 P4-P5 (nFSM)

VARIANTENERKLÄRUNG/VERSION

VAR 02 = für FSA
VAR 03 = für FSB
VAR 04 = für FSM

= closed

0 1 2 3 4

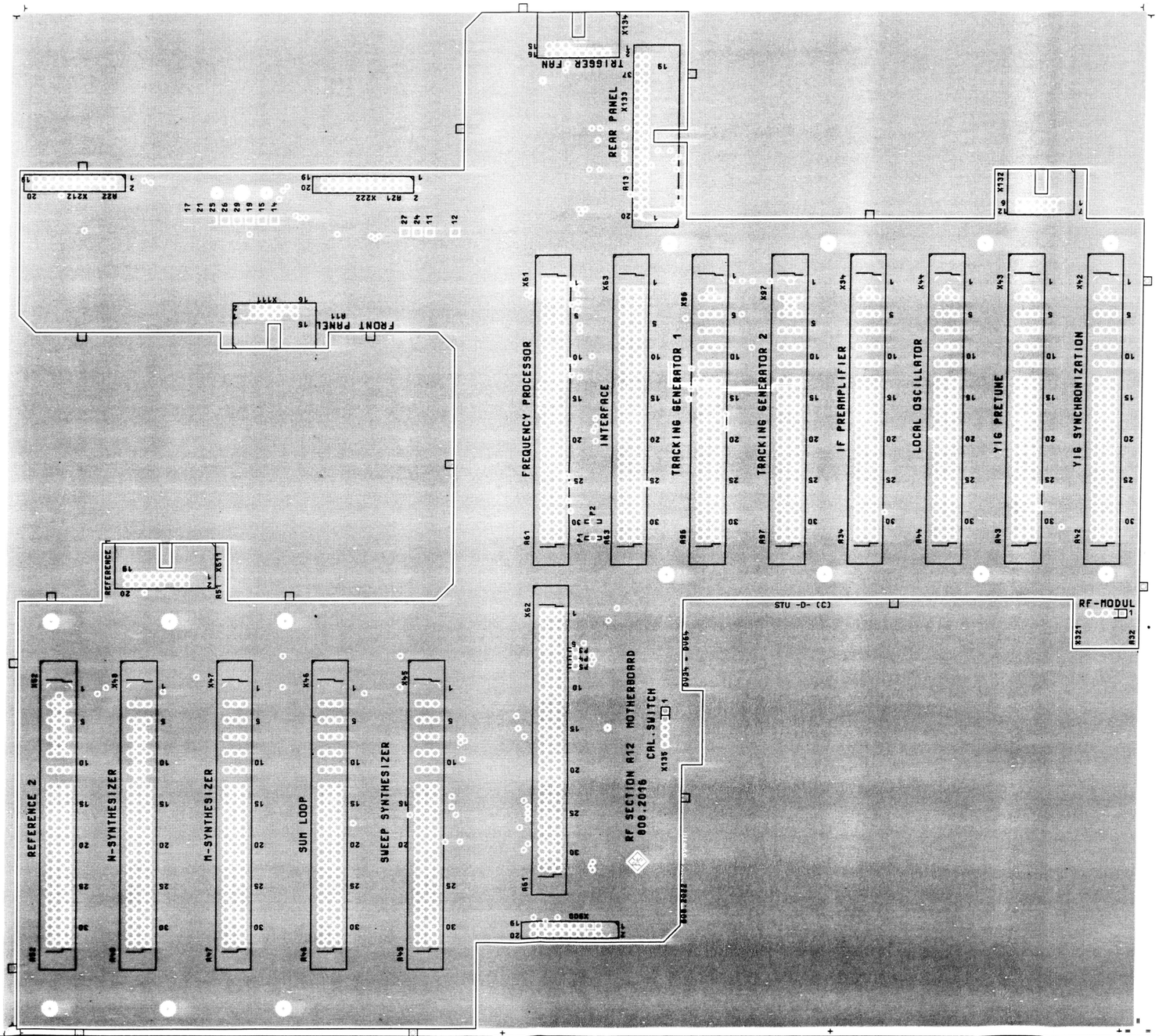
VERKLEINERUNG

A	32 745	00.81	HW	D	37 063 (2x)	08.88	HW	WGF		NAME	Benennung	ED MOTHERBOARD		Sach-Nr.	808 2016 S
B	32 745 (100)	03.87	HW	E	37 063 (66)	11.88	HW	Hearn	11.95	HW				Ausg.	6
C	37 045	07.88	HW											Blatt	1 (80)
Ausg.	Änd.-Index	Datum	Name	Änderung		Datum	Name	Prüfvermerk							

ROHDE & SCHWARZ

ZEICHN.-NR. BOB 22° 9.6

NC 095.2531.0216



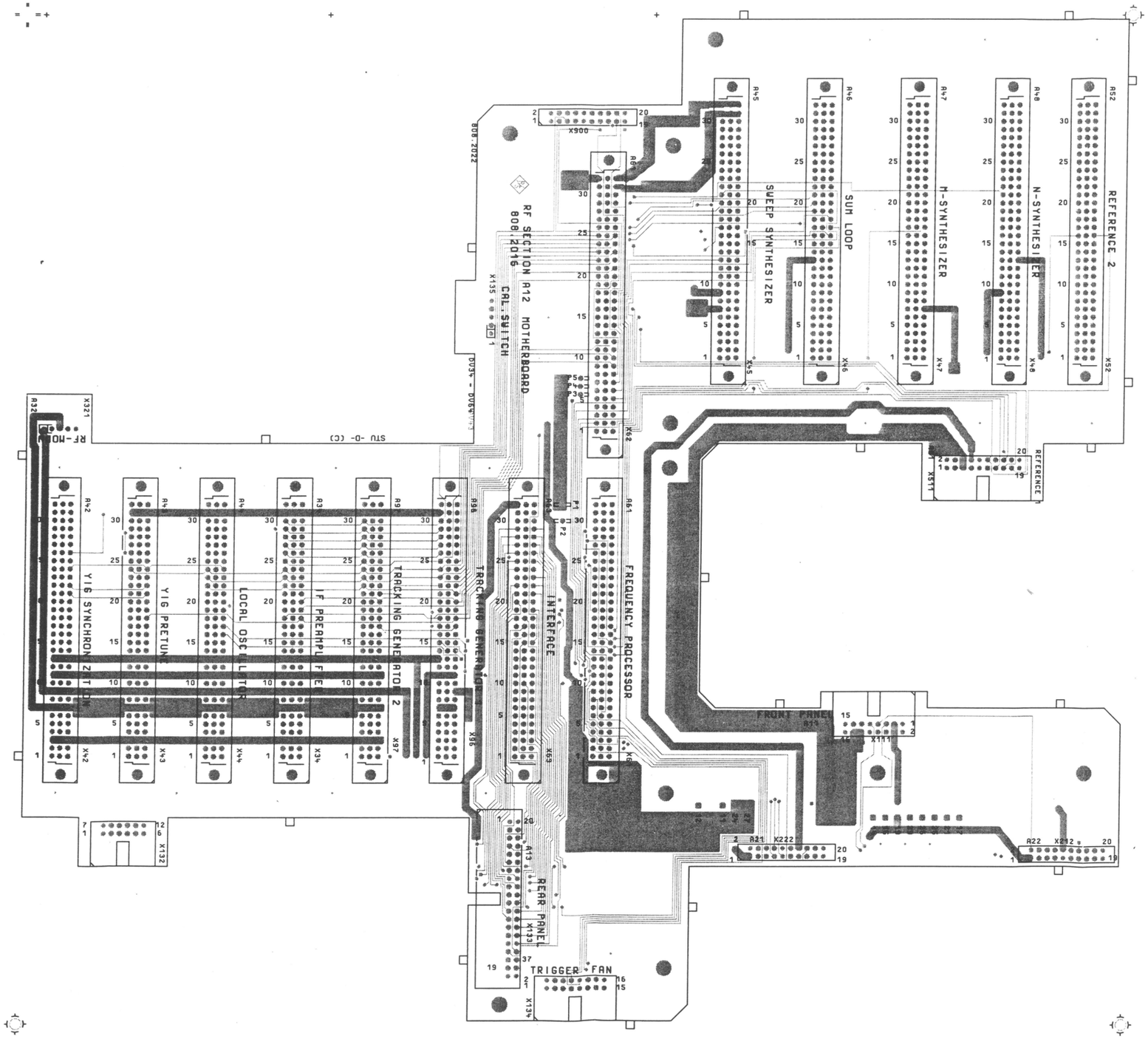
Ansicht und Leitungsführung Bauteilseite
View of tracks on component side

DV41

0 1 2 3
ZENTIMETER

VARIANTENERKLÄRUNG/VERSION
VAR 02 – GRUNDAUSFÜHRUNG/BASIC MODEL

H 37 063 08.88 HW	Maße ohne Toleranzangabe	Maßstab 1 : 1	
		Halbzeug/Werkstoff	
	IKEF Tag Name	Benennung	
	Bearb 08.88 HW	MOTHERBOARD	Z
	Gepr		
	Norm		
	ROHDE & SCHWARZ	Zeichn.-Nr 808.2016.01 ED	Blatt-Nr 2
Änd Änderungs-Zust Mitteilung Tag Name	zu Gerät FSA	Freg. V 806.4011V erste Z	V Bl



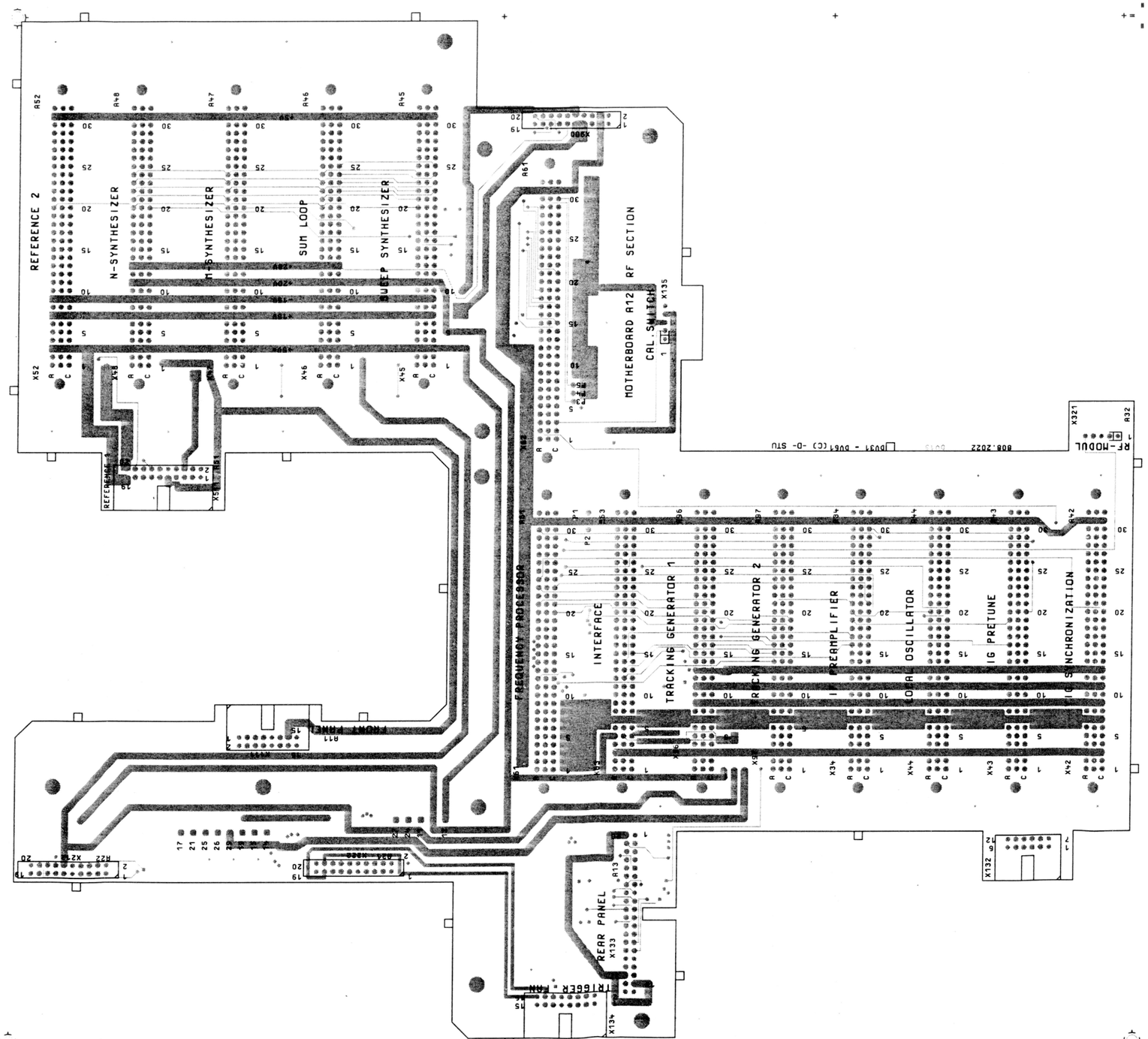
Ansicht und Leitungsführung Bauteilseite
View of tracks on component side

DV43

VARIANTENERKLÄRUNG/VERSION
VAR 02 – GRUNDAUSFÜHRUNG/BASIC MODEL

H	37 063	08.88	HW	Maße ohne Toleranzangabe		Maßstab 1 : 1	
						Halbzeug, Werkstoff	
				1 KEF	Tag	Name	Benennung
				Bearb.	08.88	HW	MOTHERBOARD Z
				Gepr.			
				Norm			
				ROHDE & SCHWARZ			Zeichn.-Nr. 808.2016.01 Blatt-Nr. 3
And. Zust.	Änderungs-Mitteilung	Tag	Name	zu Gerät FSA		reg. i. V. 806.4011V	erste Z. v. Bl.

wir uns alle Rechte vor



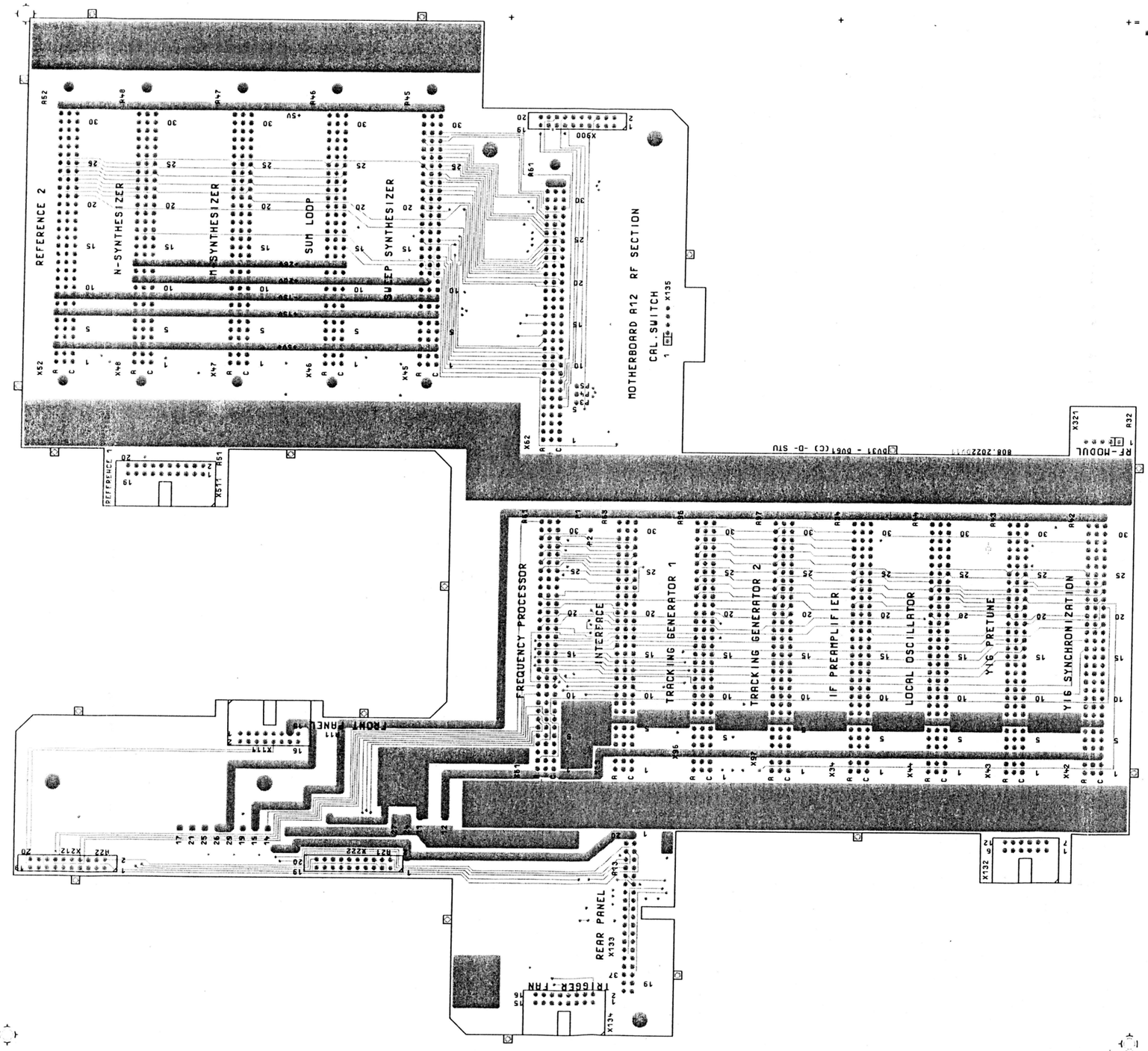
Ansicht und Leitungsführung Lotseite
View of tracks on solder side

DV13

VARIANTENERKLÄRUNG/VERSION
VAR 02 – GRUNDAUSFÜHRUNG/BASIC MODEL

H	37 063	08.88	HW	Maße ohne Toleranzangabe		Maßstab 1 : 1	
						Halbzeug, Werkstoff	
				1KEF	Tag / Name	Benennung	
				Bearb	08.88 HW	MOTHERBOARD	Z
				Gepr.			
				Norm			
Änd Zust	Änderungs-Mitteilung	Tag	Name	ROHDE&SCHWARZ		Zeichn.-Nr. 808.2016.01 ED	Blatt-Nr. 4
				zu Gerät FSA		reg. i. V. 806.4011V	erste Z

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor



Ansicht und Leitungsführung Lotseite
View of tracks on solder side
DV11

VARIANTENERKLÄRUNG/VERSION
VAR 02 – GRUNDAUSFÜHRUNG/BASIC MODEL

H	37 063	08.88	HW	Maße ohne Toleranzangabe		Maßstab 1 : 1	
						Halbzeug, Werkstoff	
				1KEF	Tag	Name	Benennung
				Bearb	08.88	HW	MOTHERBOARD Z
				Gepr			
				Norm			
And	Änderungs-Mitteilung	Tag	Name	ROHDE&SCHWARZ		Zeichn.-Nr	Blatt Nr
Zust				zu Gerat FSA		808.2016.01 ED	5
						reg. v 806.4011V erste Z	v Bl

ROHDE&SCHWARZ

SERVICEUNTERLAGEN

Baugruppe Attenuator

808.1010.02

ENGLISH MANUAL FOLLOWS FIRST COLOURED DIVIDER

Inhaltsübersicht

		Seite
6	**Serviceanleitung "Attenuator"**	6.1
6.1	**Funktionsbeschreibung**	6.1
6.2	**Prüfung und Abgleich**	6.1
6.2.1	Prüfung der Ansteuerung	6.1
6.2.2	Prüfen und Abgleichen der HF-Eigenschaften	6.2
6.3	**Fehlersuche**	6.2

Schaltteillisten
Stromläufe
Bestückungspläne

6 Serviceanleitung "Attenuator"

(Hierzu Stromlauf 808.1010 S)

6.1 Funktionsbeschreibung

Die Baugruppe "Attenuator" besteht aus einer Grundplatte mit dem HF-Schaltungszug sowie dem Antriebsteil mit den Schaltkontakten und einer Ansteuerung.

In die zur Wärmeableitung aus Kupfer hergestellte Grundplatte sind Durchgangsleitungen und Dämpfungsglieder sowie eine DC-Trennung auf Keramiksubstrat integriert. Ein Substrat trägt einen 50-Ω-Abschluß und die Verzweigung zur Buchse X3, die eine geräteinterne Kalibrierverbindung ermöglicht.

Eine galvanische Goldauflage verstärkt die Kontaktflächen und erhöht die Schaltsicherheit und Lebensdauer.

Der Antriebsteil zum Umschalten der Kontakte enthält neun Wippen, die über Magnetspulen umgeschaltet und durch Permanentmagnete in der Endlage gehalten werden. Jede dieser Wippen steuert drei Schaltkontakte, von denen wechselweise einer die Durchgangsleitung verbindet, die anderen zwei das dazugehörige Substrat schalten. In Ruhestellung liegen alle Kontakte an Masse. Für eine zuverlässige Kontaktgabe sorgt die hohe Kontaktkraft von 0,2 N.

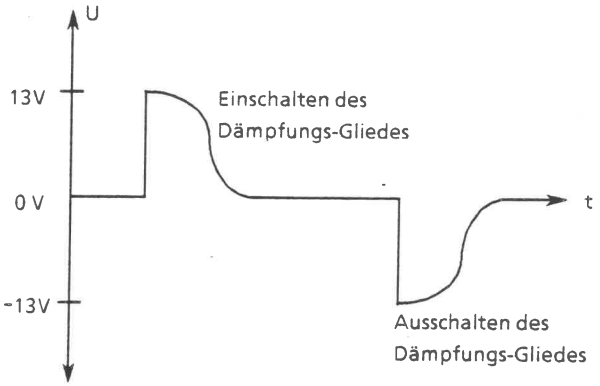
Die Dämpfung ist von 0 bis 81 dB in 1-dB-Stufen schaltbar.

6.2 Prüfung und Abgleich

6.2.1 Prüfen der Ansteuerung

Die Ansteuerung kann im Gerät geprüft werden. Die Steuersignale werden an X12 gemäß Tabelle 6-1 angelegt. Die Dämpfungsglieder bzw. die DC-Trennung werden mit LOW-Signal eingeschaltet, bei Anlegen eines HIGH-Signals schaltet das angewählte Relais auf die Durchgangsleitung.

An den Spulenanschlüssen sind Pulse gemäß folgendem Diagramm zu messen. Die Pulsdauer beträgt ca. 20 ms.



6.2.2 Prüfen und Abgleichen der HF-Eigenschaften

Eine vollständige Prüfung mit Abgleich hat eine Neuprogrammierung des EPROMs zur Frequenzgangkorrektur in der Baugruppe "Preamplifier 2. IF" zur Folge.

Der HF-Abgleich kann nur mit einem Netzwerkanalysator mit hoher Genauigkeit vorgenommen werden.

Der HF-Abgleich erfolgt durch Eindrehen der Madenschrauben, die sich in der Grundplatte befinden.

Bei einer Meßfrequenz von 2 GHz sollen die Dämpfungswerte entsprechend der in Tabelle 6-2 angegebenen Toleranzen eingestellt werden. Zu berücksichtigen ist, daß sich die Gesamttoleranz aus der Summe der Toleranzen der eingeschalteten Dämpfungs-Glieder plus Toleranz für die Durchgangsdämpfung bei Schaltwert 0 dB ergibt.

Zu messen sind Transmissionen X1-X2, sowie VSWR an den beiden Buchsen.

Die garantierten Daten sind Tabelle 6-2 zu entnehmen.

Tabelle 6-1

Steuerleitung an X12 mit LOW-Signal	betätigte Relais	Dämpfungswert
Pin-Nr.		
1	K1	DC-Trennung
2	K2	4 dB
3	K3	4 dB
4	K4	2 dB
5	K5	1 dB
6	K6	50 Ω, X3
7	K7	40 dB
8	K8	20 dB
9	K9	10 dB
Spannungsversorgung an X12	Spannung	
Pin-Nr.		
10	+5 V	
13,14	+15 V	
15,16	GND	

Tabelle 6-2

Eigenschaft	MIN	Max	Einheit
Durchgangswiderstand	---	800	mΩ
Dämpfungsfehler bei DC pro D-Glied			
1 dB	0.97	1.03	dB
2 dB	1.97	2.03	dB
4 dB	3.97	4.03	dB
10 dB	9.95	10.05	dB
20 dB	19.93	20.07	dB
40 dB	39.9	40.1	dB
Dämpfungsfehler bei 2 GHz pro D-Glied			
1 dB	0.79	1.21	dB
2 dB	1.77	2.23	dB
4 dB	3.75	4.25	dB
10 dB	9.8	10.2	dB
20 dB	19.8	20.2	dB
40 dB	39.6	40.4	dB
VSWR X1, X2 0–1.5 GHz	$<1.1+[0.2*f\,(GHz)]$		
VSWR X1, X2 1.5–2 GHz	<1.4		
Durchgangsdämpfung für Schaltstellung 0 dB			
DC $<f<$ 200 MHz		$<$ 0.4 dB	
200 MHz $<f<$ 1 GHz		$<$ 0.8 dB	
1 GHz $<f<$ 2 GHz		$<$ 1.2 dB	

6.3 Fehlersuche

Bei Auftreten eines Fehlers wird zweckmäßigerweise nach Abschnitt 6.2 verfahren. Der Fehler kann so leicht ermittelt werden.

ROHDE&SCHWARZ

SERVICE DOCUMENTATION

Attenuator

808.1010.02

Contents

		Page
6	**Service Instructions Attenuator**	6.1
6.1	**Function Description**	6.1
6.2	**Testing and Adjustment**	6.1
6.2.1	Testing the Drive	6.1
6.2.2	Testing and Adjusting the RF Characteristics	6.2
6.3	**Troubleshooting**	6.2

Parts lists
Circuit diagrams
Component location plans

6 Service Instructions Attenuator

(See circuit diagram 808.1010 S)

6.1 Function Description

The attenuator module consists of a mounting plate with the RF circuit and the drive unit with switching contacts.

The mounting plate is made of copper to enable heat dissipation and contains lines, attenuating elements and a DC isolator on a ceramic substrate. A substrate contains a 50-Ω termination and the connection to the socket X3 which enables a calibration inside the instrument.

A galvanic gold surface strengthens the contact surfaces and increases the switching reliability and service life.

The drive unit for switching the contacts contains 9 rockers which are switched by magnet coils and held in the end positions by permanent magnets. Each of these rockers controls 3 switching contacts of which one connects the line and the other two switch the associated substrate. All contacts are connected to ground in unenergized state. A high contact force of 0.2 N ensures reliable contacting.

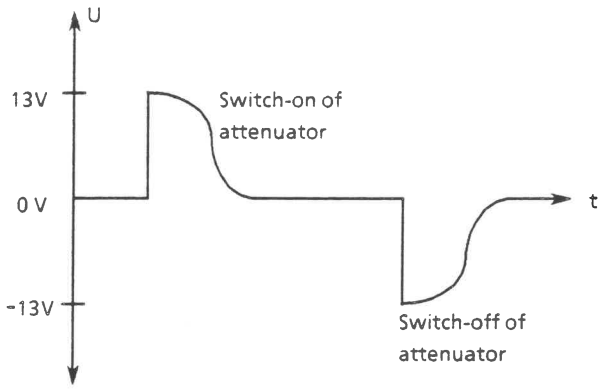
The attenuation can be switched from 0 to 81 dB in 1- dB steps.

6.2 Testing and Adjustment

6.2.1 Testing the Drive

The drive can be tested in the instrument. Connect the control signals to X12 according to Table 6-1. The attenuators or the DC isolator are switched on by a Low signal, the selected relay is switched to the required line by applying a High signal.

Measure pulses according to the following diagram at the coil pins. The pulse width is approx. 20 ms.



6.2.2 Testing and Adjusting the RF Characteristics

A complete test with adjustment makes EPROM reprogramming necessary for correcting the frequency response of the preamplifier 2nd IF module.

The RF adjustment can be carried out at high accuracy using a network analyzer.

The RF adjustment is carried out by screwing in the grub screws located in the base plate.

With a test frequency of 2 GHz, the attenuation values should be set according to the tolerances listed in Table 6-2. Note that the total tolerance results from the sum of the tolerances of the selected attenuators plus the tolerance for the transmission loss with a switch value of 0 dB.

Measure the transmissions X1-X2 and the VSWR at the two sockets.

The guaranteed data are listed in Table 6-2.

Table 6-1

Control line at X12 with Low signal	Activated relay	Attenuation
Pin No.		
1	K1	DC isolation
2	K2	4 dB
3	K3	4 dB
4	K4	2 dB
5	K5	1 dB
6	K6	50 Ω, X3
7	K7	40 dB
8	K8	20 dB
9	K9	10 dB
Power supply at X12	Voltage	
Pin No.		
10	+5 V	
13, 14	+15 V	
15, 16	GND	

Table 6-2

Characteristic	Min.	Max.	Unit
Line resistance	---	800	mΩ
Attenuation error at DC per attenuator			
1 dB	0.97	1.03	dB
2 dB	1.97	2.03	dB
4 dB	3.97	4.03	dB
10 dB	9.95	10.05	dB
20 dB	19.93	20.07	dB
40 dB	39.9	40.1	dB
Attenuation error at 2 GHz per attenuator			
1 dB	0.79	1.21	dB
2 dB	1.77	2.23	dB
4 dB	3.75	4.25	dB
10 dB	9.8	10.2	dB
20 dB	19.8	20.2	dB
40 dB	39.6	40.4	dB
VSWR X1, X2 0–1.5 GHz	< 1.1 + [0.2*f (GHz)]		
VSWR X1, X2 1.5–2 GHz	< 1.4		
Insertion loss for switch position 0 dB			
DC < f < 200 MHz		< 0.4 dB	
200 MHz < f < 1 GHz		< 0.8 dB	
1 GHz < f < 2 GHz		< 1.2 dB	

6.3 Troubleshooting

Proceed as in Section 6.2 if a fault occurs. The fault can then be easily determined.

ROHDE & SCHWARZ
MÜNCHEN

Schaltteillisten
Stromläufe
Bestückungspläne

Parts lists
Circuit diagrams
Components plans

R 29500 Bl. 2

Kennz. Comp.No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
.	ZUGEH.STROML./CIRC.DIAGR. 808.1010 S				
C1 ..9	CE 220UF+-20%25VRD10X12,5 ELECTROLYTIC CAPACITOR	801.8331	PANASONIC	ECE-A1ESS-221	294.8619
C10	CE 47UF-10+50% 40V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 006.7142	ROEDERST	EK 00 CB 247 G	294.8619
C11	CE 22UF-10+50% 63V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 006.7120	ROEDERST	EK 00 CB 222 J	294.8619
D1	BJ SN75361AP 2XTTL/MOS-LC LEVEL CONVERTER	BJ 294.8490	NSC	DS75361N	294.8619
D2	BJ SN75361AP 2XTTL/MOS-LC LEVEL CONVERTER	BJ 294.8490	NSC	DS75361N	294.8619
D3	BJ SN75361AP 2XTTL/MOS-LC LEVEL CONVERTER	BJ 294.8490	NSC	DS75361N	294.8619
D4	BJ SN75361AP 2XTTL/MOS-LC LEVEL CONVERTER	BJ 294.8490	NSC	DS75361N	294.8619
D5	BJ SN75361AP 2XTTL/MOS-LC LEVEL CONVERTER	BJ 294.8490	NSC	DS75361N	294.8619
K1 ..9	ZM ELEKTROMAGNET (EICHL.) ELECTROMAGNET	294.8425			800.9828
X1	FJ EINBAUBUCHSE SYST.SMA SOCKET	FJ 294.8154	SUHNER	22SMA-50-0-26	800.9805
X2	FJ EINBAUBUCHSE SYST.SMA SOCKET	FJ 294.8154	SUHNER	22SMA-50-0-26	800.9805
X3	FJ EINBAUBUCHSE SYST.SMA SOCKET	FJ 294.8154	SUHNER	22SMA-50-0-26	800.9805
X12	FP WINKELSTECKERLEIST.36P ANGLE PIN CONNECTOR 8-POLIG ZUS.0,25ST FP087.9105	FP 243.3578	BINDER	742-5-11-0187-00-36	294.8619
Z1	BD VERBINDUNGSLTG./100NF	915.0900			800.9805
Z2	DT DAEMPFUNGSGLIED 4DB/50 ATTENUATOR 4DB/50	912.5230			800.9805
Z3	DT DAEMPFUNGSGLIED 4DB/50 ATTENUATOR 4DB/50	912.5230			800.9805
Z4	DT DAEMPFUNGSGLIED 2DB/50 ATTENUATOR 2DB	912.5223			800.9805
Z5	DT DAEMPFUNGSGLIED 1DB/50 ATTENUATOR 1DB/50	912.5217			800.9805
Z6	DT ANSCHLUSSLEITUNG/50 CONNECTION LINE	915.0800			800.9805
Z7	DT DAEMPFUNGSGLIED40DB/50 ATTENUATOR 40DB/50	912.5269			800.9805
Z8	DT DAEMPFUNGSGLIED20DB/50 ATTENUATOR 20DB/50	912.5252			800.9805
Z9	DT DAEMPFUNGSGLIED10DB/50 ATTENUATOR 10DB/50	912.5246			800.9805
					- ENDE -

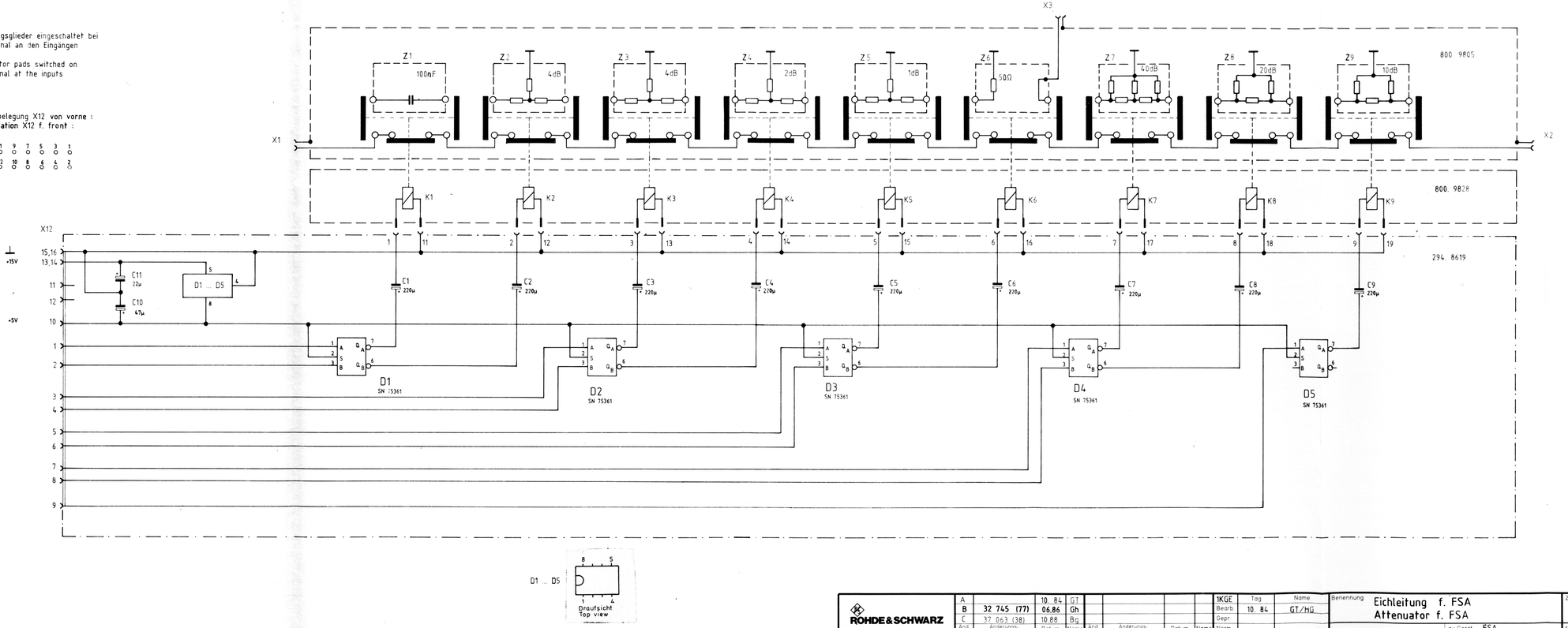
Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Dämpfungsglieder eingeschaltet bei
LOW-Signal an den Eingängen

Attenuator pads switched on
LOW-signal at the inputs

Steckerbelegung X12 **von vorne** :
Pin allocation X12 **f. front** :

15	13	11	9	7	5	3	1
14	16	12	10	8	6	4	2



ROHDE&SCHWARZ	A		10...84	GT						IKGE	Tag	Name	Benennung	Eichleitung f. FSA Attenuator f. FSA	Zeichn.-Nr.		Blatt-Nr.
	B	32 745 (77)	06.86	Gh						Bearb.	10. 84	GT/HG				808. 1010 S	v Bl.
	C	37 063 (38)	10.88	Bg						Gepr.							
	Änd. Zust.	Änderungs-Mitteilung	Datum	Name	Änd. Zust.	Änderungs-Mitteilung	Datum	Name	Norm.				zu Gerät FSA		reg. i. V. 806. 4011	erste Z 806. 4011	

Für diese Unterlage behalten
wir uns alle Rechte vor

Zeichn.-Nr. 808. 1010

ROHDE&SCHWARZ

SERVICEUNTERLAGEN

Baugruppe RF-Module + 1. IF Bandpass

806.6014.02

ENGLISH MANUAL FOLLOWS FIRST COLOURED DIVIDER

Inhaltsübersicht

		Seite
6	**Serviceanleitung "RF-Module + 1. IF Bandpass"**	6.1
6.1	**Funktionsbeschreibung**	6.1
6.1.1	Eingangstiefpaß mit Limiter (TP1, LI, TP2)	6.1
6.1.2	Erster Mischer (M1)	6.1
6.1.3	Tiefpaß 4,1 GHz (TP3)	6.1
6.1.4	Ringweiche (W1)	6.2
6.1.5	Rauscharmer Verstärker (LNA)	6.2
6.1.6	ZF-Filter (BP)	6.2
6.1.7	Pfeifstellenfilter (TP4, TP5, TP6)	6.2
6.1.8	Zweiter Mischer (M2)	6.2
6.1.9	Mischerweiche 2. Umsetzung (W2)	6.2
6.2	**Prüfung und Abgleich**	6.4
6.2.1	Abgleich der Weiche im 2. Mischer	6.4
6.2.2	Abgleich 1. ZF-Filter	6.4
6.2.3	Versorgungsspannungen des GaASFets	6.6
6.2.4	Funktionsprüfung	6.6
6.2.5	Endprüfung	6.7
6.2.5.1	Umsetzdämpfung	6.7
6.2.5.2	Intercept 3. Ordnung	6.8
6.2.5.3	K2	6.8
6.2.5.4	Reflexionsmessung	6.9
6.2.5.5	LO-Unterdrückung	6.9
6.2.5.6	Rauschzahl	6.9
6.2.5.7	1. ZF-Durchschlag	6.9
6.3	**Fehlersuche**	6.10

Schaltteillisten
Stromläufe
Bestückungspläne

6 Serviceanleitung "RF-Module + 1. IF Bandpass"

(Hierzu Stromlauf 806.6014 S)

6.1 Funktionsbeschreibung

Das rauscharme Empfangsmodul dient zur Umsetzung des RF-Eingangssignals (X1) im Bereich 0 Hz...1,8 (2) GHz auf die ZF von 21,4 MHz.

Um einen eindeutigen Empfang zu ermöglichen, wird das bandbegrenzte Eingangssignal zunächst auf die 1. ZF von 2221,4 MHz hinaufgemischt. Über eine Ringweiche gelangt die 1. ZF (Differenzprodukt) an einen rauscharmen Verstärker (LNA), während andere Mischprodukte (Summenprodukt) mit 50 Ω abgeschlossen werden.

Der zweite Mischer setzt von 2221,4 MHz auf die 2. ZF von 21,4 MHz um.

Ein schmalbandiges Filter mit nachgeschalteten Tiefpässen verhindert das Entstehen unerwünschter Mischprodukte durch Oberwellen der beiden Umsetzoszillatoren.

Im Gerät sind die Baugruppen "RF-Module" (806.6014) und "Preamplifier 2. IF" (808.0013) gepaart, da der Frequenzgang des RF-Moduls als Korrekturwert im EPROM des Preamplifiers abgelegt ist. Ein Abgleich oder Austausch der Baugruppe kann somit nur in Zusammenhang mit einer Neuprogrammierung des Preamplifiers vorgenommen werden.

6.1.1 Eingangstiefpaß mit Limiter (TP1, LI, TP2)

Der Eingangstiefpaß hat folgende Aufgaben:

- er ermöglicht eine eindeutige Umsetzung
- er unterdrückt den direkten ZF-Durchschlag
- er unterdrückt zusätzlich zum Eingangsmischer die Störleistung des 1. Oszillators.

Das Filter besteht aus einem Tschebycheff-Tiefpaß mit der Grenzfrequenz f_g = 3,8 GHz, sowie einem Cauer-Tiefpaß mit der Grenzfrequenz f_g = 1,8 GHz.

In den Tschebycheff-Teil ist ein Limiter aus zwei speziellen PIN-Dioden integriert.

Durch den Limiter ist der Eingangsmischer für Sinussignale bis zu einem RF-Pegel von ca. +30 dBm geschützt.

Durch die Kombination von Cauer- und Tschebycheff-Tiefpaß kommt der Vorzug der steilen Flanke des Cauer-Tiefpasses zur Geltung, ohne daß die Wiederkehr des Filters bei der drei- und fünffachen Eckfrequenz sich im Sperrbereich störend bemerkbar macht.

6.1.2 Erster Mischer (M1)

Der 1. Mischer ist in einer Kombination aus Microstrip- und Schlitzleitungs-Technik symmetrisch aufgebaut.

Das RF-Signal (Tor 1) gelangt über eine "Gabel" DC-gekoppelt gleichphasig an das Diodenquartett. Der LO (2,2...4,0 GHz) (Tor 2) wird über eine Schlitzleitung auf der Lötseite gegenphasig der "Gabel" aufgeprägt.

Die ZF (2221,4 MHz) wird an Tor 3 50-ohmig ausgekoppelt.

Als DC-Rückweg des Diodenquartetts dienen kurzgeschlossene Stichleitungen auf der ZF-Seite. Entsprechende Schlitzleitungen auf der Lötseite symmetrieren die Schaltung.

Durch die spezielle Geometrie stehen alle drei an dem Diodenquartett anliegenden Signale rechtwinklig aufeinander, wodurch die hohe Entkoppelung der drei Tore erreicht wird.

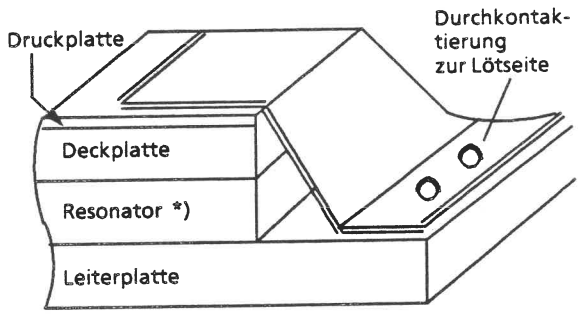
6.1.3 Tiefpaß 4,1 GHz (TP3)

Dem 1. LO-Eingang (X2) des 1. Mischers ist ein Tschebycheff-Tiefpaß mit der Grenzfrequenz f_g = 4,1 GHz vorgeschaltet, der unerwünschte Oberwellen unterdrücken soll.

6.1.4 Ringweiche (W1)

Die Ringweiche ist in Striplinetechnik aufgebaut. Sie soll als breitbandiger Abschluß des Mischers vor allem für das Summensignal (f_{LO} + f_E), d.h. bis ca. 6 GHz dienen.

Das ZF-Signal wird mit ca. 1 dB Durchgangsdämpfung an den rauscharmen Verstärker (LNA) weitergegeben, die 3-dB-Bandbreite beträgt ca. 100 MHz.



*) Montage auch ohne Resonatorscheibe möglich

Bild 6-1 Mechanischer Aufbau der Ringweiche

Durch Entfernen der Resonatorscheibe und Montage der Deckscheibe mit Druckplatte und Masseanschluß kann der ZF-Zweig aufgetrennt werden.

6.1.5 Rauscharmer Verstärker (LNA)

Das ZF-Signal (2221,4 MHz) wird in dem GaAsFet-Verstärker um ca. 13 dB angehoben. Die Rauschzahl des Verstärkers liegt unter 1,5 dB. Die Eingangstransformation ist als Kompromiß zwischen Leistungs- und Rauschanpassung ausgeführt.

Die GaAsFet-DC-Versorgung schaltet Gate- und Drainspannung in bestimmter zeitlicher Reihenfolge zu und ab. Der Arbeitspunkt ist für gute IP3-Werte ausgelegt.

6.1.6 ZF-Filter (BP)

Das ZF-Filter ist als siebenkreisiger Bandpaß realisiert und wird über zwei SMA-Buchsen mit der Baugruppe verschraubt.

Es hat folgende Aufgaben:

- Eingrenzung der ZF-Bandbreite
- Unterdrückung des Spiegelempfangs der 2. Umsetzung
- Entkoppelung der beiden Mischer.

Die Durchgangsdämpfung liegt bei 4 dB ±0,2 dB, die 3-dB-Bandbreite bei ca. 15 MHz.

6.1.7 Pfeifstellenfilter (TP4, TP5, TP6)

Die Kombination von Filtern soll die Entkoppelung zwischen den beiden Mischstufen vergrößern. Es werden Tschebycheff-Tiefpässe mit den Grenzfrequenzen 3,8 GHz, 4,1 GHz und 6,0 GHz kaskadiert.

6.1.8 Zweiter Mischer (M2)

Der 2. Mischer setzt die 1. ZF auf die 2. ZF 21,4 MHz um. Der Aufbau entspricht dem Eingangsmischer, wobei die Tore 1 und 3 jedoch vertauscht wurden.

6.1.9 Mischerweiche 2. Umsetzung (W2)

Die Mischerweiche hat die Aufgabe, das bei der Mischung der 1. ZF mit dem 2. LO entstehende Differenzsignal dem 2. ZF-Verstärker zuzuführen und den Mischer für das Summensignal reflexionsfrei abzuschließen.

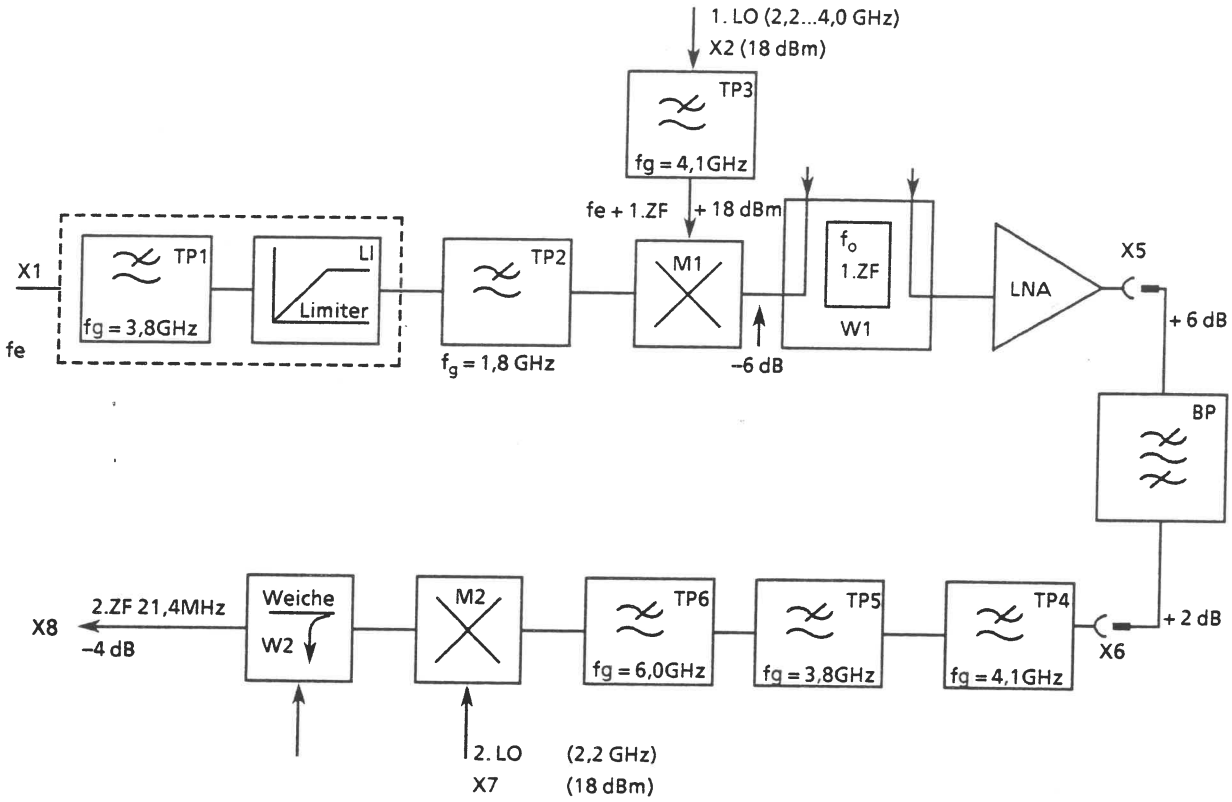


Bild 6-2 Blockschaltbild der Baugruppe "RF-Module"

6.2 Prüfung und Abgleich

Auf der Baugruppe sind lediglich die 2. Weiche und das 1. ZF-Filter abgleichbar.

Vorsicht! Ein Neuabgleich der Baugruppe verlangt eine neue Programmierung des EPROMs zur Frequenzgangkorrektur auf der Baugruppe "Preamplifier 2. IF".

Für den Abgleich muß die Baugruppe ausgebaut werden.

6.2.1 Abgleich der Weiche im 2. Mischer

Für den Abgleich muß der Deckel über dem 2. Mischer (X7, X8) geöffnet werden. Mit der Spule L1 wird der Pegel der 2. ZF (21,4 MHz) an der Buchse X8 auf Maximum abgeglichen.

Hierzu können alternativ eingespeist werden:

- Signal am RF-Tor X1 (100 MHz, –20 dBm), z.B. Calibr.-Ausgang

  und 1. LO-Tor X2 (fe + 2221, 4 MHz, + 18 dBm)

  und 2. LO-Tor X7 (2200 MHz, + 18 dBm)

- 1. ZF X6 (2221,4 MHz, –8 dBm)
  und 2. LO-Tor X7 (2200 MHz, + 18 dBm)

Sollte der Ausgangspegel an X8 <–25 dBm betragen, so ist nach Abschnitt 6.3 Fehlersuche zu verfahren.

6.2.2 Abgleich 1. ZF-Filter

Das ZF-Filter muß von der Baugruppe gelöst werden. Der Abgleich wird mit einem Netzwerkanalysator vorgenommen. Gemessen wird die Transmission S_{21} mit Hilfe eines Meßadapters oder einer Sonde (siehe Bild 6-3).

Der Filterdeckel wird abgeschraubt, so daß die Resonatoren auf der Stirnseite geöffnet sind. Jeder Resonator wird allein ohne Beeinflussung der benachbarten Kammern abgeglichen. Dazu müssen die Nachbarresonatoren jeweils mit Dämpfungsmaterial stillgelegt werden.

Das Filter wird in den Transmissionszweig des Netzwerkanalysators eingeschleift. Wird die Sonde jetzt in Deckelhöhe an die Stirnseite des zu messenden Resonators gehalten, so ist auf dem Display des Netzwerkanalysators ein Maximum der Transmission bei der Resonanzfrequenz der Kammer und ein "Dip" im S_{11} zu beobachten (siehe Bild 6-4).

Mit der Abgleichschraube ist fo auf 2221,4 MHz zu trimmen und die Schraube festzulegen.

Es sind nacheinander alle 7 Resonatoren abzugleichen. Bei der abschließenden Gesamtmessung sind die beiden äußeren Kammern (mit Ankoppelbuchsen) nachzugleichen.

Die Durchgangsdämpfung muß bei ca. 4 dB ± 0,4 dB liegen, die 3-dB-Bandbreite sollte ca. 15 MHz + 4 MHz betragen. Die Filterflanken müssen symmetrisch zur Mittenfrequenz sein (siehe Bild 6-5).

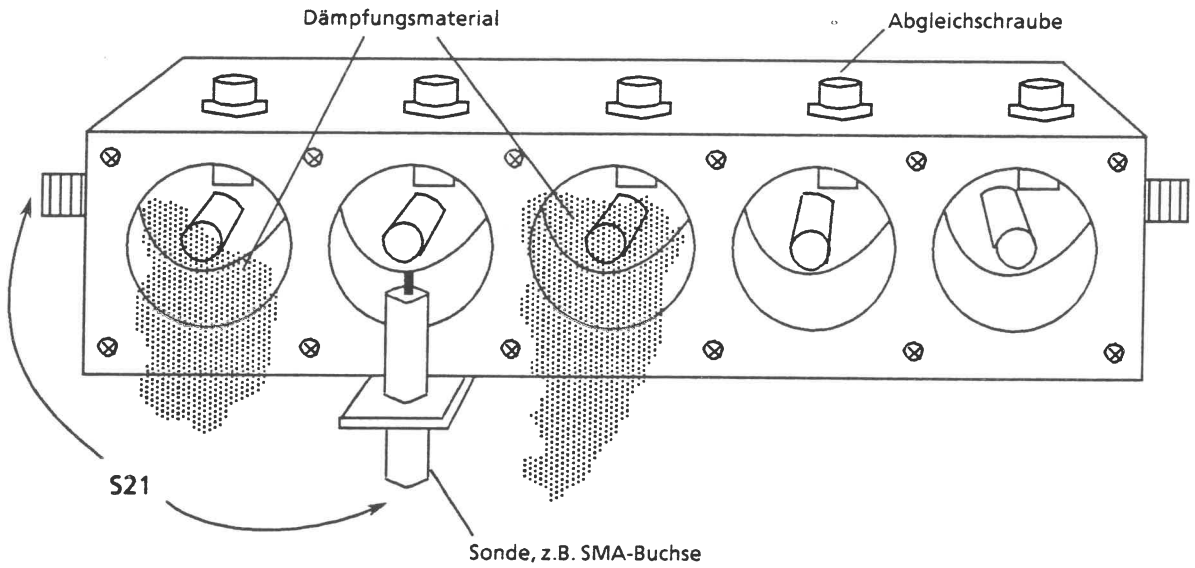


Bild 6-3 Abgleich des ZF-Filters (Messen der Transmission S_{21})

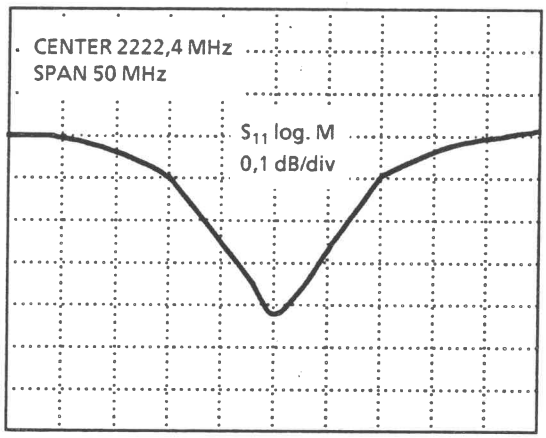
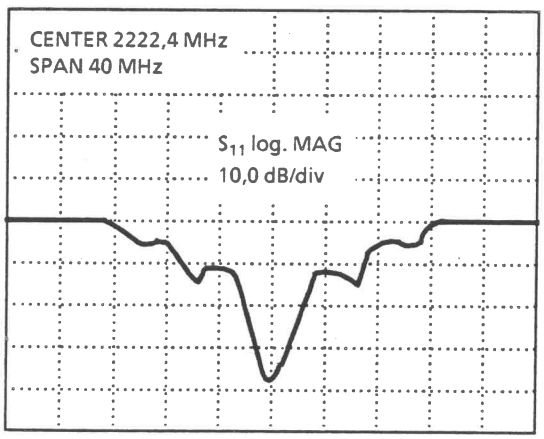


Bild 6-4 Abgleich des ZF-Filters (Überprüfung der Transmission am Netzwerkanalysator)



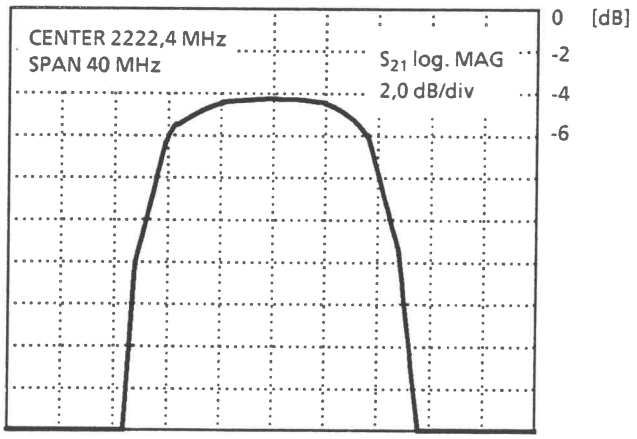


Bild 6-5 Durchlaßkurve ZF-Filters

6.2.3 Versorgungsspannungen des GaASFets

Zur Messung ist der obere Deckel über dem 1. ZF-Verstärker zu öffnen. Nach dem Einschalten der Betriebsspannungen müssen sich

U_D = 5,4 ± 0,1 V, gemessen an L45 und
U_G = −0,2 ... −1,0 V, gemessen an L43
einstellen.

Sollte dies nicht der Fall sein, so sind der zeitliche Verlauf der Spannungen an L45 (U_D) und L43 (U_G) beim Ein- und Ausschalten der Betriebsspannung mit dem Speicheroszilloskop aufzunehmen.

Hierzu ist der obere Deckel über dem ZF-Verstärker zu öffnen. Die negative Gatespannung muß beim Einschalten vor der Drainspannung anliegen und beim Ausschalten erst nach der Drainspannung zusammenfallen (siehe Bild 6-6).

Steigt U_D nicht über +1 V bei Ug <−1,5 V, so ist der GaASFet V9 auszutauschen.

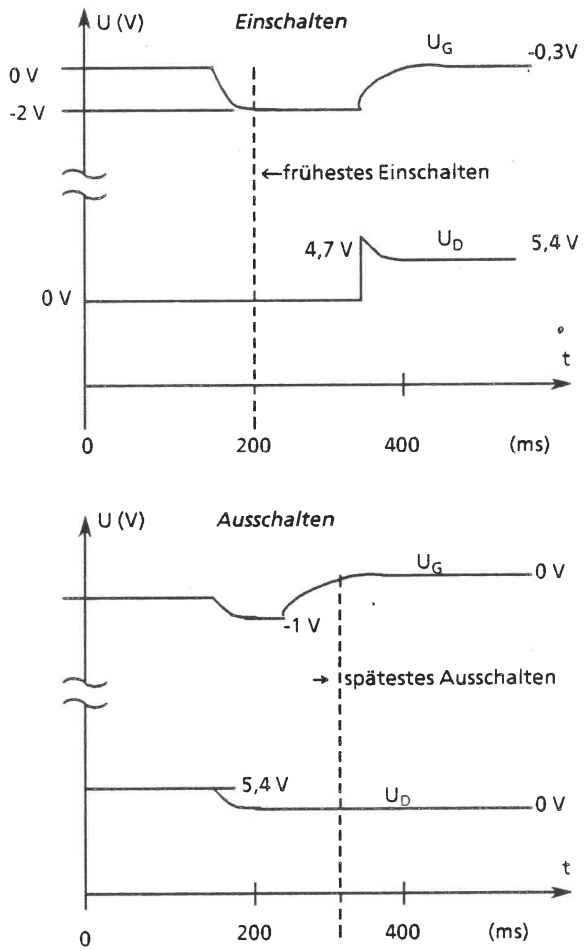


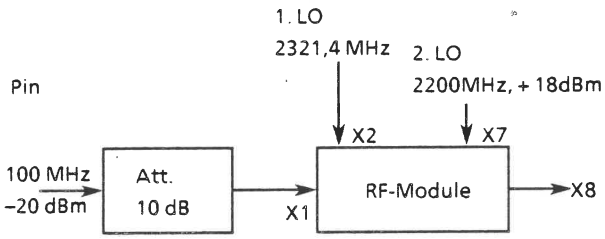
Bild 6-6 Zeitlicher Verlauf der Spannungen U_D und U_G beim Ein- und Ausschalten der Betriebsspannung

6.2.4 Funktionsprüfung

Die Prüfung soll einen schnellen Überblick über die Funktionsfähigkeit der Baugruppe im eingebauten Zustand liefern.

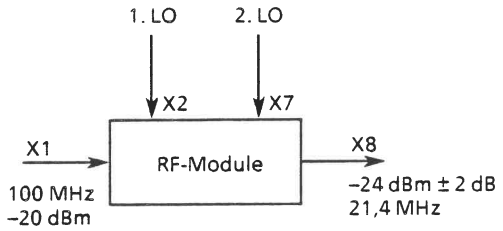
Gemessen wird der Ausgangspegel auf der 2. ZF 21,4 MHz an der Buchse X7 des HF-Moduls. Als Eingangssignal dient das Signal (100 MHz / −20 dBm) des Kalibrierausgangs. Es wird folgende Einstellung gewählt:

Center Freq. = 100 MHz
Span = 0 Hz
Att. = 10 dB



Pegel an X8: −34 dBm ± 2 dB

Kann dieser Pegel nicht gemessen werden, so ist direkt in die Buchse X1 des HF-Moduls einzuspeisen.



Falls der Ausgangspegel an X8 wiederum nicht erreicht wird, ist nach dem Fehlersuchdiagramm Bild 6-10 vorzugehen.

6.2.5 Endprüfung

Bild 6-7 gibt den auch für die folgenden Messungen gültigen Meßaufbau wieder.

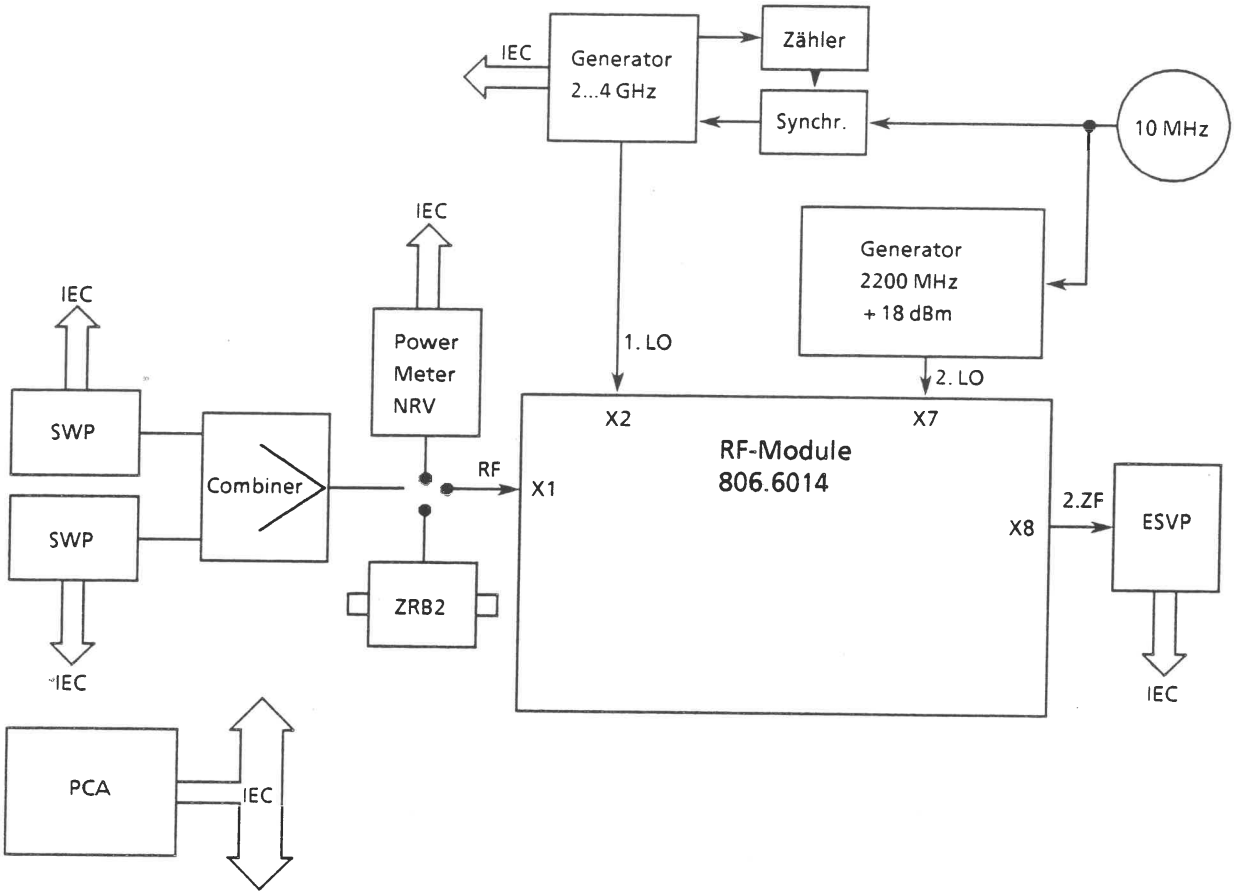


Bild 6-7 Meßaufbau

Es sind zu messen:

- Umsetzdämpfung
- Intercept 3. Ordnung
- K2
- Reflexionsdämpfung
- 1. LO-Unterdrückung
- Rauschzahl
- 1. ZF-Durchschlag

Es ist sicherzustellen, daß der Eingangspegel an der Buchse X1 des HF-Moduls über den gesamten Frequenzbereich konstant bleibt.

Die Messungen sind mit voll verschraubten Deckeln vorzunehmen. Die Deckel müssen mit den Dämpfungsmaterialien D1...D4 versehen sein.

6.2.5.1 Umsetzdämpfung

Es gilt der Meßaufbau nach Bild 6-7.

X1: fe = 100 Hz...1,8 GHz, −10 dBm
X2: 1. LO = fe + 2221,1 MHz, + 18 dBm
X7: 2. LO = 2200 MHz, + 18 dBm

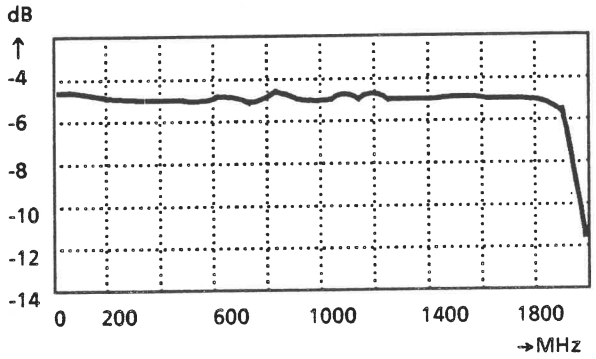
Umsetzverstärkung V_u

V_u (fe) = P_{X8} (fe) − P_{X1} (fe).

Soll:

$V_u = -1 \pm 1{,}5$ dB (fe = 0 ... 1 GHz)
$V_u = -15 \pm 1{,}5$ dB (fe = 1 ... 1,8 GHz).

Die typische Umsetzdämpfung zeigt Bild 6-8.



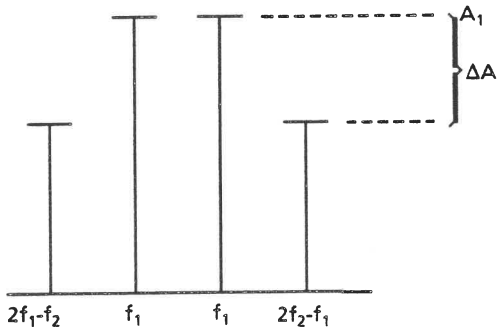
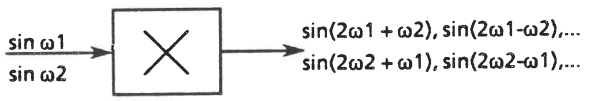


Bild 6-8 Umsetzdämpfung

6.2.5.2 Intercept 3. Ordnung

Für die Intermodulationsmessung 3. Ordnung gilt der Meßaufbau nach Bild 6-7.

Am Eingang liegen nun zwei geringfügig versetzte Signale an. Durch das nichtlineare Verhalten der Baugruppe entstehen unter anderem die IP3-Produkte.



Damit diese Mischprodukte das 1. ZF-Filter passieren können, muß der 1. LO folgendem Bildungsgesetz gehorchen:

a) 1. LO = $2f_2 - f_1$ + 2221,4 MHz
b) 1. LO = $2f_1 - f_2$ + 2221,4 MHz

Durch diese Einstellungen können die Intermodulationsprodukte am Ausgang X8 auf der 2. ZF 21,4 MHz gemessen werden.

Der IP3 berechnet sich zu:

$$IP3\,[dBm] = A_1[dBm] + \frac{\Delta A}{2}\,[dBm]$$

$$IP3\,[dBm] = (Pin + Vu) + \frac{(Pin + Vu - P_{X8})}{2}$$

Der Wert Vu ergibt sich aus der vorher gemessenen Umsetzdämpfung.

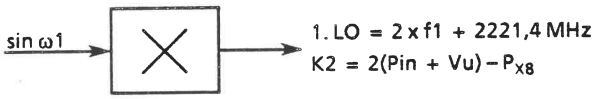
IP3 (20 MHz < fe < 1,8 GHz) > + 10 dBm

6.2.5.3 K2

Die Messung erfolgt analog zu 6.2.5.2, jedoch mit nur einem Meßsender, dem ein Tiefpaß nachgeschaltet ist.

Der Tiefpaß wird benötigt, um die Harmonischen des Generators zu unterdrücken. Das Meßergebnis gibt dann von der Baugruppe " RF-Module" erzeugte K2-Produkte an.

Der 1. LO muß dabei nach folgendem Bildungsgesetz eingestellt werden:



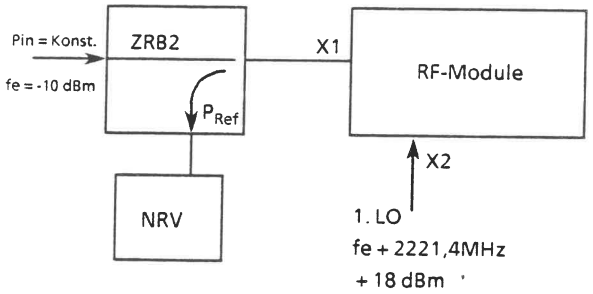
Der Wert Vu ergibt sich aus der vorher gemessenen Umsetzdämpfung.

Der Frequenzbereich überstreicht natürlich nur den halben Eingangsfrequenzbereich des Moduls.

K2 (20 MHz < fe < 900 MHz) > + 5 dBm.

6.2.5.4 Reflexionsmessung

Für die Messung wird der Meßaufbau nach Bild 6-7 mit der Meßbrücke ZRB2 benötigt. Die Meßbrücke ist durch Abschluß mit Kurzschluß oder Leerlauf zu kalibrieren.



Auch bei dieser Messung muß der 1. LO auf die Frequenz fe + 1.ZF gestellt werden, da sonst der 1. Mischer nicht die Eingangsimpedanz des Empfangsfalles zeigt.

S_{11} (20 MHz < fe < 1,8GHz) < 10 dB.

6.2.5.5 LO-Unterdrückung

Durch den symmetrischen Mischer M1 soll der 1. LO sowohl zum RF- als auch zum ZF-Tor unterdrückt werden.

a) Der 1. LO wird über seinen gesamten Arbeitsbereich 2,2...4 GHz gefahren und die Ausgangsleistung an der Buchse X1 gemessen (z.B. mit NRV).

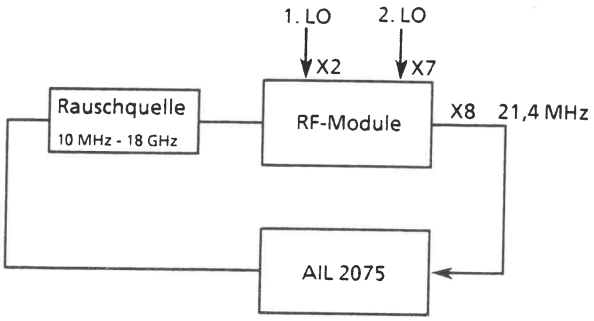
   1. LO-Unterdrückung (→RF) >80 dB

b) Die Unterdrückung zum ZF-Tor kann gemessen werden, indem der Bandpaß abgeschraubt wird und die Ausgangsleistung an X5 gemessen wird (z.B. mit NRV). Die Buchse X1 muß mit 50 Ω abgeschlossen sein.

   1. LO-Unterdrückung (→ZF) >35 dB

6.2.5.6 Rauschzahl

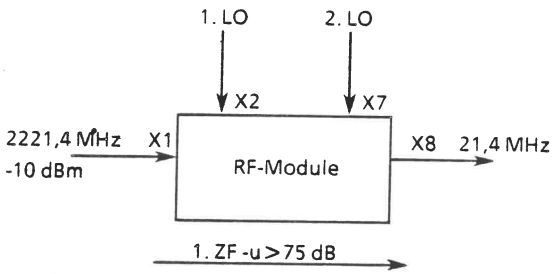
Die Rauschzahl der Baugruppe wird mit einem Rauschmeßplatz z.B. AIL 2075 bestimmt. Die Rauschquelle an X1 rauscht breitbandig über den gesamten Eingangsfrequenzbereich, die Empfangsfrequenz wird durch den 1. LO bestimmt.



NF (20 MHz < fe < 1,8 GHz) < 12 dB

6.2.5.7 1. ZF-Durchschlag

Der Durchschlag der 1. ZF wird durch den Eingangstiefpaß unterdrückt.



An X1 wird die 1. ZF 2221,4 MHz, −10 dBm angelegt. Der 1. LO wird über den Empfangsbereich durchgestimmt. Aus dem Pegel an X8 errechnet sich die Unterdrückung zu

$$1.\,ZF - U = P_{X8}(fe) - Pin$$

Der Durchschlag muß < −75 dB bleiben.

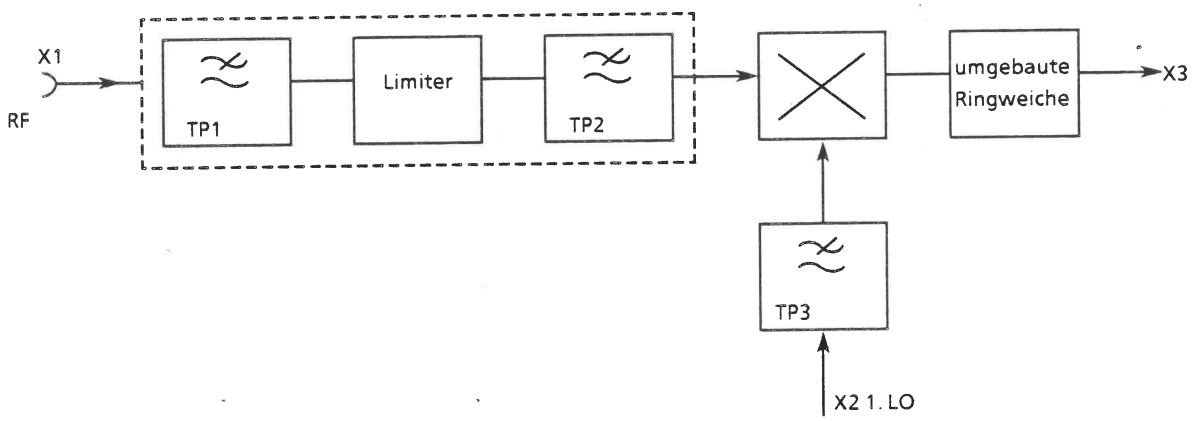
6.3 Fehlersuche

Bei der Fehlersuche ist nach dem Flußdiagramm Bild 6-10 vorzugehen. Die Baugruppe ist durch Abschrauben des ZF-Bandpasses und durch den Umbau der Ringweiche in vier einzeln zu messende Zweige zerlegbar (siehe Bild 6-9).

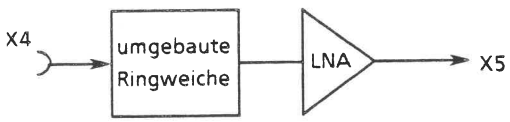
Jeder Zweig ist einzeln prüfbar. Ein Fehler kann eindeutig einem der Zweige zugeordnet werden.

Nach einer Reparatur ist das EPROM auf der Baugruppe "Preamplifier 2. IF" mit neuen Korrekturwerten zu programmieren.

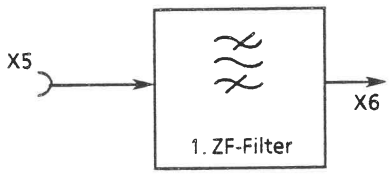
1. Zweig:



2. Zweig:



3. Zweig:



4. Zweig:

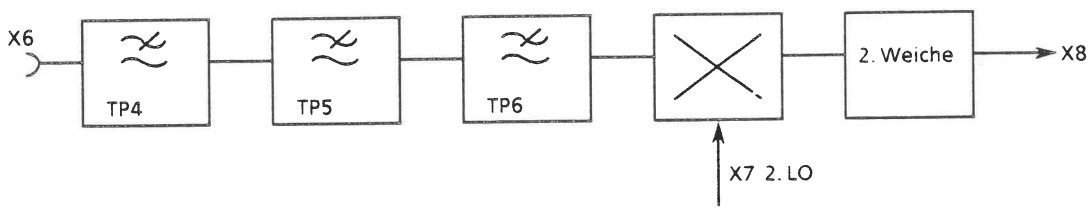


Bild 6-9 Meßzweige der Baugruppe "RF-Module"

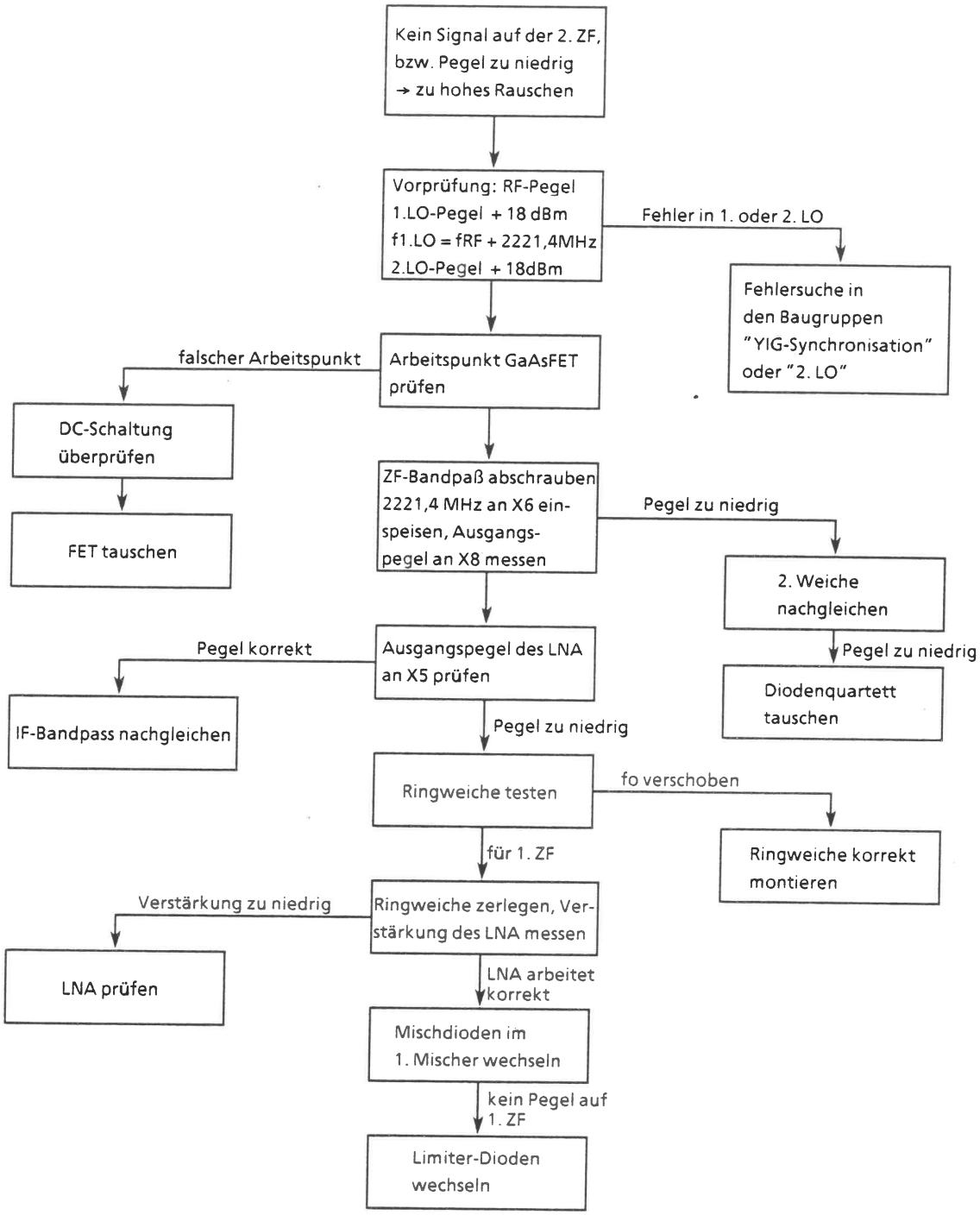


Bild 6-10 Fehlersuche auf der Baugruppe "RF-Module"

ROHDE&SCHWARZ

SERVICE DOCUMENTATION

RF Module + 1st IF Bandpass

806.6014.02

Contents

		Page
6	**Service Instructions RF Module + 1st IF Bandpass**	6.1
6.1	**Function Description**	6.1
6.1.1	Input Lowpass with Limiter (TP1, LI, TP2)	6.1
6.1.2	First Mixer(M1)	6.1
6.1.3	4.1-GHz Lowpass (TP3)	6.1
6.1.4	Ring Separating Filter (W1)	6.2
6.1.5	Low-noise Amplifier (LNA)	6.2
6.1.6	IF Filter (BP)	6.2
6.1.7	Spurious Suppression Filter (TP4, TP5, TP6)	6.2
6.1.8	Second Mixer (M2)	6.2
6.1.9	Mixer Separating Filter, 2nd Conversion (W2)	6.2
6.2	**Testing and Adjustment**	6.4
6.2.1	Adjusting the Separating Filter in the 2nd Mixer	6.4
6.2.2	Adjusting the 1st IF Filter	6.4
6.2.3	Supply Voltages of GaAsFET	6.6
6.2.4	Function Test	6.6
6.2.5	Final Test	6.7
6.2.5.1	Conversion Loss	6.7
6.2.5.2	3rd Order Intercept	6.8
6.2.5.3	Harmonic Distortion	6.8
6.2.5.4	Reflection Measurement	6.9
6.2.5.5	1st LO Suppression	6.9
6.2.5.6	Noise Figure	6.9
6.2.5.7	1st IF Feedthrough	6.9
6.3	**Troubleshooting**	6.10

Parts lists
Circuit diagrams
Component location plans

6 Service Instructions RF Module + 1st IF Bandpass

(See circuit diagram 806.6014 S)

6.1 Function Description

The low-noise receiver module is used to convert the RF input signal (X1) in the range 0 Hz to 1.8 (2) GHz to the IF of 21.4 MHz.

With a view to a clearly defined receive range, the band-limited input signal is first mixed to obtain the 1st IF of 2221.4 MHz. The 1st IF (difference product) is applied to a lownoise amplifier (LNA) via a ring separating filter, and other mixture products (sum product) are terminated by 50 Ω.

The second mixer converts the signal of 2221.4 MHz to the 2nd IF of 21.4 MHz.

A narrowband filter with subsequent lowpasses prevents the generation of undesired mixture products by harmonics of the two conversion oscillators.

The RF module (806.6014) and preamplifier 2nd IF module (808.0013) are paired in the instrument since the frequency response of the RF module is stored as a correction value in the preamplifier EPROM. The preamplifier must therefore be reprogrammed if the module is adjusted or replaced.

6.1.1 Input Lowpass with Limiter (TP1, LI, TP2)

The input lowpass has the following functions:

- exact IF conversion
- suppression of IF feedthrough
- in conjunction with the input mixer, suppression of 1st local oscillator.

The filter consists of a Chebishev lowpass with the cut-off frequency f_c = 3.8 GHz, and a Cauer lowpass with the cutoff frequency f_c = 1.8 GHz.

A limiter comprising two special PIN diodes is integrated in the Chebishev section.

The limiter protects the input mixer for sinewave signals up to an RF level of approx. + 30 dBm.

The combination of Cauer and Chebishev lowpasses incorporates the advantage of the steep edge of the Cauer lowpass with interfering effect in the stopband at three and five times the cut-off frequency.

6.1.2 First Mixer (M1)

The 1st mixer is of symmetrical design with microstrip and slotline technologies.

The RF signal (port 1) is applied via a splitter DC-coupled and in-phase to the diode quartet. The LO (2.2 to 4.0 GHz) (port 2) is applied out of phase to the splitter via a slotline on the printed side.

The IF (2221.4 MHz) is coupled into 50 Ω at port 3.

The DC return path of the diode quartet consists of short-circuited slotlines at the IF. Corresponding slotlines on the printed side make the circuit symmetrical.

The special geometry means that all three signals applied to the diode quartet are perpendicular to each other which results in the high decoupling of the three ports.

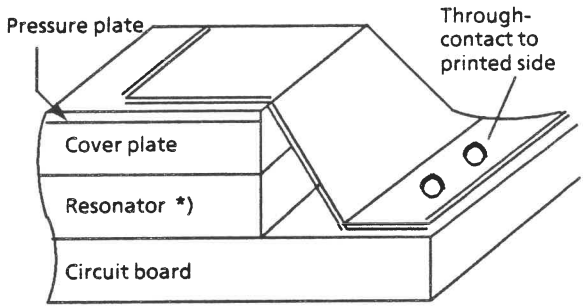
6.1.3 4.1-GHz Lowpass (TP3)

A Chebishev lowpass with a cut-off frequency f_c = 4.1 GHz is connected prior to the 1st LO input (X2) of the 1st mixer and suppresses undesired harmonics.

6.1.4 Ring Separating Filter (W1)

The ring separating filter is designed using stripline technology. It serves as a broadband termination of the mixer, especially for the sum signal ($f_{LO} + f_E$), i.e. up to approx. 6 GHz.

The IF signal is applied to the low-noise amplifier (LNA) with a transmission loss of approx. 1 dB, the 3-dB bandwidth is approx. 100 MHz.



*) Assembly possible without resonator

Fig. 6-1 Construction of ring separating filter

The IF branch can be isolated removing the resonator plate and fitting the cover with pressure plate and ground connection.

6.1.5 Low-noise Amplifier (LNA)

The IF signal (2221.4 MHz) is boosted in the GaAsFET amplifier by approx. 13 dB. The noise figure of the amplifier is below 1.5 dB. The input transformation is a compromise between power and noise adaptation.

The GaAsFET DC supply switches the gate and drain voltages on and off in a specific sequence. The working point is designed for obtaining high third-order intercept point.

6.1.6 IF Filter (BP)

The IF filter is a bandpass made up of seven resonators and is screwed to the module using two SMA sockets.

It has the following functions:

- limitation of IF bandwidth
- suppression of image frequency of 2nd conversion
- decoupling of the two mixers.

The transmission loss is 4 ± 0.2 dB, the 3-dB bandwidth approx. 15 MHz.

6.1.7 Spurious Suppression Filter (TP4, TP5, TP6)

The combination of filters increases the decoupling between the two mixer stages. Chebishev lowpasses with cut-off frequencies of 3.8 GHz, 4.1 GHz and 6.0 GHz are cascaded.

6.1.8 Second Mixer (M2)

The 2nd mixer converts the 1st IF to the 2nd IF of 21.4 MHz. The design corresponds to the input mixer except that ports 1 and 3 are interchanged.

6.1.9 Mixer Separating Filter, 2nd Conversion (W2)

The mixer separating filter applies the difference signal produced from the 1st IF and the 2nd LO to the 2nd IF amplifier and to match-terminate the mixer for the sum signal.

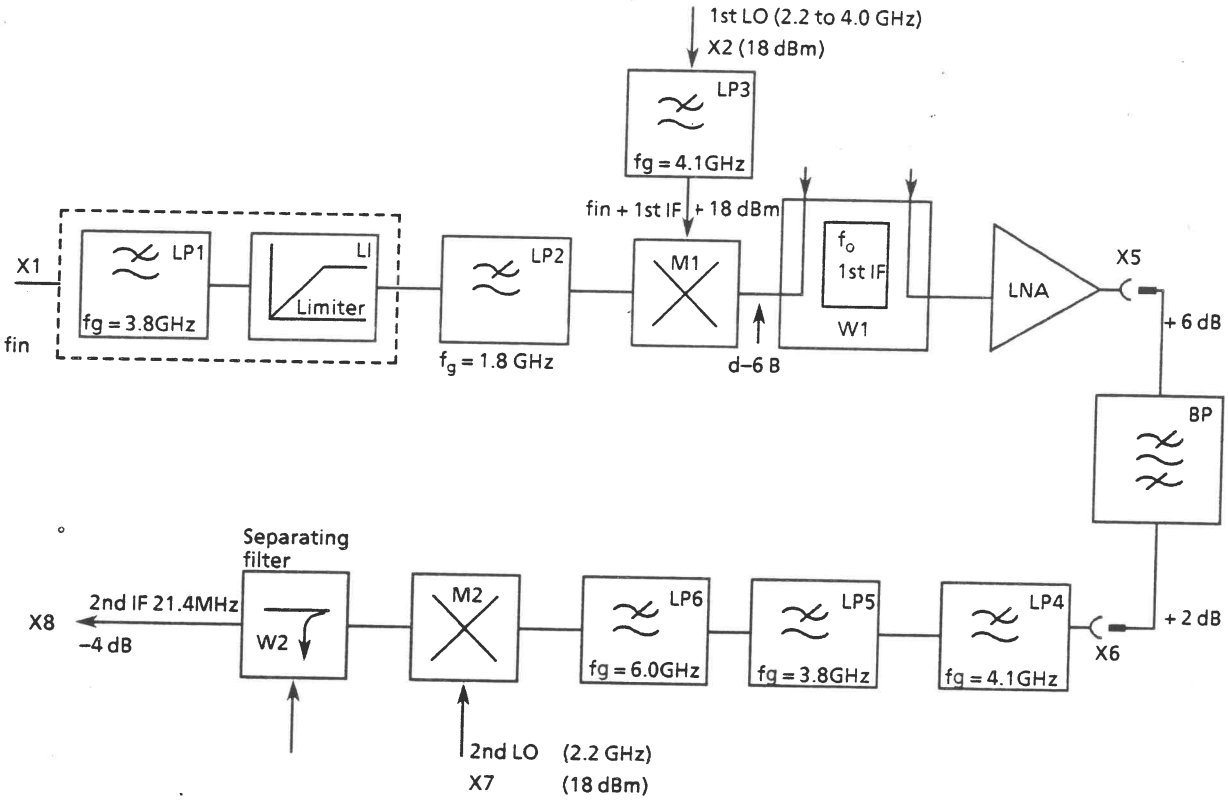


Fig. 6-2 Block diagram of the RF module

6.2 Testing and Adjustment

Only the 2nd separating filter and the 1st IF filter can be adjusted on the module.

Caution: Adjustment of the module necessitates reprogramming of the EPROM for frequency response correction of the preamplifier 2nd IF module.

The module must be dismounted to enable adjustments.

6.2.1 Adjusting the Separating Filter in the 2nd Mixer

The cover of the 2nd mixer (X7, X8) must be opened for the adjustment. The level of the 2nd IF (21.4 MHz) is adjusted to a maximum at connector X8 using coil L1.

The following can be applied alternately for this purpose:

- Signal at RF port X1 (100 MHz, -20 dBm), e.g. calibration output

  and 1st LO port X2 (fin + 2221.4 MHz, + 18 dBm)

  and 2nd LO port X7 (2200 MHz, + 18 dBm)

- 1st IF X6 (2221.4 MHz, -8 dBm) and 2nd LO port X7 (2200 MHz, + 18 dBm).

If the output level at X8 is < -25 dBm, proceed as in Section 6.3, Troubleshooting.

6.2.2 Adjusting the 1st IF Filter

The IF filter must be removed from the module. The adjustment is carried out using a network analyzer. The transmission S_{21} is measured using a test adapter or a probe (see Fig. 6-3).

Unscrew the filter cover so that the resonators are open at the front end. Adjust each resonator on its own without the influence of the adjacent resonators. The adjacent resonators must be put out of operation using damping material.

Loop the filter into the transmission branch of the network analyzer. If the probe is now held in the position where the cover usually is at the front end of the resonator to be measured, a transmission maximum should be observed on the network analyzer display at the resonance frequency of the cavity and a dip in S_{11} (see Fig. 6-4).

Adjust fo to 2221.4 MHz using the adjustment screw and then lock the screw.

Adjust all 7 resonators in succession. The two outer resonators (with SMA sockets) must be re-adjusted in the final measurement.

The transmission loss must be approx. 4 dB ± 0.4 dB, the 3-dB bandwidth should be approx. 15 MHz + 4 MHz. The filter edges must be symmetrical to the centre frequency (see Fig. 6-5).

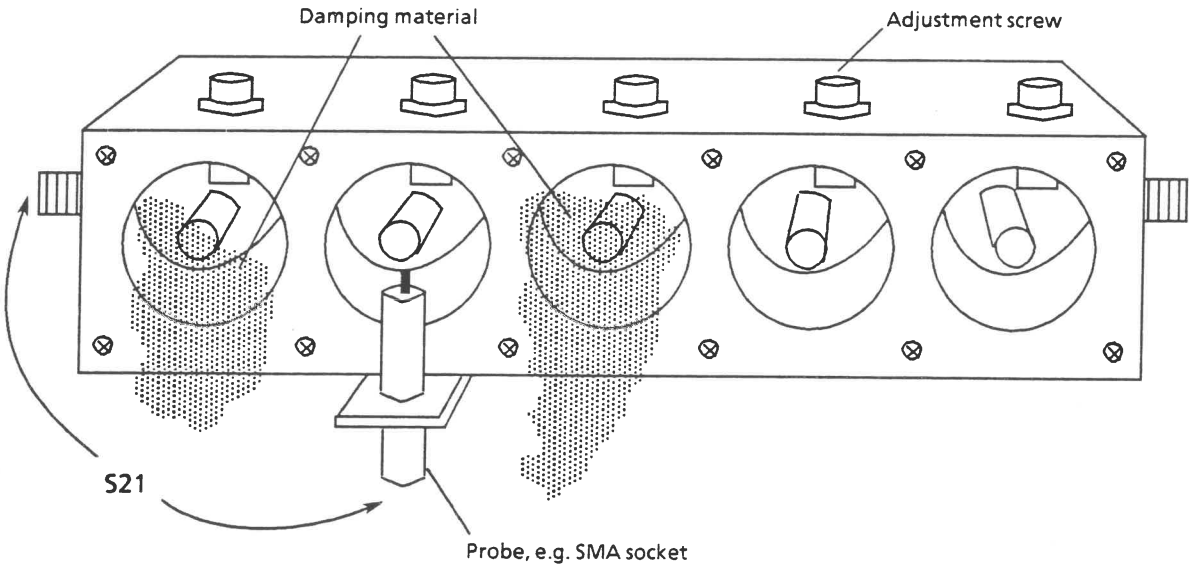


Fig.6-3 Adjustment of IF filter (measurement of transmission S_{21})

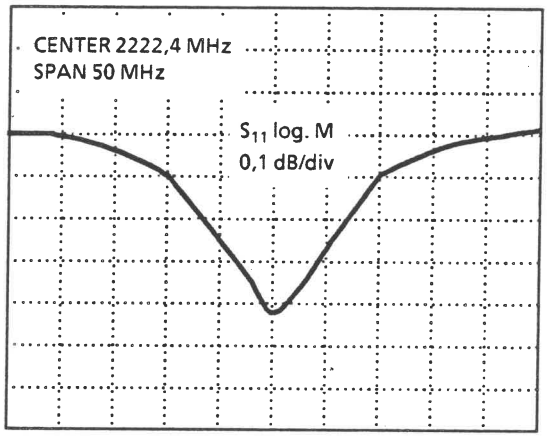
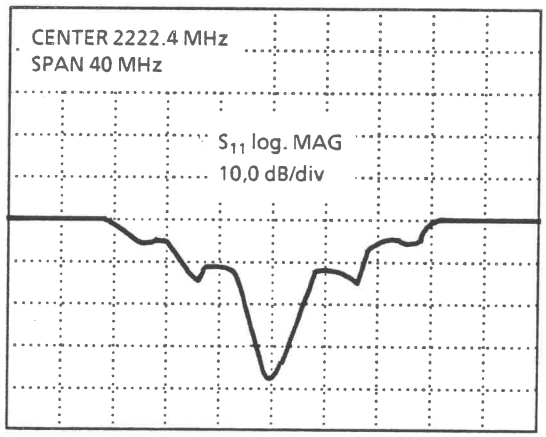


Fig. 6-4 Adjustment of IF filter (checking of transmission on network analyzer)



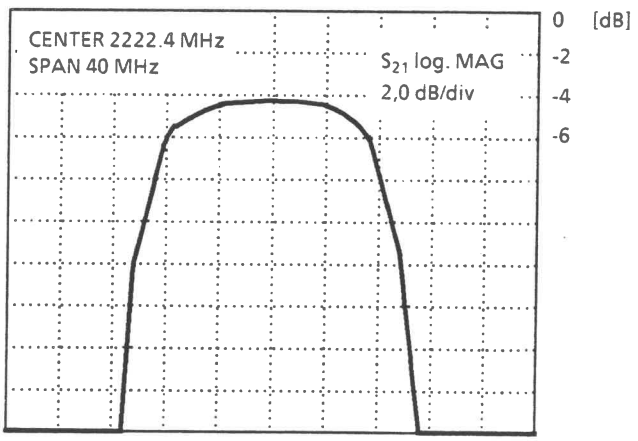


Bild 6-5 Passband curve of IF filter

6.2.3 Supply Voltages of GaAsFET

Open the top cover above the 1st IF amplifier. After switching on the operating voltage

V_D must be 5.4 ± 0.1 V, measured at L45 and
V_G must be –0.2 to –1.0 V, measured at L43.

If this is not the case, measure the timing of the voltages at L45 (V_D) and L43 (V_G) using a storage oscilloscope when switching the operating voltage on and off.

First open the top cover on the IF amplifier. The negative gate voltage must be present before the drain voltage when switching on and must drop to zero after the drain voltage when switching off (see Fig. 6-6).

The GaAsFET V9 must be replaced if V_D does not rise above + 1 V with V_G < -1.5 V.

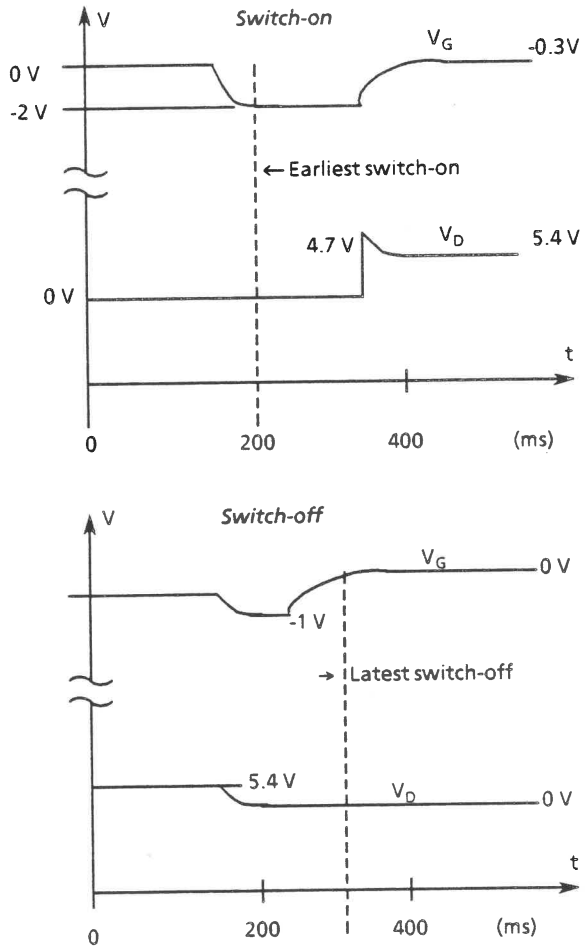


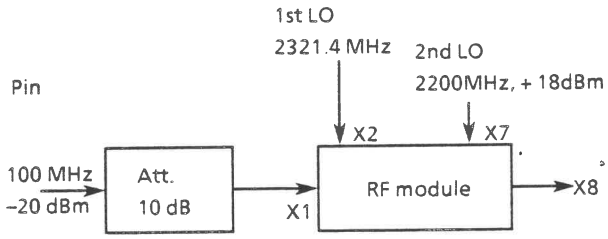
Fig. 6-6 Timing of voltages V_D and V_G when switching the operating voltages on and off

6.2.4 Function Test

The test provides a fast summary of the module functions with the module fitted in the instrument.

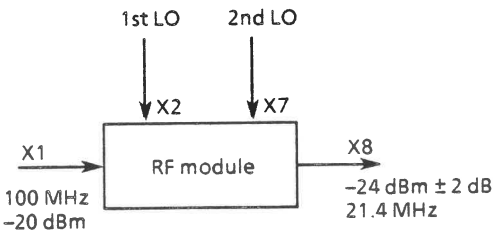
The output level at the 2nd IF of 21.4 MHz is measured at socket X7 of the RF module. The input signal is the signal (100 MHz/-20 dBm) of the calibration output. The following setting is selected:

Centre frequency = 100 MHz
Span = 0 Hz
Attenuation = 10 dB



Level at X8: –34 dBm ± 2 dB

If this level cannot be measured, feed signal directly into socket X1 of the RF module.



If the output level at X8 still cannot be obtained, proceed according to the troubleshooting diagram, Fig. 6-10.

6.2.5 Final Test

Fig. 6-7 shows the test setup for the following measurements.

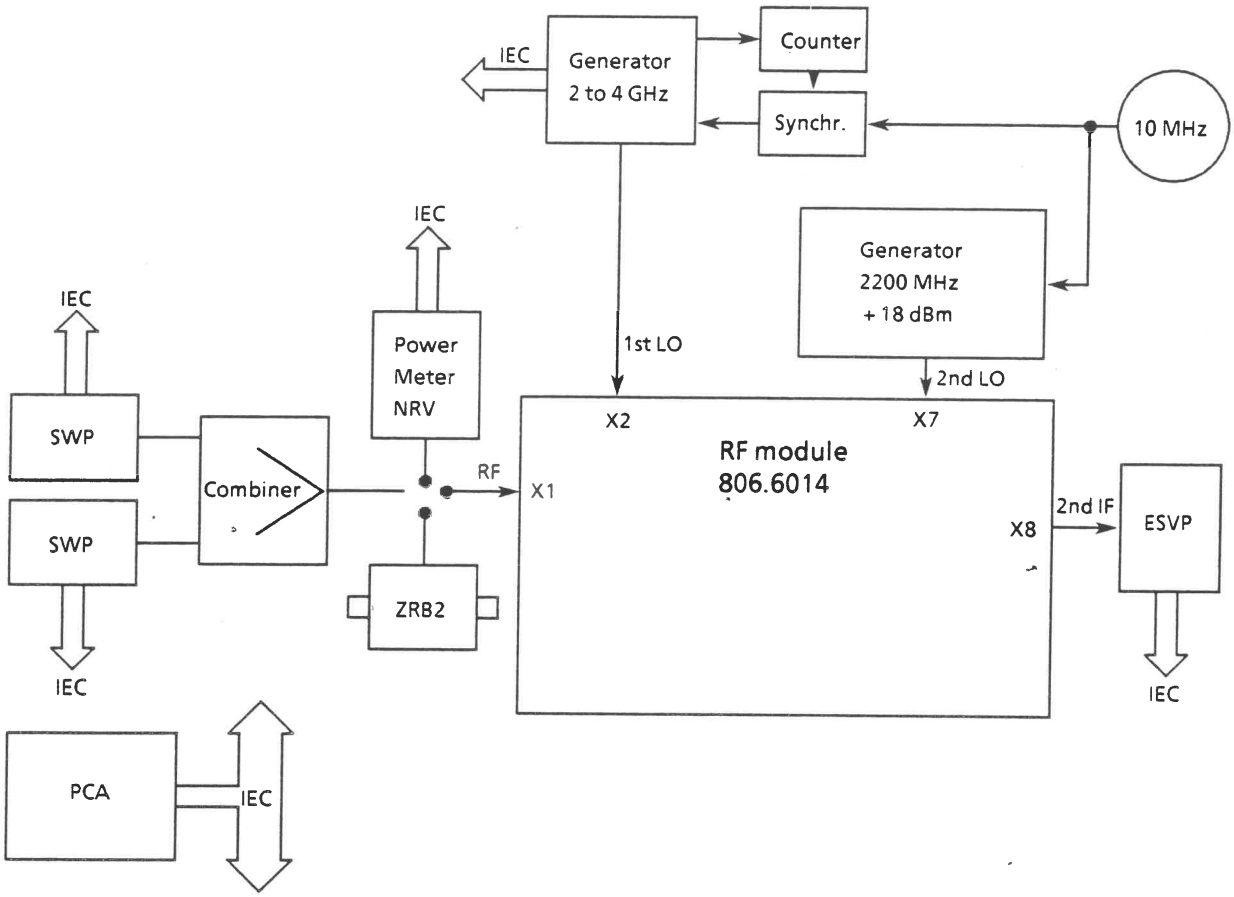


Fig. 6-7 Test setup

The following are to be measured:

- Conversion loss
- 3rd order intercept
- K2
- Reflection loss
- 1st LO suppression
- Noise figure
- 1st IF feedthrough

Ensure that the input level at socket X1 of the RF module remains constant throughout the complete frequency range.

The measurements must be made with all covers completely screwed on. The covers must be provided with the damping materials D1 to D4.

6.2.5.1 Conversion Loss

Refer to Fig. 6-7 for the test setup.

X1: fin = 100 Hz to 1.8 GHz, −10 dBm
X2: 1st LO = fin + 2221.1 MHz, + 18 dBm
X7: 2nd LO = 2200 MHz, + 18 dBm

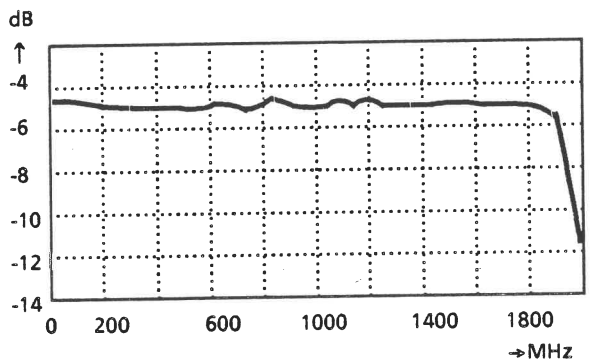
Conversion loss C_L

C_L (fin) = P_{X8} (fin) − P_{X1} (fin).

Nominal value:

C_L = −1 ± 1.5 dB (fin = 0 to 1 GHz)
C_L = −15 ± 1.5 dB (fin = 1 to 1.8 GHz).

Fig. 6-8 shows the typical conversion loss.



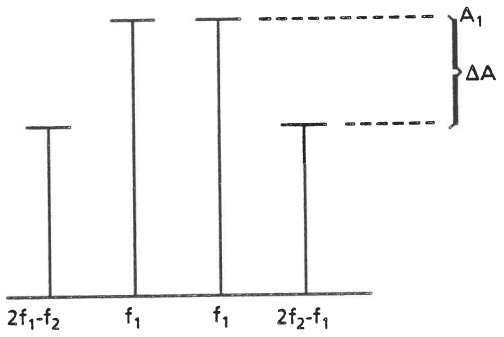
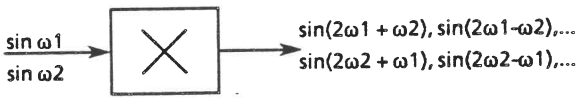


Fig. 6-8 Conversion loss

6.2.5.2 3rd Order Intercept

The test setup shown in Fig. 6-7 is used for the 3rd order intermodulation measurement.

Two signals which are only slightly offset are applied to the input. The non-linear response of the module produces the IP3 products.



To enable these mixture products to pass the 1st IF filter, the 1st LO must satisfy the following equations:

a) 1st LO = $2f_2 - f_1$ + 2221.4 MHz
b) 1st LO = $2f_1 - f_2$ + 2221.4 MHz

With these settings, the intermodulation products can be measured at output X8 at the 2nd IF of 21.4 MHz.

The IP3 is calculated as follows:

$$IP3\,[dBm] = A_1[dBm] + \frac{\Delta A}{2}\,[dBm]$$

$$IP3\,[dBm] = (Pin + CL) + \frac{(Pin + CL - P_{X8})}{2}$$

The value C_L is obtained from the previously measured conversion loss.

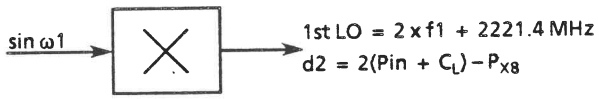
IP3 (20 MHz < fin < 1.8 GHz) > + 10 dBm

6.2.5.3 Harmonic Distortion

The measurement is made in an analog manner to 6.2.5.2 except that only one signal generator is used which is followed by a lowpass filter.

The lowpass filter is required to suppress the generator harmonics. The result is the d2 products generated by the RF module.

The 1st LO must be set according to the following equation:



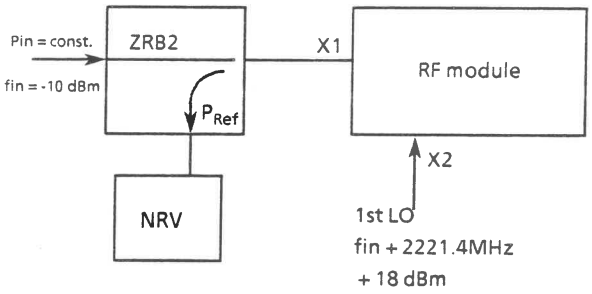
The value C_L is obtained from the previously measured conversion loss.

The frequency range only covers half of the input frequency range of the module of course.

d2 (20 MHz < fin < 900 MHz) > + 5 dBm.

6.2.5.4 Reflection Measurement

The test setup shown in Fig. 6-7 with the VSWR Bridge ZRB2 is required for the measurement. The bridge is calibrated by terminating with a short-circuit or open-circuit.



The 1st LO must also be set to a frequency of fin + 1st IF for this measurement since the 1st mixer would otherwise not indicate the input impedance of the receiver trap.

S_{11} (20 MHz < fin < 1.8 GHz) < 10 dB.

6.2.5.5 1st LO Suppression

The 1st LO is to be suppressed at the RF port as well as the IF port by the symmetrical mixer M1.

a) The 1st LO is swept over its complete operating range of 2.2 to 4 GHz and the output power measured at socket X1 (e.g. with NRV).

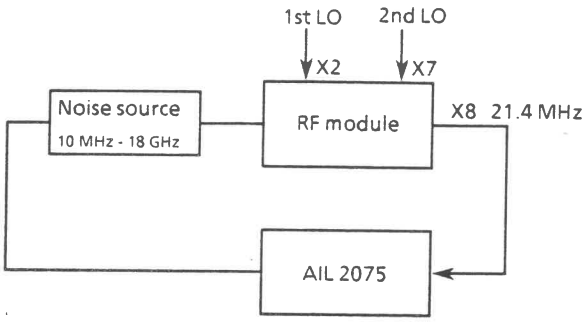
   1st LO suppression (→ RF) > 80 dB

b) The suppression at the IF port can be measured by unscrewing the bandpass and measuring the output power at X5 (e.g. with NRV). Socket X1 must be terminated by 50 Ω.

   1st LO suppression (→ IF) > 35 dB

6.2.5.6 Noise Figure

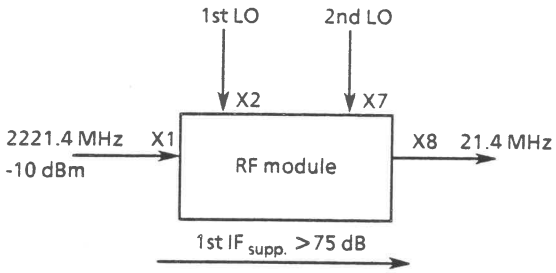
The noise figure of the module is determined using a noise test assembly, e.g. AIL 2075. The noise source at X1 outputs broadband noise over the complete input frequency range, the receiver frequency is determined by the 1st LO.



AF (20 MHz < fin < 1.8 GHz) < 12 dB

6.2.5.7 1st IF Feedthrough

The feedthrough of the 1st IF is suppressed by the input lowpass filter.



The 1st IF of 2221.4 MHz, -10 dBm is applied to X1. The 1st LO is tuned through the receiver range. The suppression is calculated as follows from the level at X8:

$$1st\ IF_{supp.} = P_{X8}(fin) - Pin$$

The feedthrough must remain < -75 dB.

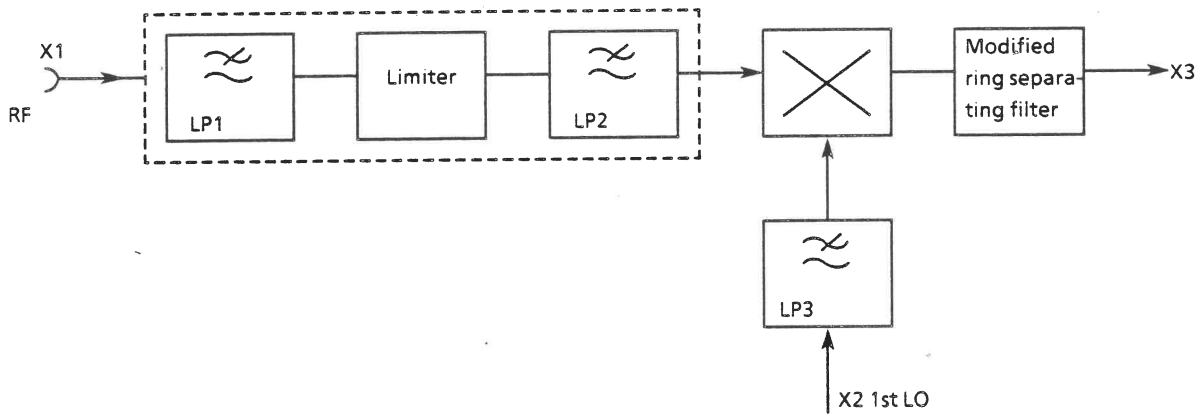
6.3 Troubleshooting

Proceed according to the flowchart shown in Fig. 6-10. The module can be dismounted into four subassemblies to be measured individually by unscrewing the IF bandpass and by modifying the ring separating filter (see Fig. 6-9).

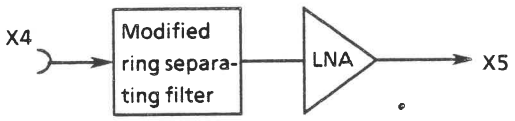
Each subassembly can be tested on its own. Faults can be located down to subassembly level.

Following a repair, the EPROM on the preamplifier 2nd IF module must be programmed with new correction values.

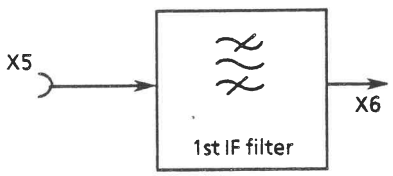
1st branch:



2nd branch:



3rd branch:



4th branch:

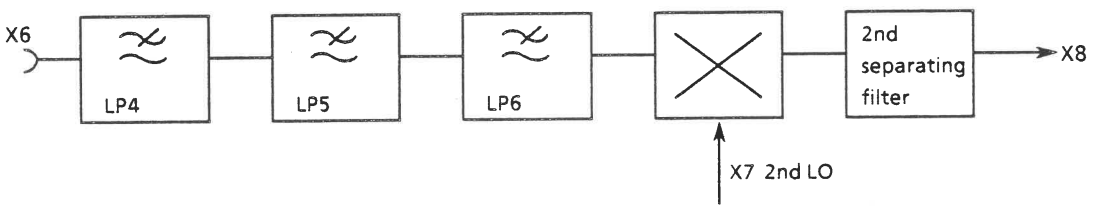


Fig. 6-9 Measuring branches of the RF module

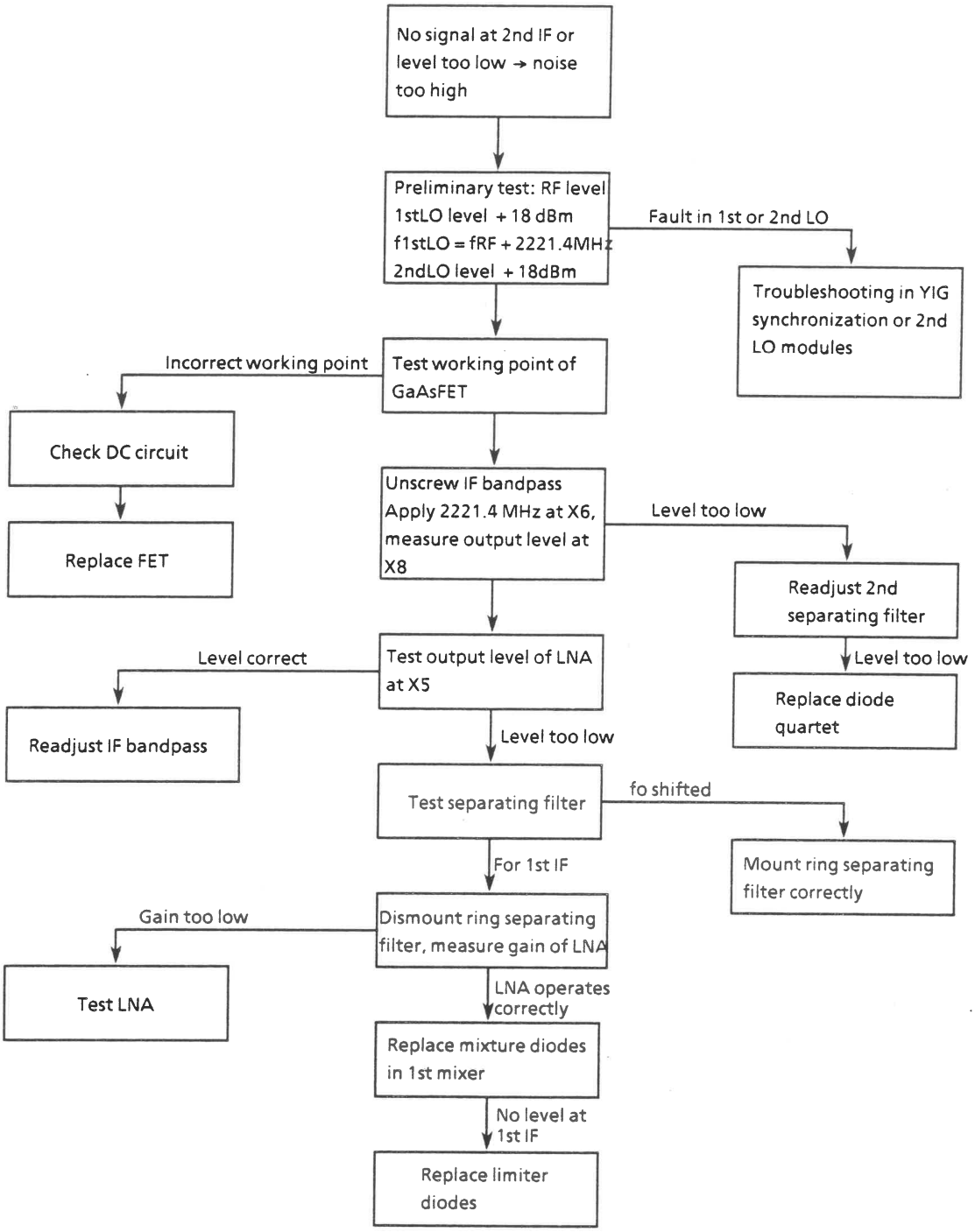


Fig. 6-10 Troubleshooting on the RF module

ROHDE & SCHWARZ
MÜNCHEN

Schaltteillisten
Stromläufe
Bestückungspläne

Parts lists
Circuit diagrams
Components plans

R 29500 Bl. 2

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
.	ZUGEH.STROML./CIRC.DIAGR. 806.6014 S		
C1	CE 47 UF+-20%20V12X 7X11 ELECTROLYTIC CAPACITOR ERO-TANTAL TA-ELKOETR4-47/20	CE 022.8133	
C2	CE 2,2UF+-20%20V 5X 4X 7 ELECTROLYTIC CAPACITOR ERO-TANTAL TA-ELKOETR-2,2/20	CE 022.8104	
C3	CC 8,2NF+-10%100V5K1200VI CERAMIC CAPACITOR UNION CARB CK05BX822K	CC 082.7433	
C4	CC 4,7NF+-10%100V5K1200VI CERAMIC CAPACITOR UNION CARB CK05BX472K	CC 068.4053	
C11	CC 22PF+-10%100V2NPO CHIP CAPACITOR VITRAMON VJ0805A220KFA	CC 082.2931	
C12	CC 22PF+-10%100V2NPO CHIP CAPACITOR VITRAMON VJ0805A220KFA	CC 082.2931	
C13	CC 2,6PF+-0,25PF50V2NPO CAPACITOR VITRAMON VJ0805A2R6CFA	CC 093.5572	
C14	CC 1PF+-0,25PF50V NPO1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR VITRAMON VJ1206A1ROCFA	CC 099.8667	
C15	CC 1PF+-0,25PF50V NPO1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR VITRAMON VJ1206A1ROCFA	CC 099.8667	
C16	CC 100PF+-10%50V2NPOCHIP CAPACITOR VITRAMON VJ0805A101KFA	CC 082.2948	
C31 BIS/TO C34	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103	CC 087.7525	
C41 BIS/TO C44	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103	CC 087.7525	
C45	CC 33PF+-10%100V2NPO CHIP CAPACITOR VITRAMON VJ0805A330KFA	CC 082.7340	
C46	CC 10NF+-10% 50V W5R CHIP CAPACITOR VITRAMON VJ0805Y103KFA	CC 093.2115	
C47	CC 3,0PF+-0,25PF50V NPO C CERAMIC CHIP CAPACITOR VITRAMON VJ0805A3R0CFA	CC 099.8267	
C50	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103	CC 087.7525	

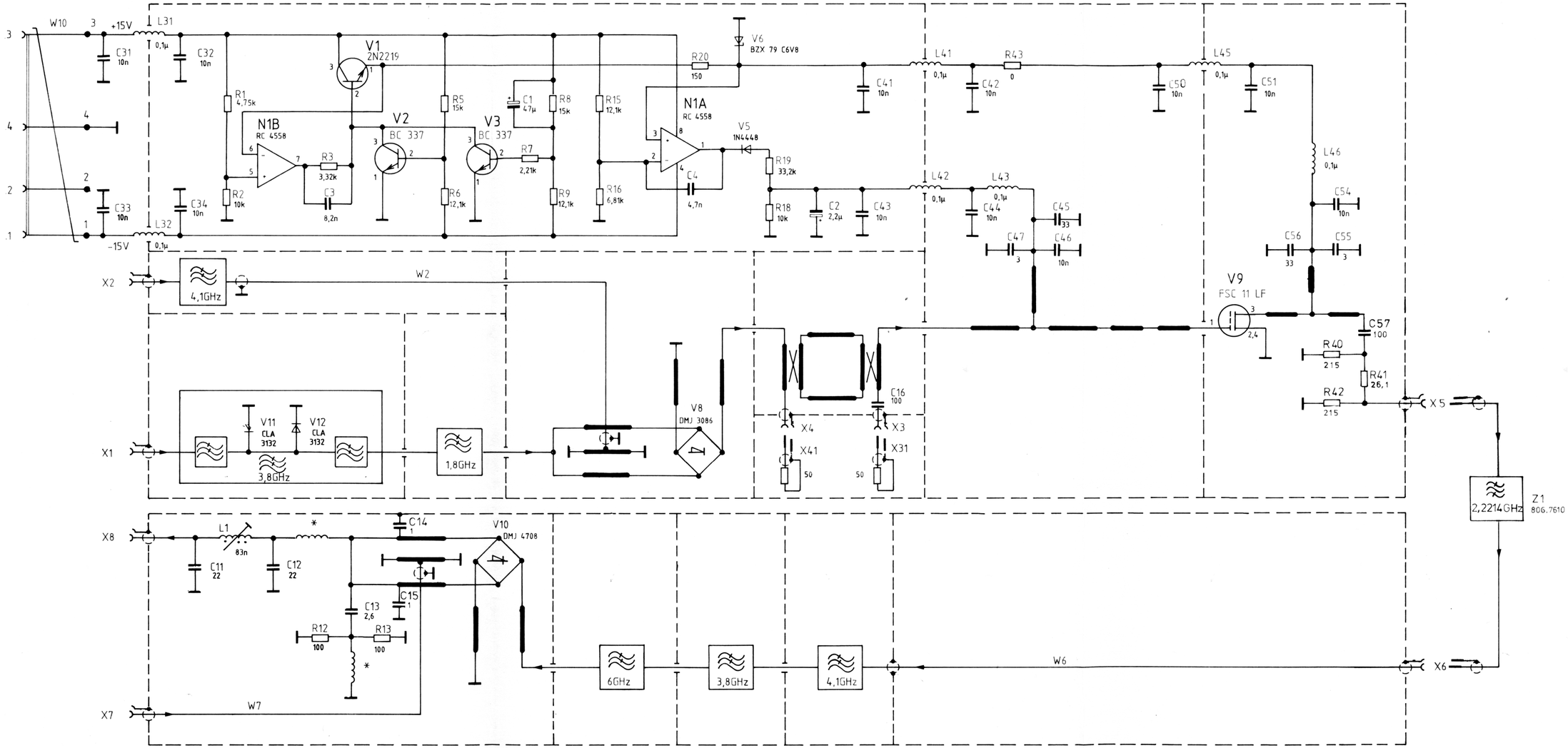
Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
C51	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103	CC 087.7525	
C54	CC 10NF+-10% 50V W5R CHIP CAPACITOR VITRAMON VJ0805Y103KFA	CC 093.2115	
C55	CC 3,0PF+-0,25PF50V NPO C CERAMIC CHIP CAPACITOR VITRAMON VJ0805A3R0CFA	CC 099.8267	
C56	CC 33PF+-10%100V2NPO CHIP CAPACITOR VITRAMON VJ0805A330KFA	CC 082.7340	
C57	CC 100PF+-10%50V2NPOCHIP CAPACITOR VITRAMON VJ0805A101KFA	CC 082.2948	
L1	LD 85NH/30PF Q100/100MHZ COI-CORE TOKO E521HN-030023	801.4865	
L31	LD 0,10UH10%0,08OHM1,400A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-94	LD 067.2740	
L32	LD 0,10UH10%0,08OHM1,400A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-94	LD 067.2740	
L41	LD 0,10UH10%0,08OHM1,400A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-94	LD 067.2740	
L42	LD 0,10UH10%0,08OHM1,400A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-94	LD 067.2740	
L43	LD DROSSEL	806.7779	
L45	LD 0,10UH10%0,08OHM1,400A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-94	LD 067.2740	
L46	LD DROSSEL	806.7779	
N1	BO RC4558DN 2X OPAMP OPERATIONAL AMPLIFIER RAYTHEON RC4558DN	BO 475.1672	
R1	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/4,75K-F-D	RL 083.1097	
R2	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/10K-F-D	RL 083.1297	
R3	RL 0,35W 3,32KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/3,32K-F-D	RL 083.0990	
R5	RL 0,35W 15,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/15K-F-D	RL 083.1400	
R6	RL 0,35W 12,1KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/12,1K-F-D	RL 083.1351	

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
R7	RL 0,35W 2,21KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA 0207/2,21K-F-C	RL 082.2477	
R8	RL 0,35W 15,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/15K-F-D	RL 083.1400	
R9	RL 0,35W 12,1KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/12,1K-F-D	RL 083.1351	
R12	RG 100 OHM+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR DALE CRCW1206 100OHM F T	RG 006.8884	
R13	RG 100 OHM+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR DALE CRCW1206 100OHM F T	RG 006.8884	
R15	RL 0,35W 12,1KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/12,1K-F-D	RL 083.1351	
R16	RL 0,35W 6,81KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA 0207/6,81K-F-C	RL 082.2560	
R18	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/10K-F-D	RL 083.1297	
R19	RL 0,35W 33,2KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/33,2K-F-C	RL 083.1674	
R20	RL 0,35W 110 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/110OHM-F-D	RL 082.9813	
R40	RG 215 OHM+-2%TK200 1206 CHIP RESISTOR DRALORIC CGB3216 215OHM2% TK	006.8961	
R41	RG 26,1 OHM+-2%TK200 1206 CHIP RESISTOR DRALORIC CGB3216 26,1OHM2% TK	006.8749	
R42	RG 215 OHM+-2%TK200 1206 CHIP RESISTOR DRALORIC CGB3216 215OHM2% TK	006.8961	
R43	RL 0,35W 1,0 OHM+-1%TK50 METALFILMRESISTOR RESISTA MK2 1,00 OHM 1% TK50	RL 099.7860	
V1	AK 2N2219A NPN 40V 800MA TRANSISTOR VALVO 2N2219A	AK 083.6953	
V2	AK BC337-40 NPN 45V 800MA TRANSISTOR INTERMETAL BC337-40	303.9524	
V3	AK BC337-40 NPN 45V 800MA TRANSISTOR INTERMETAL BC337-40	303.9524	
V5	AD 1N4448 75V 0,15A UDI DIODE TEXAS INST 1N4448 GEGURTET	AD 012.0700	

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
V6	AE BZX79/C6V8 0,5W Z-DI ZENER DIODE VALVO BZX79/C6V8	AE 012.2478	
V8	AE DMJ3086 4XS-BAND MIX S-BAND MIXER ALPHA IND. DMJ 3086	806.7291	
V9	AM FSC11LF 8V GAAS-FET GAAS FET FUJITSU FSC11LF	806.9007	
V10	AE DMJ4708 4X X-BAND MIX QUAD X-BAND MIXER ALPHA IND. DMJ 4708	806.7304	
V11	AE CLA3132-01-130-011 LIM LIMITER DIODE ALPHA IND CLA3132-01-130-011	806.7285	
V12	AE CLA3132-01-130-011 LIM LIMITER DIODE ALPHA IND CLA3132-01-130-011	806.7285	
W2	DX HF-KABEL	806.6114	
W6	DX HF-KABEL	806.6120	
W7	DX HF-KABEL	806.6137	
W10	DX BUCHSENEINHEIT	806.6143	
X1	FJ EINBAUBUCHSE SYST.SMA HF CONNECTOR RADIALL R125.403	FJ 467.7946	
X2	FJ EINBAUBUCHSE SYST.SMA HF CONNECTOR RADIALL R125.403	FJ 467.7946	
X3	FJ EINBAUBUCHSE SYST.SMA HF CONNECTOR RADIALL R125.403	FJ 467.7946	
X4	FJ EINBAUBUCHSE SYST.SMA HF CONNECTOR RADIALL R125.403	FJ 467.7946	
X5	FJ EINBAUBUCHSE SYST.SMA HF CONNECTOR RADIALL R125.403	FJ 467.7946	
X6	ENTHALTEN IN/INCLUDED IN W6 806.6120 Z		
X7	ENTHALTEN IN/INCLUDED IN W7 806.6137 Z		
X8	FJ EINBAUWINKELST. SMC ANGLE CONNECTOR RADIALL R 112 669	FJ 249.9684	
X31	FJ ABSCHLUSSW.50OHM SMA TERMINATION 50 OHM SUHNER 65SMA-50-0-1	FJ 249.7823	
X41	FJ ABSCHLUSSW.50OHM SMA TERMINATION 50 OHM SUHNER 65SMA-50-0-1	FJ 249.7823	
X105	ZM KOPPELGLIED	806.7733	806.7610
X106	ZM KOPPELGLIED	806.7733	806.7610
Z1	ZE BANDPASS 1.ZF	806.7610	
			- ENDE -



* im Layout enthalten

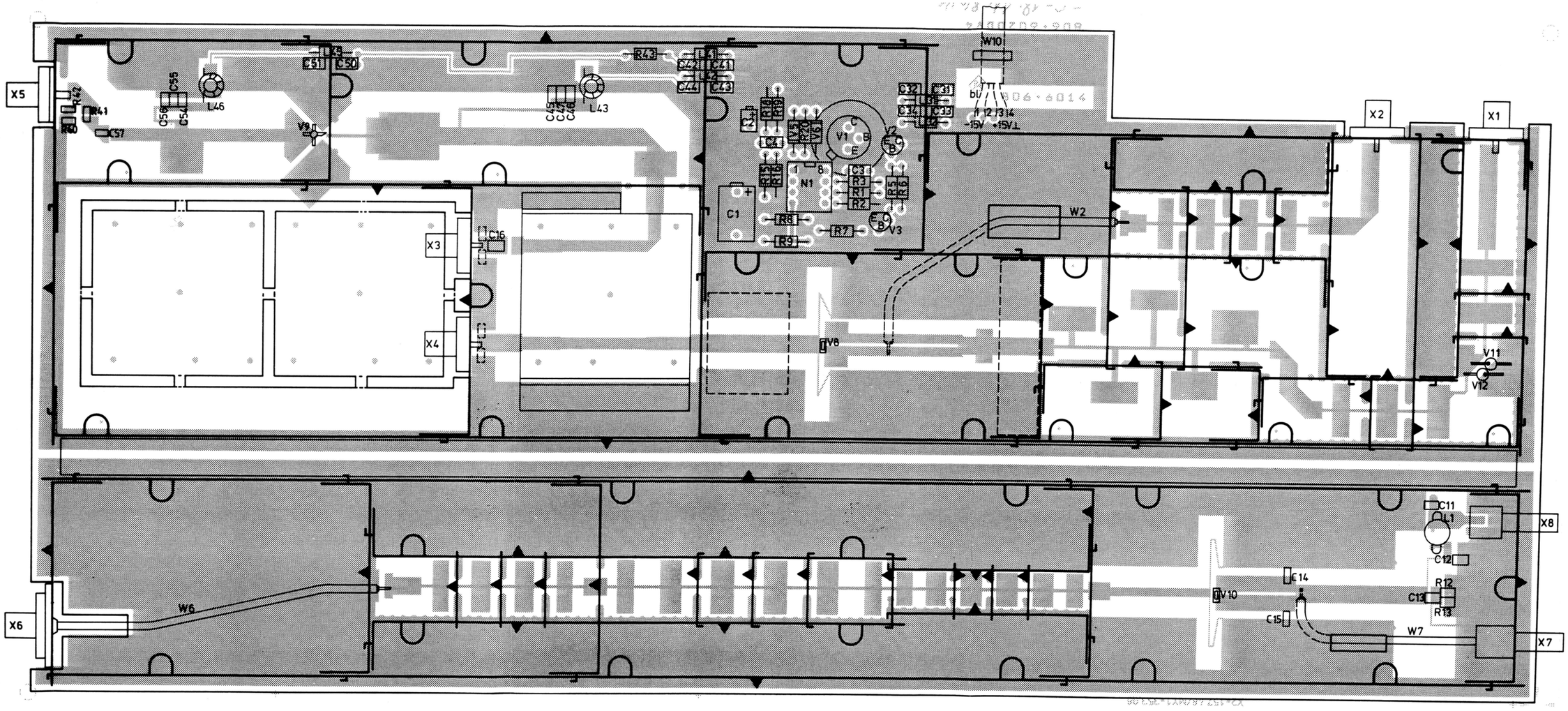
ROHDE&SCHWARZ	A	32745 (57)	09.86	HW						1KGF	Tag	Name	Benennung	RF-MODULE	Zeichn.-Nr.	806. 6014 S	Blatt-Nr.	1
										Bearb	10.85	H.W.						v. 1 Bl.
	Änd. Zust.	Änderungs-Mitteilung	Datum	Name	Änd. Zust.	Änderungs-Mitteilung	Datum	Name		Gepr.								
										Norm			zu Gerät FSA		reg. i. V. 806. 4011 V		erste Z 806. 4011	

Zeichn.-Nr. 806. 14 S

PF 095.4109.0781

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Ansicht und Leitungsführung Bauteilseite
View of tracks on component side



J	32 745	11.86	HW	Maße ohne Toleranzangabe		Maßstab 1 : 1	
						Halbzeug, Werkstoff	
				1KGF	Tag	Name	Benennung
				Bearb	11.86	HW	RF-MODULE
				Gepr.			
				Norm			
And. Zust.	Änderungs-Mitteilung	Tag	Name	ROHDE&SCHWARZ		Zeichn.-Nr. 806.6014.01	Blatt-Nr. 2
				zu Gerat FSA		reg. i. V. 806.4011V erste Z. 806.4011	v. Bl.

Z

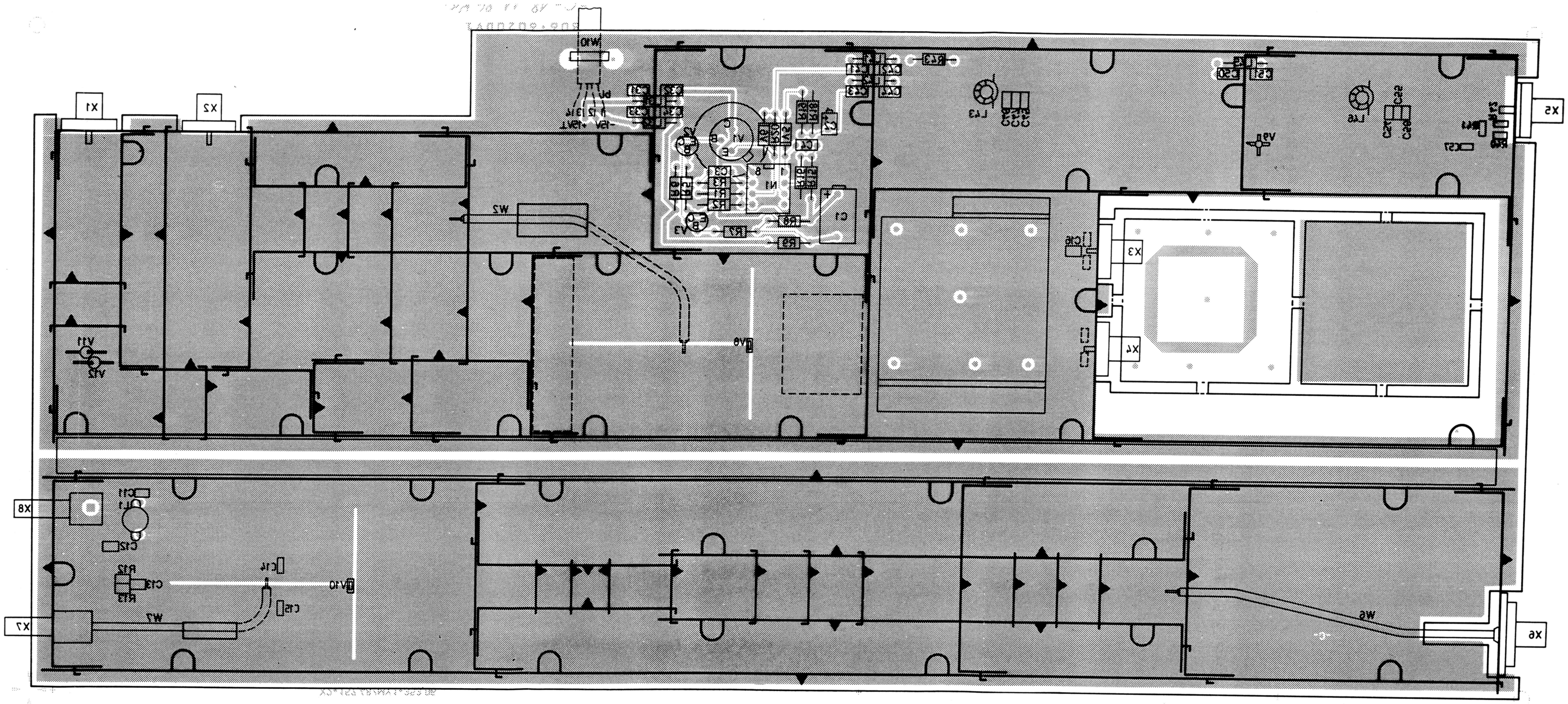
Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Projektion ode E

PF 095.2493-0781

07.6001.81

Ansicht und Leitungsführung Lötseite
View of tracks on solder side



Änd. Zust.	Änderungs-Mitteilung	Tag	Name
J	32745	11.86	HW

Maße ohne Toleranzangabe

Maßstab 1 : 1

Halbzeug, Werkstoff

1KGF	Tag	Name
Bearb.	11.86	HW
Gepr.		
Norm		

Benennung

RF-MODULE

Z

ROHDE & SCHWARZ

zu Gerät FSA

Zeichn.-Nr. 806.6014.01

Blatt-Nr. 3 v. Bl.

reg. i. V. 806.4011V

erste Z. 806.4011

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor.

Projektion ...ode E

ROHDE&SCHWARZ

SERVICEUNTERLAGEN

Baugruppe Preamplifier 2. IF

808.2216.02

ENGLISH MANUAL FOLLOWS FIRST COLOURED DIVIDER

Inhaltsübersicht

		Seite
6	**Serviceanleitung "Preamplifier 2. IF"**	6.1
6.1	**Funktionsbeschreibung**	6.1
6.1.1	Eingangsstufen	6.1
6.1.2	Dämpfungsglied	6.1
6.1.3	ZF-Bandpaß	6.1
6.1.4	PIN-Regler	6.1
6.1.5	ZF-Ausgang	6.1
6.1.6	Schaltbare Verstärker	6.2
6.1.7	Pegeldetektoren	6.2
6.1.8	Übersteuerungsanzeige	6.2
6.1.9	Verstärkungsvariation zur Frequenzgangkorrektur	6.2
6.1.9.1	Programmierung des EPROMs	6.2
6.1.10	Steuerung	6.2
6.1.10.1	Verstärkungseinstellung	6.3
6.1.10.2	EPROM- und A/D-Wandler-Einstellung	6.3
6.1.10.3	D/A-Wandler-Ansteuerung	6.3
6.2	**Prüfung und Abgleich**	6.6
6.2.1	Stromversorgung	6.6
6.2.2	Steuerung prüfen	6.6
6.2.3	D/A-Wandler einstellen und Verzerrernetzwerk prüfen	6.6
6.2.4	A/D-Wandler einstellen	6.6
6.2.5	Verstärkung prüfen und einstellen	6.7
6.2.6	Selbsttest-Gleichrichter und Übersteuerungsanzeige prüfen	6.7
6.2.7	PIN-Regler einstellen und prüfen	6.7
6.2.8	Frequenzgang kontrollieren	6.7
6.2.9	Endabgleich	6.8
6.2.9.1	Verstärkung einstellen	6.8
6.2.9.2	Rauschen messen	6.8
6.2.9.3	Intermodulation messen	6.8
6.3	**Fehlersuche**	6.9

Schaltteillisten
Stromläufe
Bestückungspläne

6 Serviceanleitung "Preamplifier 2. IF"

(Hierzu Stromlauf 808.2222 S)

6.1 Funktionsbeschreibung

In dieser Baugruppe werden Signale im Frequenzbereich 21,4 ± 3 MHz um typisch 0...30 dB, schaltbar in 10-dB-Schritten, verstärkt. Um die Anforderungen an die Rauschzahl und den Intermodulationsabstand zu erfüllen, sind alle Verstärkerstufen mit Transformator-Gegenkopplung ausgeführt. Sämtliche Arbeitspunkte werden geregelt.

Zum Ausgleich von frequenzabhängigen Verstärkungsschwankungen der Eichleitung und des HF-Moduls verfügt die Baugruppe über ein steuerbares Dämpfungsglied (PIN-Regler), das eine Verstärkungsvariation von 10 dB ermöglicht.

Alle Stufen im HF-Zweig sind in 50-Ω-Technik ausgeführt.

Ein- und Ausgangspegel werden detektiert, um beim Selbsttest Aufschluß über die Funktionsfähigkeit der Baugruppe zu erhalten. Der Gleichrichter am Ausgang dient gleichzeitig als Übersteuerungsanzeige, die einen Interrupt an den Mikroprozessor liefern kann.

6.1.1 Eingangsstufen

Die Eingangsstufen haben eine Verstärkung von typisch 12 dB (V1) bzw. 9 dB (V11). Ihre Arbeitspunkte werden mit V2 bzw. V12 stabilisiert. V1 vorgeschaltet ist ein Hochpaß (C211...C216, L71, L72) mit einer 3-dB-Grenzfrequenz von ca. 18 MHz und einem Sperrpol bei 10,7 MHz.

6.1.2 Dämpfungsglied

Auf den 2. Verstärker folgt ein über N2D schaltbares 10-dB-Dämpfungsglied (R21...R25).

Bei eingeschalteter Dämpfung sperrt V9 und V10 leitet.

6.1.3 ZF-Bandpaß

Der ZF-Bandpaß (L11 bis L14 und C41 bis C53) hat einen 3-dB-Durchlaß von typisch 18...32 MHz . Er dient zur Unterdrückung von Mischprodukten aus dem HF-Modul.

6.1.4 PIN-Regler

Der PIN-Regler ist ein Dämpfungsglied in π-Schaltung, dessen Widerstände durch PIN-Dioden realisiert sind. Dabei werden Quer- und Längszweig (V15, V16, V19 und V20 bzw. V17 und V18) von getrennten Stromquellen (N5C bzw. N5B) gespeist, damit der Wellenwiderstand bei jeder Dämpfungseinstellung konstant (50 Ω) bleibt.

Die Steuerspannungen für die Stromquellen werden aus der Regelspannung an X37.3 abgeleitet, die von 0... + 10 V variieren kann. Um einen linearen Zusammenhang zwischen Dämpfung und Regelspannung von 1 dB/V zu erhalten, wird die Steuerspannung für den Längszweig in einem Funktionsnetzwerk (V61...V64, N5A) geeignet verzerrt.

Die Steigung der Steuerkennlinie wird mit R171, ihre Linearität mit R182 eingestellt. Die Grunddämpfung bei 0 V Regelspannung beträgt ca. 2 dB.

6.1.5 ZF-Ausgang

Der aus V22, V23 und dem Rückkopplungstransformator T3 bestehende Verstärker koppelt die ZF-Signale breitbandig und rauscharm zur Buchse X3 aus.

Die Verstärkung zwischen X46-2 und X3 beträgt typisch 3 dB, wenn X3 und X1 mit 50 Ω abgeschlossen sind.

6.1.6 Schaltbare Verstärker

Die beiden schaltbaren Verstärker (V31, V32 bzw. V41, V42) sind identisch. Ihre Verstärkung beträgt typisch 12 dB und wird durch das jeweils nachfolgende Dämpfungsglied mit R67 bzw. R87 auf 10 dB eingestellt. Die NTC-Widerstände R64 bzw. R94 kompensieren die Temperaturabhängigkeit der Verstärkung.

Zur Verstärkungsumschaltung werden Dioden eingesetzt, die über die Komparatoren N2A bzw. N2B durch das Mikroprozessor-Interface gesteuert werden. Bei ausgeschalteter Verstärkung sind V28 und V34 sowie V38 und V44 leitend, bei eingeschalteter Verstärkung sind es V27 und V35 bzw. V37 und V45. Der Widerstand R55 (R76) schließt den Eingang des Verstärkers bei geöffnetem Schalter V27 bzw. V37 ab.

6.1.7 Pegeldetektoren

Zur Pegelmessung beim Selbsttest ist am Ein- und Ausgang der Baugruppe jeweils ein Gleichrichter vorgesehen, der über den Trennverstärker V3, V4 bzw. V46, V48 an den Signalweg angekoppelt ist.

6.1.8 Übersteuerungsanzeige

Die vom Pegeldetektor V47, V50 gelieferte Gleichspannung gelangt auf den Komparator N3, der bei Überschreiten der durch R102 und R103 festgelegten Schwelle das Flip-Flop D4A setzt und damit einen Interrupt meldet (LE2IF (X21.C20) geht auf LOW). Das Flip-Flop kann durch HIGH auf INTRES (X21.A21) nur rückgesetzt werden, wenn die Übersteuerung verschwunden ist (D4A.4 ist HIGH).

6.1.9 Verstärkungsvariation zur Frequenzgangkorrektur

Um die frequenzabhängige Verstärkung des HF-Moduls und der Eichleitung korrigieren zu können, wird eine der Empfangsfrequenz proportionale Spannung von 0... + 10 V an SAWT (X21.C30) einem 8-Bit-A/D-Wandler U1 zugeführt, der über das Latch D7 entsprechende Adressen an das EPROM D8 ausgibt. Das unter der jeweiligen Adresse gespeicherte Datenwort wird über den D/A-Wandler U2 und die Tiefpässe N4A und N4B in die Steuerspannung für den PIN-Regler umgesetzt. Da die Länge der Adressen auf 8 Bit beschränkt ist, können mit den höherwertigen Bits über D1 bis zu 32 verschiedene Datensätze zur Frequenzgang-Korrektur ausgewählt werden.

Die Frequenzauflösung (U_{SAWT}) beträgt 256 Schritte, die Pegelauflösung des PIN-Reglers ≈ 0.04 dB.

Um bei annähernd konstanter Regelspannung (SAWT) Pegelsprünge durch die Quantisierung von U1 zu vermeiden, kann die A/D-Wandlung (U1) über D2 (LOW auf LSTOPC (X21.A30)) unterbrochen werden.

6.1.9.1 Programmierung des EPROMs

Das EPROM D8 kann bei geschlossenem Deckel in der Baugruppe selbst programmiert werden. Alle hierfür benötigten Anschlüsse sind über X21 herausgeführt.

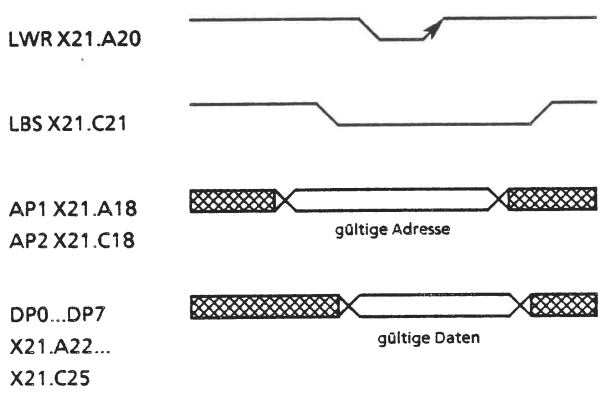
Zur Vorbereitung des Programmiervorgangs wird über EPVPP (X21.A15) eine Spannung von 21,5 V zugeführt und der Ausgang von D7 hochohmig geschaltet (D7.1 auf HIGH). Nun können über DLC0 bis DLC7 (X21.A26 bis X21.C29) die Adressen über das Latch D12 die zugehörigen Daten angelegt werden. Das Einschreiben erfolgt, wenn LSTOP (X21.A30) für 50 ms auf LOW geht.

Die Gatter D11 schalten das EPROM automatisch in den STANDBY-Betrieb, wenn weder der Ausgang von D8 noch der von D12 hochohmig ist.

6.1.10 Steuerung

Die Steuerung der Baugruppenfunktionen erfolgt durch den Mikroprozessor über die Latches D1, D2, D12 und den Adreßdecoder D3.

Das Einlesen eines Steuerbefehls geschieht mit nachstehender Impulsfolge.



6.1.10.1 Verstärkungseinstellung

Adresse: 0 ≙ AP1 = 0
AP2 = 0

Tabelle 6-1

DP0	0 10-dB-Verstärker 1 aus 1 10-dB-Verstärker 1 ein
DP1	0 10-dB-Verstärker 2 aus 1 10-dB-Verstärker 2 ein
DP2	Auswahl Datensatz im EPROM D8
DP3	Auswahl Datensatz im EPROM D8
DP4	Auswahl Datensatz im EPROM D8
DP5	Auswahl Datensatz im EPROM D8
DP6	Auswahl Datensatz im EPROM D8
DP7	0 10-dB-Dämpfungsglied ein 1 10-dB-Dämpfungsglied aus

6.1.10.2 EPROM- und A/D-Wandler-Einstellung

Adresse: 1 ≙ AP1 = 1
AP2 = 0

Tabelle 6-2

DP0	0 D12 aktiv - D8 Standby 1 D12 High Z - D8 aktiv
DP1	0 D8 out aktiv 1 D8 out High Z
DP2	0 A/D-Wandler U1 stop / Programmieren D8 1 A/D-Wandler U1 aktiv
DP3	0 D7 out aktiv 1 D7 out High Z

6.1.10.3 D/A-Wandler Ansteuerung

Adresse: 2 ≙ AP1 = 0
AP2 = 1

Wenn vorher über die Adresse 1 auf DP0 0 ausgegeben wurde, kann über Adresse 2 der D/A-Wandler mit dem PIN-Regler angesteuert werden.

Daten	0	→	255_{10}	entspricht
PIN-Regler	12 dB	→	2 dB	Dämpfung

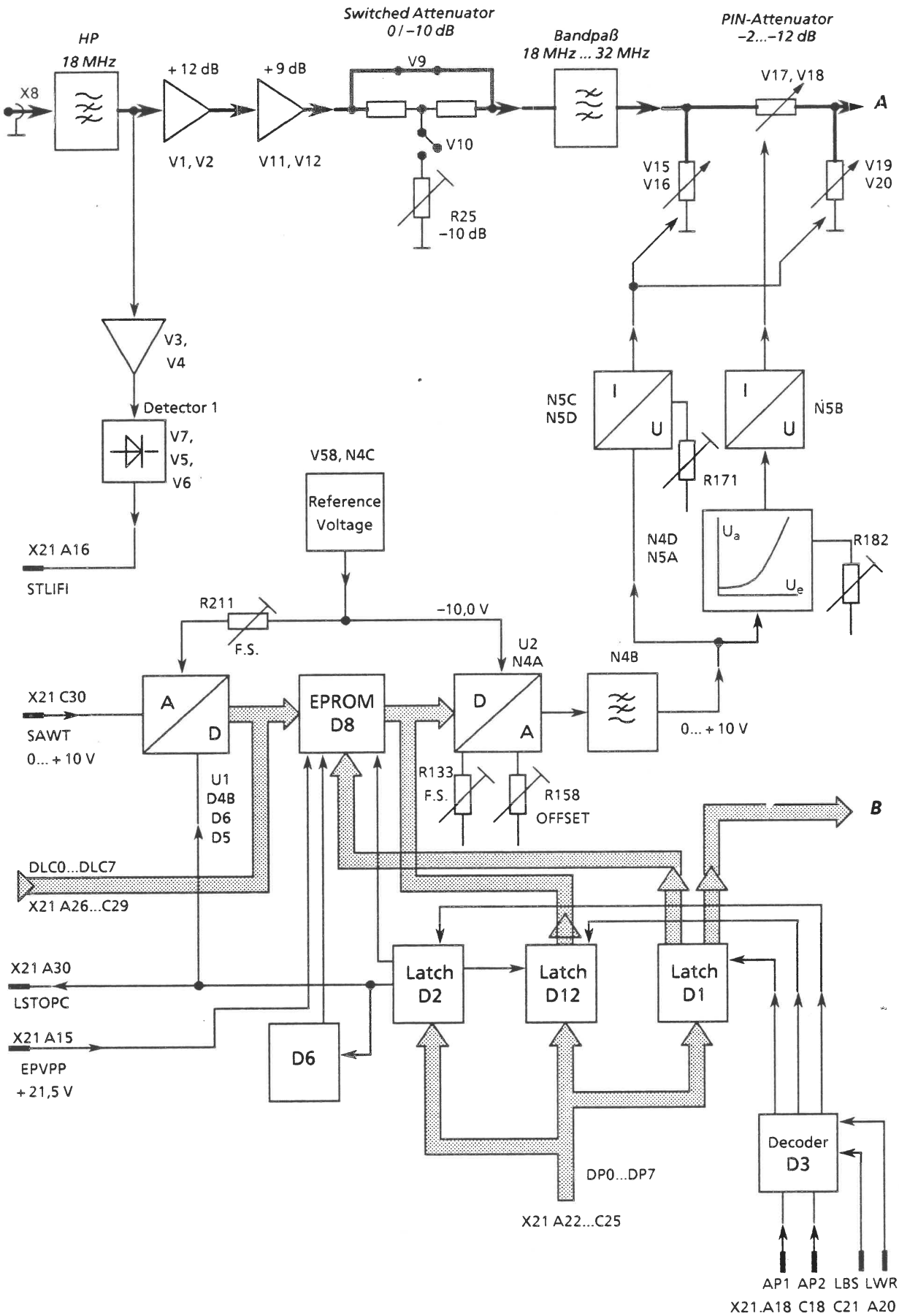


Bild 6-1 Blockschaltbild der Baugruppe "Preamplifier 2. IF" (Teil 1)

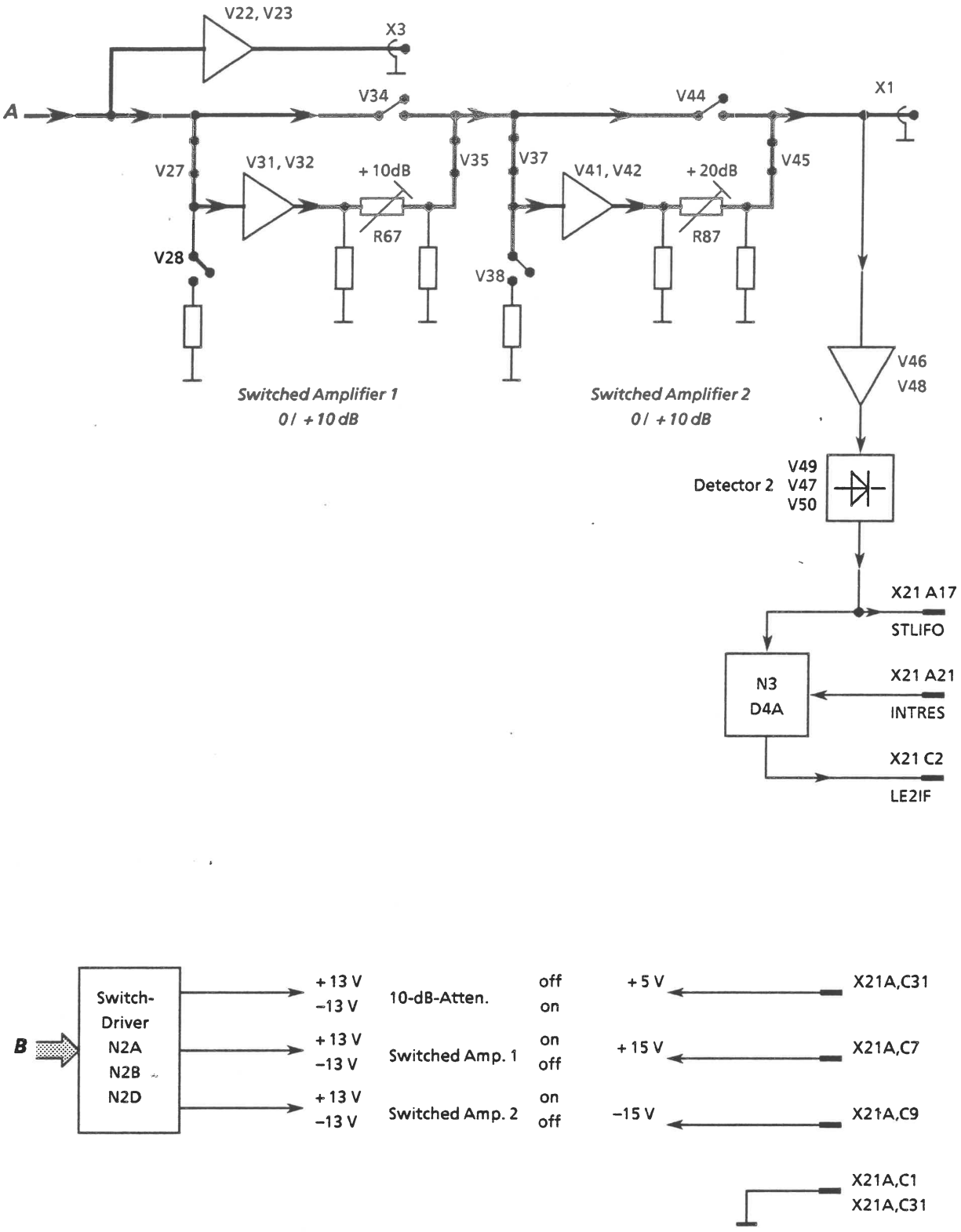


Bild 6-1 Blockschaltbild der Baugruppe "Preamplifier 2. IF" (Teil 2)

6.2 Prüfung und Abgleich

Benötigte Geräte

- Digitalvoltmeter (DVM) z.B. UDS5
- 2 Meßsender z.B. SMK
- HF-Voltmeter 50 Ω z.B. URV5
- Steuerbare Spannungsquelle z.B. NGPS
- Spektrum-Analysator z.B. FSA
- Netzwerkanalysator z.B. ZAS
- Rauschmeßplatz
- Test-EPROM, Typ 2764 mit folgender Programmierung:

Adr.	Daten
00	00
01	01
02	02
03	03
:	:
:	:
FF	FF

6.2.1 Stromversorgung

Tabelle 6-1

X21-Pin	Spannung	Strom
A,C7	+ 15 V ± 0,3 V	180...220 mA
A,C9	–15 V ± 0,3 V	60...130 mA
A,C31	+ 5 V ± 0,2 V	250...280 mA
A,C1,32	0 V	—

6.2.2 Steuerung prüfen

Tabelle 6-2

Adr.	Daten	Meßpunkt	Meßart
—	—	X38.1	+ 10 V ± 0,6 V
—	—	X38.2	+ 10 V ± 0,3 V
—	—	X38.4	+ 12 V ± 0,3 V
—	—	X38.6	+ 12 V ± 0,3 V
0	0	X38.3	–9 V...–15 V
0	0	X38.5	–9 V...–15 V
0	0	X38.7	–12 V...–15 V
0	131_{10}	X38.3	+ 9 V... + 15 V
0	131_{10}	X38.5	+ 9 V... + 15 V
0	131_{10}	X38.7	+ 12 V... + 15 V
—	—	N4C - 8	–10 V ± 0,5 V

6.2.3 D/A-Wandler einstellen und Verzerrernetzwerk prüfen

Tabelle 6-3

Adr.	Daten	Meßpunkt	Meßart
1 2	2_{10} 0	X37 - 2	+ 10 V ± 5 mV mit R158 einstellen
2	255_{10}	X37 - 2	0 V ± 5 mV mit R133 einstellen
2	255_{10}	X21 C19	–7 V ± 10 mV mit R182 einstellen
	240		–4,5 V ± 0,1 V
	200		–2,5 V ± 0,1 V
	160		–1,5 V ± 0,1 V
	120		–0,8 V ± 50 mV
	80		–0,5 V ± 50 mV
	40		–0,16 V ± 50 mV
	0		0 V ± 50 mV

6.2.4 A/D-Wandler einstellen

- D8 durch Test-EPROM ersetzen.
- 5_{10} → Adr. 1 und 0 → Adr 0 einlesen und an X21.C30 + 10,060 V ± 10 mV anlegen.
- DVM an X37 - 2 anschließen und mit R111 so einstellen, daß die Spannung gerade noch nicht von 0 auf ca. 40 mV springt.

6.2.5 Verstärkung prüfen und einstellen

- Meßsender mit 21,4 MHz / –15 dBm an X8 einspeisen und HF-Voltmeter an X1 anschließen und Verstärkung gemäß Tabelle 6-4 einstellen.

Tabelle 6-4

Adr.	Daten	Sender-pegel	Meßwert an X1	Abgleich
a)				
1	0	–15 dBm	–8,5 dBm	Meßwert
2	255_{10}		± 1 dB	speichern
0	0			
b)				
128_{10}	0	–25 dBm	0 ± 0,05 dB	R25
129_{10}	0	–35 dBm	bzgl. ***a)***	R67
130_{10}	0	–35 dBm		R87
131_{10}	0	–45 dBm		—

- X1 mit 50 Ω abschließen und HF-Voltmeter an X3 anschließen.
- 128_{10} → Adr. 0 eingeben und Senderpegel auf –15 dBm stellen.
- Meßwert an X3: + 5 dBm ± 2 dB.

6.2.6 Selbsttest-Gleichrichter und Übersteuerungsanzeige prüfen

- Sender mit 21,4 MHz / –15 dBm an X8 einspeisen und HF-Voltmeter an X3 anschließen.
- Daten 0 → Adr. 1, 0 → Adr. 2 und 128_{10} → Adr. 1 einlesen und mit DVM folgende Spannungen kontrollieren:

  X21.A16: 75 mV ± 15 mV
  X21.A17: 180 mV ± 20 mV

- DVM an X21.C20 anschließen und X21.A21 kurz mit + 5 V verbinden (Meßwert: + 2,4 V... + 5 V).
- Senderpegel in 1-dB-Schritten erhöhen, bis Spannung an X21.C20 auf 0... + 0,8 V fällt.
- Meßwert an X1 soll –2 dBm ± 1 dB betragen.

6.2.7 PIN-Regler einstellen und prüfen

- 5_{10} → Adr. 1 einlesen.
- Meßsender 21,4 MHz / –15 dBm an X8 einspeisen und HF-Voltmeter an X1 anschließen.
- Steuerspannungsquelle an X21.C30 anschließen, Spannungen gemäß Tabelle 6-5 einstellen und PIN-Regler abgleichen.

Tabelle 6-5

Spannung X21.C30	Meßwert an X1	Abgleich
a) *)		—
+ 10 V ± 10 mV	–9 ± 1 dBm Meßwert speichern	
b) *)		
0 V ± 10 mV	–10 dB ± 0,05 dB bzgl. ***a)***	R171
+ 5 V ± 10 mV	–5 dB ± 0,05 dB bzgl. a)	R182
+ 10 V ± 10 mV	0 ± 0,1 dB bzgl. ***a)***	—
c)		
+ 9 V ± 10 mV	–1 ± 0,15 dB	
+ 8 V ± 10 mV	–2 ± 0,1 dB	
+ 7 V ± 10 mV	–3 ± 0,1 dB	
+ 6 V ± 10 mV	–4 ± 0,1 dB	
+ 5 V ± 10 mV	–5 ± 0,1 dB	
+ 4 V ± 10 mV	–6 ± 0,1 dB	
+ 3 V ± 10 mV	–7 ± 0,1 dB	
+ 2 V ± 10 mV	–8 ± 0,1 dB	
+ 1 V ± 10 mV	–9 ± 0,15 dB	
0 V ± 10 mV	–10 ± 0,1 dB jeweils bzgl. ***a)***	

*) ***a)*** und ***b)*** wiederholen, bis alle Meßwerte innerhalb der Toleranzen liegen.

6.2.8 Frequenzgang kontrollieren

- 128_{10} → Adr. 0, 0 → Adr. 1 und 255_{10} → Adr. 2 einlesen.
- Wobbelsender (Start 8 MHz; Stop 40 MHz; –15 dBm) an X8 einspeisen.
- Sichtgerät an X1 anschließen.
- Sperrdämpfung bei 10,7 MHz kontrollieren >70 dB bzgl. Pegel bei 21,4 MHz.
- –3-dB-Durchlaß von 18 MHz ± 0,5 MHz...32 MHz ± 3 MHz kontrollieren.

6.2.9 Endabgleich

- Test-EPROM wieder gegen ursprüngliches EPROM austauschen.
- Beide Deckel montieren.

6.2.9.1 Verstärkung einstellen

- Meßsender an X8 einspeisen (21,4 MHz / –25 dBm) und HF-Voltmeter an X1 anschließen.
- Daten und Senderpegel gemäß Tabelle 6-6 einstellen.

Tabelle 6-6

Senderpegel ±0,05 dB	Daten	Meßwert an X1	Abgleich
a) –25 dBm	5_{10} → Adr. 1 128_{10} → Adr. 0	Meßwert speichern	—
b) –15 dBm	0 → Adr. 0	0 dB ±0,05 dB bzgl. ***a)***	R25
–35 dBm	129_{10} → Adr. 0	0 dB ±0,05 dB bzgl. ***a)***	R67
–45 dBm	131_{10} → Adr. 0	0 dB ±0,05 dB bzgl. ***a)***	R87

6.2.9.2 Rauschen messen

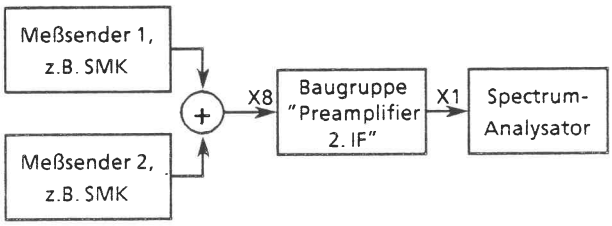
- 5_{10} → Adr. 1 einlesen.
- Rauschmeßplatz nach Vorschrift eichen und anschließen.
- Baugruppe gemäß Tabelle 6-7 einstellen und Rauschzahl messen.

Tabelle 6-7

Daten → Adr. 0	Rauschzahl
0	<3,5 dB
128_{10}	<2,5 dB
129_{10}	<2,5 dB
131_{10}	<2,5 dB

6.2.9.3 Intermodulation messen

Meßanordnung:



Einstellungen:

Meßsender 1 (SMK): 21,402 MHz
RCL .71
–8 dBm

Meßsender 2 (SMK): 21,398 MHz
RCL .71
–8 dBm

Spektrum-Analysator: Center Frequency 21,4 MHz
Span 15 kHz
VBW 100 Hz
Ref. Pegel –5 dBm

- Senderpegel und Baugruppe gemäß Tabelle 6-8 einstellen und Pegelabstand der Intermodulationsprodukte zu den Nutzsignalen messen.

Tabelle 6-8

Senderpegel	Datenwort	Intermodulations-Abstand
	0 → Adr. 1 255_{10} → Adr. 2	
–8 dBm	0 → Adr. 0	>60 dB
–18 dBm	128_{10} → Adr. 0	>70 dB
–28 dBm	129_{10} → Adr. 0	>74 dB
–38 dBm	131_{10} → Adr. 0	>80 dB

6.3 Fehlersuche

Verstärkungsfehler

- Überprüfen der Stufenverstärkungen gemäß Blockschaltbild
- Diodenumschalter und Ansteuerung prüfen
- Arbeitspunkte überprüfen (X38).

Verstärkungsregelung funktioniert nicht

- 5_{10} → Adr. 1 einlesen und mit Oszilloskop Funktion des A/D-Wandlers kontrollieren (Takt an U1 - 17).
- Latchimpuls an D7 - 11 prüfen.
- Überprüfen, ob Steuerleitungen für D8, D2 und D12 richtig gesetzt sind.

ROHDE&SCHWARZ

SERVICE DOCUMENTATION

Preamplifier 2nd IF

808.2216.02

Contents

		Page
6	**Service Instructions Preamplifier 2nd IF**	6.1
6.1	**Function Description**	6.1
6.1.1	Input Stages	6.1
6.1.2	Attenuator	6.1
6.1.3	IF Bandpass	6.1
6.1.4	PIN Attenuator	6.1
6.1.5	IF Output	6.1
6.1.6	Switched Amplifiers	6.2
6.1.7	Level Detectors	6.2
6.1.8	Overload Display	6.2
6.1.9	Gain Variation for Frequency Response Correction	6.2
6.1.9.1	EPROM Programming	6.2
6.1.10	Control	6.2
6.1.10.1	Gain Setting	6.3
6.1.10.2	EPROM and A/D Converter Settings	6.3
6.1.10.3	D/A Converter Control	6.3
6.2	**Testing and Adjustment**	6.6
6.2.1	Power Supply	6.6
6.2.2	Testing the Control	6.6
6.2.3	Adjusting the D/A Converter and Testing the Function Network	6.6
6.2.4	Adjusting the A/D Converter	6.6
6.2.5	Testing and Adjusting the Gain	6.7
6.2.6	Testing the Selftest Detector and Overload Display	6.7
6.2.7	Adjusting and Testing the PIN Attenuator	6.7
6.2.8	Checking the Frequency Response	6.7
6.2.9	Final Adjustment	6.8
6.2.9.1	Adjusting the Gain	6.8
6.2.9.2	Measuring the Noise	6.8
6.2.9.3	Measuring the Intermodulation	6.8
6.3	**Troubleshooting**	6.9

Parts lists
Circuit diagrams
Component location plans

6 Service Instructions Preamplifier 2nd IF

(See circuit diagram 808.2222 S)

6.1 Function Description

This module amplifies signals in the frequency range 21.4 ± 3 MHz by typically 0 to 30 dBm switchable in 10-dB steps. In order to satisfy the noise figure and intermodulation suppression requirements, all amplifier stages are equipped with transformer negative feedback and operate with controlled working points.

To compensate frequency-dependent amplitude variations of the attenuation set and the RF module, the module has a controlled attenuating element (PIN attenuator) which enables a gain variation of 10 dB.

All stages in the RF branch are configured in 50-Ω circuits.

The input and output levels are monitored in order to obtain information on the module functions during the selftest. The detector at the output is also used as an overload display which can deliver an interrupt to the microprocessor.

6.1.1 Input Stages

The input stages have a gain of typically 12 dB (V1) or 9 dB (V11). Their working points are stabilized by V2 and V12. A highpass (C211 to C216, L71, L72) with a 3-dB cutoff frequency of approx. 18 Mhz and a stopband at 10.7 MHz is connected before V1.

6.1.2 Attenuator

The 2nd amplifier is followed by a 10-dB attenuator (R21 to R25) which can be switched by N2D.

V9 blocks with the attenuator selected and V10 conducts.

6.1.3 IF Bandpass

The IF bandpass (L11 to L14 and C41 to C53) has a 3-dB pass frequency of typically 18 to 32 MHz. It is used to suppress mixture products from the RF module.

6.1.4 PIN Attenuator

The PIN attenuator is a π-circuit whose resistors are implemented by PIN diodes. The parallel and series branches (V15, V16, V19, V20 and V17, V18) are fed by separate current sources (N5C and N5B) so that the characteristic impedance remains constant (50 Ω) at each attenuation setting.

The control voltages for the current sources are derived from the control voltage at X37.3 which can vary from 0 to + 10 V. In order to obtain a linear relationship between attenuation and control voltage of 1 dB/V, the control voltage for the series branch is suitably shaped in a function network (V61 to V64, N5A).

The slope of the control characteristic is adjusted using R171, its linearity using R182. The basic attenuation with a control voltage of 0 V is approx. 2 dB.

6.1.5 IF Output

The amplifier consisting of V22, V23 and the feeedback transforemr T3 provides the broadband low-noise coupling of the IF signals to connector X3.

The gain between X46-2 and X3 is typically 3 dB if X3 and X1 are terminated by 50 Ω.

6.1.6 Switched Amplifiers

The two switched amplifiers (V31, V32 and V41, V42) are identical. Their gain is typically 12 dB and is adjusted to 10 dB by the following attenuating elements with R67 and R87. The NTC resistors R64 and R94 compensate the temperature-dependent gain.

Diodes are used to switch over the gain and are controlled by the microprocessor interface via comparators N2A and N2B. V28, V34 and V38, V44 conduct with the gain switched off, V27, V35 and V37, V45 with the gain switched on. The resistor R55 (R76) closes the input of the amplifier with switch V27 or V37 open.

6.1.7 Level Detectors

A detector is present at the input and output of the module in order to measure the level during the selftest. The detectors are coupled to the signal path via the buffer amplifiers V3, V4 and V46, V48.

6.1.8 Overload Display

The DC voltage from level detector V47, V50 is applied to comparator N3 which sets the flip-flop D4A if the threshold defined by R102 and R103 is violated and thus signals an interrupt (LE21F (X21.C29) becomes Low). The flip-flop can only be reset by High at INTRES (X21.A21) if the overload has disappeared (D4A.4 is High).

6.1.9 Gain Variation for Frequency Response Correction

In order to correct the frequency-dependent gain of the RF module and the attenuation set, a voltage of 0 to + 10 V at SAWT (X21.C30) proportional to the receive frequency is applied to an 8-bit A/D converter U1 which outputs corresponding addresses to the EPROM D8 via latch D7. The data word stored at the respective address is converted by the D/A converter U1 and the low-passes N4A and N4B into the control voltage for the PIN attenuator. Since the address length is limited to 8 bits, up to 32 different data sets can be selected for the frequency response correction using the high-order bits via D1.

The frequency resolution (V_{SAWT}) is 256 steps, the level resolution of the PIN attenuator ≈ 0.04 dB.

In order to prevent jumps in level by the quantization of U1 in the case of an approximately constant control voltage (SAWT), the A/D conversion (U1) can be interrupted via D2 (Low at LSTOPC (X21.A30)).

6.1.9.1 EPROM Programming

The EPROM D8 can be programmed in the module itself with the cover closed. All pins required are routed out via X21.

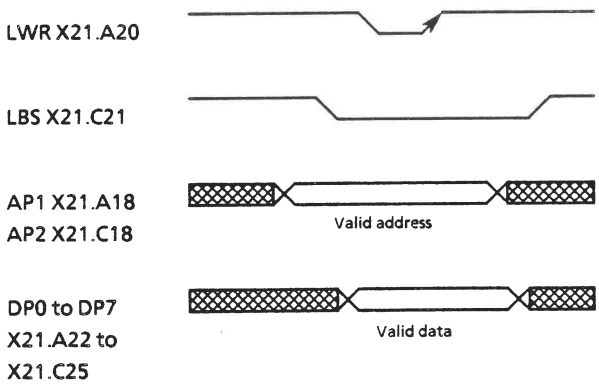
A voltage if 21.5 V is applied via EPVPP (X21.A15) and the output of D7 is switched to high impedance (D7.1 to High) to prepare for the programming procedure. The associated data can now be applied to the addresses via latch D12 and via DLC0 to DLC7 (X21.A26 to X21.C29). Read-in takes place if LSTOP (X21.A30) is Low for 50 ms.

The gates D11 automatically switch the EPROM to standby mode if neither the output of D8 nor that of D12 is at high impedance.

6.1.10 Control

The module functions are controlled by the microprocessor via latches D1, D2 and D12 and the address decoder D3.

A control command is read in using the following pulse sequence.



6.1.10.1 Gain Setting

Address: 0 = AP1 = 0
AP2 = 0

Tabe 6-1

DP0	0 10-dB amplifier 1 off 1 10-dB amplifier 1 on
DP1	0 10-dB amplifier 2 off 1 10-dB amplifier 2 on
DP2	Selection of data set in EPROM D8
DP3	Selection of data set in EPROM D8
DP4	Selection of data set in EPROM D8
DP5	Selection of data set in EPROM D8
DP6	Selection of data set in EPROM D8
DP7	0 10-dB attenuator on 1 10-dB attenuator off

6.1.10.2 EPROM and A/D Converter Settings

Address: 1 = AP1 = 1
AP2 = 0

Table 6-2

DP0	0 D12 akcive - D8 standby 1 D12 High Z - D8 active
DP1	0 D8 out active 1 D8 out High Z
DP2	0 A/D converter U1 stop / program D8 1 A/D converter U1 aktiv
DP3	0 D7 out active 1 D7 out High Z

6.1.10.3 D/A Converter Control

Address: 2 = AP1 = 0
AP2 = 1

If an output was previously made to DP0 0 via address 1, address 2 can be used to control the D/A converter with the PIN attenuator.

Data	0	$\rightarrow 255_{10}$	corresponds to
PIN attenuator	12 dB	$\rightarrow$ 2 dB	attenuation

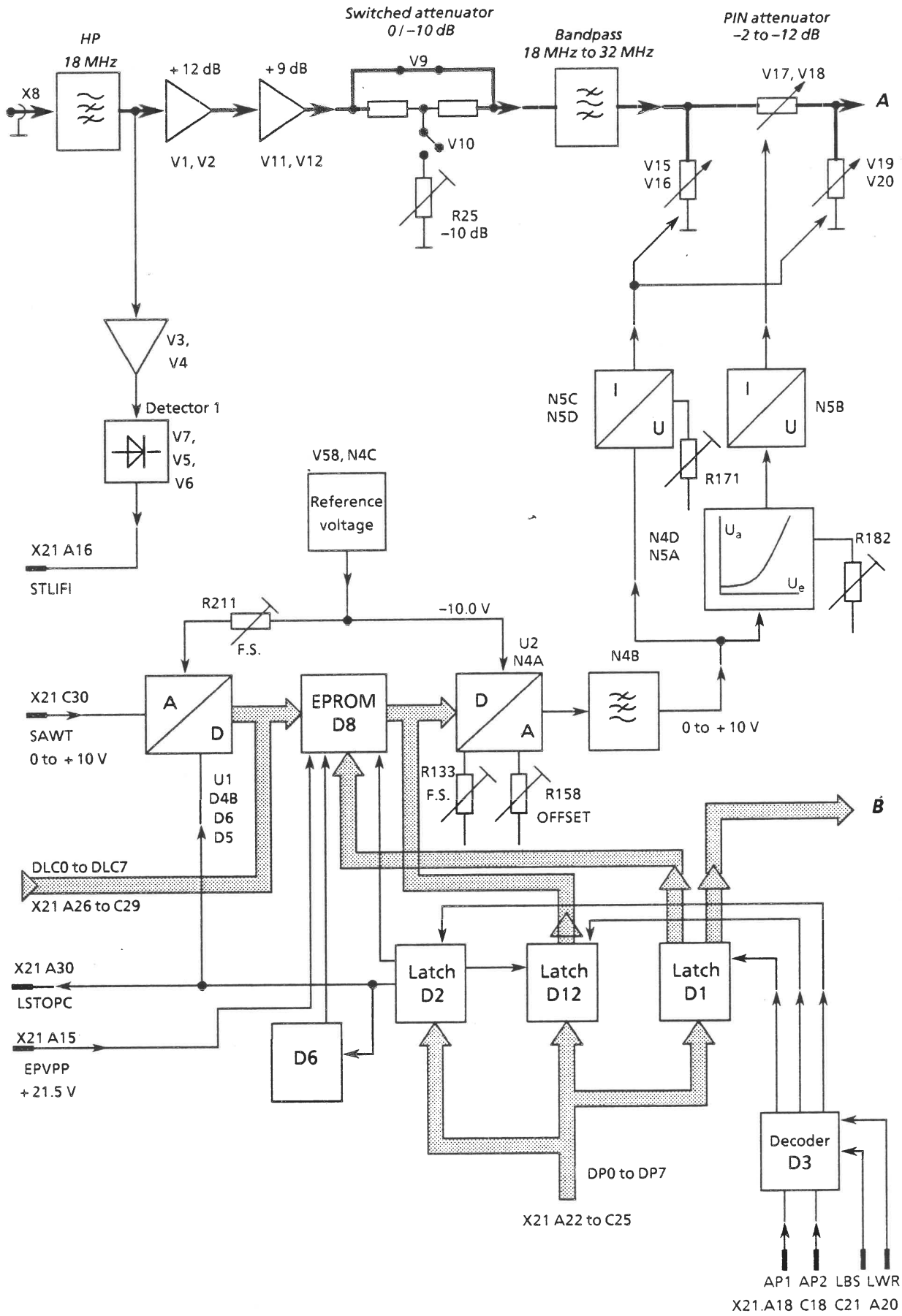


Fig. 6-1 Block diagram of the preamplifier 2nd IF module (part 1)

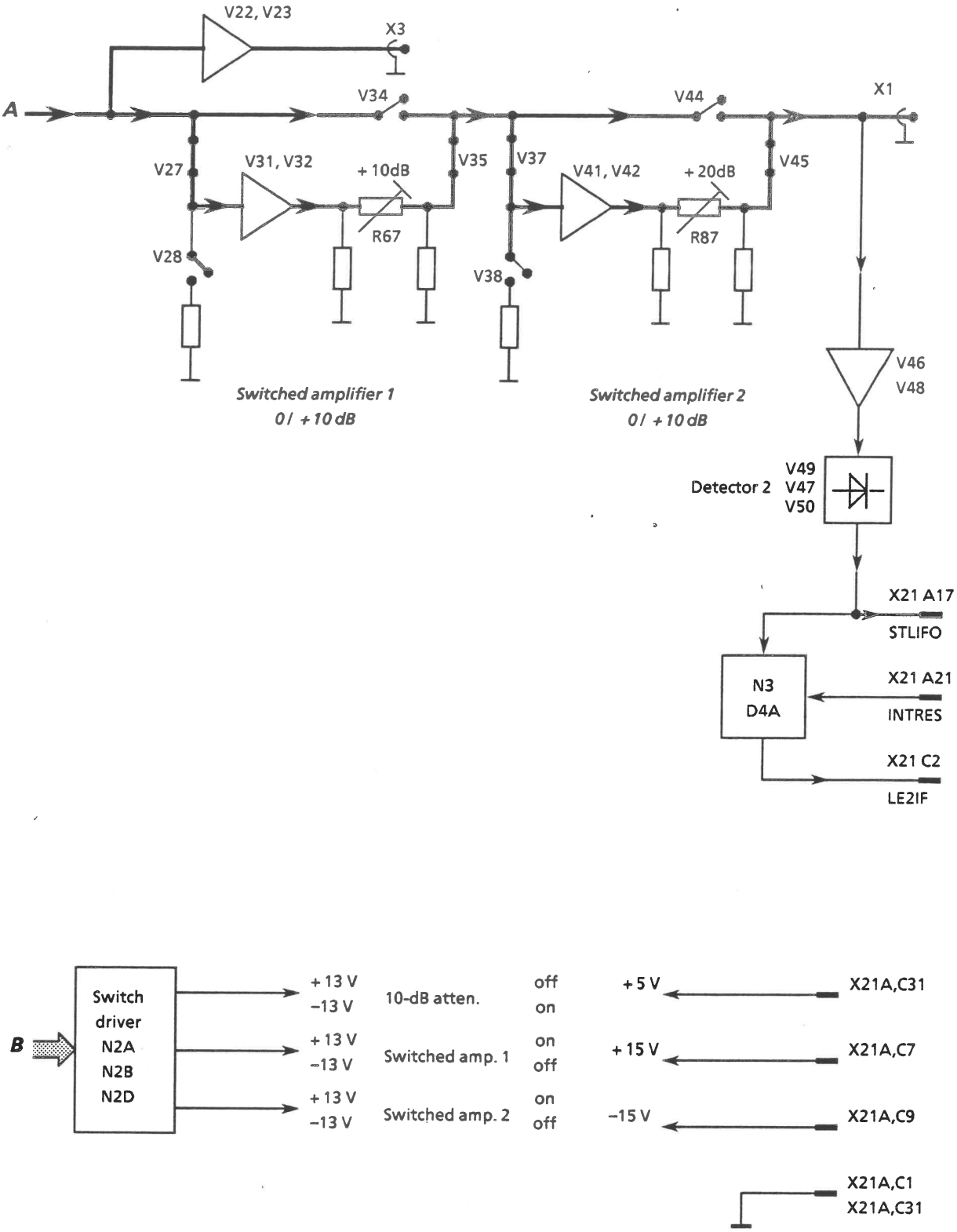


Fig. 6-1 Block diagram of the preamplifier 2nd IF module (part 2)

6.2 Testing and Adjustment

Equipment required

- Digital voltmeter (DVM) e.g. UDS5
- 2 signal generators e.g. SMK
- RF voltmeter 50 Ω e.g. URV5
- Variable voltage source e.g. NGPS
- Spectrum analyzer e.g. FSA
- Network analyzer e.g. ZAS
- Noise test assembly
- Test EPROM, type 2764 with following programming:

Addr.	Data
00	00
01	01
02	02
03	03
:	:
:	:
FF	FF

6.2.1 Power Supply

Table 6-1

X21 pin	Voltage	Current
A,C7	+15 V ±0.3 V	180 to 220 mA
A,C9	–15 V ±0.3 V	60 to 130 mA
A,C31	+5 V ±0.2 V	250 to 280 mA
A,C1,32	0 V	—

6.2.2 Testing the Control

Table 6-2

Addr.	Data	Test point	Measurement mode
—	—	X38.1	+10 V ±0.6 V
—	—	X38.2	+10 V ±0.3 V
—	—	X38.4	+12 V ±0.3 V
—	—	X38.6	+12 V ±0.3 V
0	0	X38.3	–9 V to –15 V
0	0	X38.5	–9 V to –15 V
0	0	X38.7	–12 V to –15 V
0	131_{10}	X38.3	+9 V to +15 V
0	131_{10}	X38.5	+9 V to +15 V
0	131_{10}	X38.7	+12 V to +15 V
—	—	N4C - 8	–10 V ±0.5 V

6.2.3 Adjusting the D/A Converter and Testing the Function Network

Table 6-3

Addr.	Data	Test point	Measurement mode
1	2_{10}	X37 - 2	Adjust +10 V
2	0		±5 mV using R158
2	255_{10}	X37 - 2	Adjust 0 V ±5 mV using R133
2	255_{10}	X21 C19	Adjust –7 V ±10 mV using R182
	240		–4.5 V ±0.1 V
	200		–2.5 V ±0.1 V
	160		–1.5 V ±0.1 V
	120		–0.8 V ±50 mV
	80		–0.5 V ±50 mV
	40		–0.16 V ±50 mV
	0		0 V ±50 mV

6.2.4 Adjusting the A/D Converter

- Replace D8 by test EPROM.
- Read in 5_{10} → addr. 1 and 0 → addr. 0 and apply + 10.060 V ± 10 mV to X21.C30.
- Connect DVM to X37-2 and adjust using R111 such that the voltage is just before the change from 0 to approx. 40 mV.

6.2.5 Testing and Adjusting the Gain

- Apply 21.4 MHz/-15 dBm from signal generator to X8, connect RF voltmeter to X1 and adjust gain as in Table 6-4.

Table 6-4

Addr.	Data	Signal generator level	Measured value at X1	Adjustment
a)				
1	0	–15 dBm	–8.5 dBm	Store measured value
2	255_1		± 1 dB	
0	0			
	0			
b)				
128_{10}	0	–25 dBm	0 ± 0.05 dB	R25
129_{10}	0	–35 dBm	Referred to *a)*	R67
130_{10}	0	–35 dBm		R87
131_{10}	0	–45 dBm		—

- Terminate X1 with 50 Ω and connect RF voltmeter to X3.
- Read in 128_{10} → addr. 0 and set transmitter level to -15 dBm.
- Measured value at X3: + 5 dBm ± 2 dB.

6.2.6 Testing the Selftest Detector and Overload Display

- Apply 21.4 MHz/-15 dBm from signal generator to X8 and connect RF voltmeter to X3.
- Read in data 0 → addr. 1, 0 → addr. 2 and 128_{10} → addr. 1 and check the following voltages using the DVM:

  X21.A16: 75 mV ± 15 mV
  X21.A17: 180 mV ± 20 mV

- Connect DVM to X21:C20 amd connect X21.A21 briefly to + 5 V (measured value: + 2.4 V to 5 V).
- Increase signal generator level in 1-dB steps until voltage at X21.C20 drops to 0 to 0.8 V.
- The measured value at X1 should be -2 dBm ± 1 dB.

6.2.7 Adjsuting and Testing the PIN Attenuator

- Read in 5_{10} → addr. 1.
- Apply 21.4 MHz/-15 dBm from signal generator to X8 and connect RF voltmeter to X1.
- Connect control voltage source to X21.C30, adjust voltages as in Table 6-5 and adjust PIN attenuator.

Table 6-5

Voltage X21.C30	Measured value at X1	Adjustment
a) *)		—
+ 10 V ± 10 mV	–9 ± 1 dBm Store measured value	
b) *)		
0 V ± 10 mV	–10 dB ± 0.05 dB Referred to *a)*	R171
+ 5 V ± 10 mV	–5 dB ± 0.05 dB Referred to a)	R182
+ 10 V ± 10 mV	0 ± 0.1 dB Referred to *a)*	—
c)		
+ 9 V ± 10 mV	–1 ± 0.15 dB	
+ 8 V ± 10 mV	–2 ± 0.1 dB	
+ 7 V ± 10 mV	–3 ± 0.1 dB	
+ 6 V ± 10 mV	–4 ± 0.1 dB	
+ 5 V ± 10 mV	–5 ± 0.1 dB	
+ 4 V ± 10 mV	–6 ± 0.1 dB	
+ 3 V ± 10 mV	–7 ± 0.1 dB	
+ 2 V ± 10 mV	–8 ± 0.1 dB	
+ 1 V ± 10 mV	–9 ± 0.15 dB	
0 V ± 10 mV	–10 ± 0.1 dB Referred to *a)* in each case	

*) Repeat *a)* and *b)* until all measured values are within their tolerances.

6.2.8 Checking the Frequeny Response

- Read in 128_{10} → addr. 0, 0 → addr. 1 and 255_{10} → addr. 2.
- Connect sweep generator (start 8 MHz, stop 40 MHz, -15 dBm) to X8.
- Connect monitor to X1.
- Check the stopband attenuation at 10.7 MHz: > 70 dB referred to level at 21.4 MHz.
- Check the -3-dB pass frequency of 18 MHz ± 0.5 MHz to 32 MHz ± 3 MHz.

6.2.9 Final Adjustment

- Replace test EPROM by original EPROM.
- Fit both covers.

6.2.9.1 Adjusting the Gain

- Connect signal generator to X8 (21.4 MHz/ –25 dBm) and RF voltmeter to X1.
- Adjust data and generator level according to Table 6-6.

Table 6-6

Signal generator level ±0.05 dB	Data	Measured value at X1	Adjust-ment
a) –25 dBm	5_{10} → addr. 1 128_{10} → addr. 0	Store measured value	—
b) –15 dBm	0 → addr. 0	0 dB ±0.05 dB referred to ***a)***	R25
–35 dBm	129_{10} → addr. 0	0 dB ±0.05 dB referred to ***a)***	R67
–45 dBm	131_{10} → addr. 0	0 dB ±0.05 dB referred to ***a)***	R87

6.2.9.2 Measuring the Noise

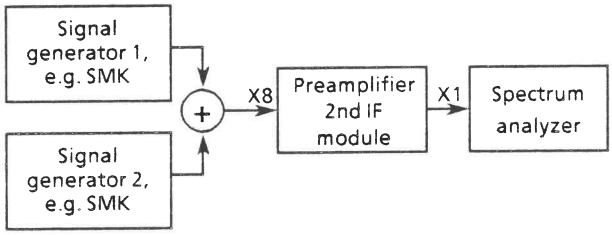
- Read in 5_{10} → addr. 1.
- Calibrate noise test setup accroding to specifications and connect.
- Adjust module according to Table 6-7 and measure noise figure.

Table 6-7

Data → addr. 0	Noise figure
0	<3.5 dB
128_{10}	<2.5 dB
129_{10}	<2.5 dB
131_{10}	<2.5 dB

6.2.9.3 Measuring the Intermodulation

Test setup:



Settings:

Signal generator 1
(SMK): 21.402 MHz
RCL .71
–8 dBm

Signal generator 2
(SMK): 21.398 MHz
RCL .71
–8 dBm

Spectrum
analyzer: Centre frequency 21.4 MHz
Span 15 kHz
VBW 100 Hz
Ref. level –5 dBm

- Adjust generator level and the module according to Table 6-8 and measure the sparing between the intermodulation products and the wanted signals.

Table 6-8

Signal generator level	Data word	Intermodulation
	0 → addr. 1 255_{10} → addr. 2	
–8 dBm	0 → addr. 0	>60 dB
–18 dBm	128_{10} → addr. 0	>70 dB
–28 dBm	129_{10} → addr. 0	>74 dB
–38 dBm	131_{10} → addr. 0	>80 dB

6.3 Troubleshooting

Gain error

- Check the step gain according to the block diagram.
- Test the diode selector and control.
- Check the working points (X38).

Gain control does not function

- Read in 5_{10} → addr. 1 and check function of A/D converter using oscilloscope (clock at U1-17).
- Test latch pulse at D7-11.
- Check whether the control lines for D8, D2 and D12 have been correctly set.

ROHDE & SCHWARZ
MÜNCHEN

Schaltteillisten
Stromläufe
Bestückungspläne

Parts lists
Circuit diagrams
Components plans

R 29500 Bl. 2

ROHDE&SCHWARZ	ÄZ	Datum Date	Schaltteiliste für Parts list for	Sachnummer Stock Nr.	Blatt Page
	03	0687	EE PREAMPLIFIER 2ND IF	808.2222.01 SA	1

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
.	ZUGEH.STROML./CIRC.DIAGR. 808.2222 S		
C2	CC 6,8PF+-0,25PF3X4NPO CAPACITOR VALVO 2222 678 09688	CC 087.6406	
C3	CC 100NF+-10%50V5K1200VIE CAPACITOR UNION CARB CK05BX104K	CC 084.5350	
C4	CC 47 NF+-10% 50V5K1200LR CAPACITOR AEROVOX CKR05BX473KLEVELR	CC 092.0731	
C5	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103	CC 087.7525	
C8	CE 2,2UF+-20%20V 5X 4X 7 ELECTROLYTIC CAPACITOR ERO-TANTAL TA-ELKOETR-2,2/20	CE 022.8104	
C9	CC 47 NF+-10% 50V5K1200LR CAPACITOR AEROVOX CKR05BX473KLEVELR	CC 092.0731	
C11	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103	CC 087.7525	
C12	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103	CC 087.7525	
C13	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 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103	CC 087.7525	
C16	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103	CC 087.7525	
C17	CC 47 NF+-10% 50V5K1200LR CAPACITOR AEROVOX CKR05BX473KLEVELR	CC 092.0731	
C18	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103	CC 087.7525	
C20	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103	CC 087.7525	
C21	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103	CC 087.7525	
C23	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103	CC 087.7525	

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
C24	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103	CC 087.7525	
C32	CC 2,2PF+-0,25PF3X4NPO CAPACITOR VALVO 2222 678 09228	CC 087.6341	
C33	CC 100NF+-10%50V5K1200VIE CAPACITOR UNION CARB CK05BX104K	CC 084.5350	
C34	CC 47 NF+-10% 50V5K1200LR CAPACITOR AEROVOX CKR05BX473KLEVELR	CC 092.0731	
C35	CE 2,2UF+-20%20V 5X 4X 7 ELECTROLYTIC CAPACITOR ERO-TANTAL TA-ELKOETR-2,2/20	CE 022.8104	
C36	CC 47 NF+-10% 50V5K1200LR CAPACITOR AEROVOX CKR05BX473KLEVELR	CC 092.0731	
C42	CC 180PF+-2%6X7N750 CAPACITOR VALVO 2222 678 58181	CC 087.6935	
C43	CC 270PF+-2%6X9N750 CAPACITOR DRALORIC EDPU6X9/270/2%N750	CC 087.6958	
C44	CC 47PF+-2%5X6NPO CAPACITOR VALVO 2222 678 10479	CC 087.6506	
C47	CC 180PF+-2%6X7N750 CAPACITOR VALVO 2222 678 58181	CC 087.6935	
C48	CC 150PF+-2%6X9N150 CAPACITOR VALVO 2222 678 34151	CC 087.6735	
C50	CC 82PF+-2%6X7NPO CAPACITOR VALVO 2222 678 10829	CC 087.6535	
C52	CC 150PF+-2%6X9N150 CAPACITOR VALVO 2222 678 34151	CC 087.6735	
C62	CC 47 NF+-10% 50V5K1200LR CAPACITOR AEROVOX CKR05BX473KLEVELR	CC 092.0731	
C63	CC 47 NF+-10% 50V5K1200LR CAPACITOR AEROVOX CKR05BX473KLEVELR	CC 092.0731	
C64	CC 47 NF+-10% 50V5K1200LR CAPACITOR AEROVOX CKR05BX473KLEVELR	CC 092.0731	
C65	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103	CC 087.7525	
C66	CC 47 NF+-10% 50V5K1200LR CAPACITOR AEROVOX CKR05BX473KLEVELR	CC 092.0731	
C68	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103	CC 087.7525	

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
C71	CC 220NF+-10%50V7K1200VIE CERAMIC CAPACITOR UNION CARB CK06BX224K	CC 084.5515	
C72	CC 3,9PF+-0,25PF3X4NPO CAPACITOR VALVO 2222 678 09398	CC 087.6370	
C73	CC 680PF+-10%4X5R2000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 681	CC 087.7019	
C74	CC 100NF+-10%50V5K1200VIE CAPACITOR UNION CARB CK05BX104K	CC 084.5350	
C75	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103	CC 087.7525	
C78	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103	CC 087.7525	
C79	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103	CC 087.7525	
C81	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103	CC 087.7525	
C82	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103	CC 087.7525	
C84	CC 47 NF+-10% 50V5K1200LR CAPACITOR AEROVOX CKR05BX473KLEVELR	CC 092.0731	
C85	CE 2,2UF+-20%20V 5X 4X 7 ELECTROLYTIC CAPACITOR ERO-TANTAL TA-ELKOETR-2,2/20	CE 022.8104	
C86	CC 47 NF+-10% 50V5K1200LR CAPACITOR AEROVOX CKR05BX473KLEVELR	CC 092.0731	
C88	CC 100NF+-10%50V5K1200VIE CAPACITOR UNION CARB CK05BX104K	CC 084.5350	
C89	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103	CC 087.7525	
C90	CC 6,8PF+-0,25PF3X4NPO CAPACITOR VALVO 2222 678 09688	CC 087.6406	
C92	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103	CC 087.7525	
C94	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103	CC 087.7525	
C96	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103	CC 087.7525	
BIS/TO			

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
C100 C104	CC 6,8PF+-0,25PF3X4NPO CAPACITOR VALVO 2222 678 09688	CC 087.6406	
C105	CC 47 NF+-10% 50V5K1200LR CAPACITOR AEROVOX CKR05BX473KLEVELR	CC 092.0731	
C106	CE 2,2UF+-20%20V 5X 4X 7 ELECTROLYTIC CAPACITOR ERO-TANTAL TA-ELKOETR-2,2/20	CE 022.8104	
C107	CC 47 NF+-10% 50V5K1200LR CAPACITOR AEROVOX CKR05BX473KLEVELR	CC 092.0731	
C108	CC 100NF+-10%50V5K1200VIE CAPACITOR UNION CARB CK05BX104K	CC 084.5350	
C110	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103	CC 087.7525	
C111	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103	CC 087.7525	
C112	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103	CC 087.7525	
C114	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103	CC 087.7525	
C115	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103	CC 087.7525	
C118	CC 47 NF+-10% 50V5K1200LR CAPACITOR AEROVOX CKR05BX473KLEVELR	CC 092.0731	
C119	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103	CC 087.7525	
C120	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103	CC 087.7525	
C124	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103	CC 087.7525	
C125	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103	CC 087.7525	
C127	CC 100NF+-10%50V5K1200VIE CAPACITOR UNION CARB CK05BX104K	CC 084.5350	
C131	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103	CC 087.7525	
C133	CC 100PF+-2%6X9NPO CAPACITOR VALVO 2222 678 10101	CC 087.6541	

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
C134	CC 100NF+-10%50V5K1200VIE CAPACITOR UNION CARB CK05BX104K	CC 084.5350	
C135	CC 100NF+-10%50V5K1200VIE CAPACITOR UNION CARB CK05BX104K	CC 084.5350	
C136	CC 100NF+-10%50V5K1200VIE CAPACITOR UNION CARB CK05BX104K	CC 084.5350	
C137	CC 180PF+-2%6X7N750 CAPACITOR VALVO 2222 678 58181	CC 087.6935	
C138	CC 18PF+-2%3X4NPO CAPACITOR VALVO 2222 678 10189	CC 087.6458	
C139	CC 100NF+-10%50V5K1200VIE CAPACITOR UNION CARB CK05BX104K	CC 084.5350	
BIS/TO C142			
C143	CC 82PF+-2%6X7NPO CAPACITOR VALVO 2222 678 10829	CC 087.6535	
C149	CK 1UF+-10%50V5RM MKT CAPACITOR WIMA MKS2/50/1UF/10%	CK 099.2998	
C151	CK 1UF+-10%50V5RM MKT CAPACITOR WIMA MKS2/50/1UF/10%	CK 099.2998	
C152	CK 4,7NF+-2,5%63V RM5 KP POLYPROPYLENE CAPACITOR WIMA FKP2 4700/2,5%/63V	CK 099.6164	
C153	CK 3,3NF+-2,5%63V RM5 KP POLYPROPYLENE CAPACITOR WIMA FKP2 3300/2,5%/63V	CK 099.6158	
C154	CK 1NF+-2,5%63V RM5 KP POLYPROPYLENE CAPACITOR WIMA FKP2 1000/2,5%/63V	CK 099.6129	
C157	CC 82PF+-2%6X7NPO CAPACITOR VALVO 2222 678 10829	CC 087.6535	
C161	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103	CC 087.7525	
BIS/TO C168			
C171	CC 100PF+-2%6X9NPO CAPACITOR VALVO 2222 678 10101	CC 087.6541	
C172	CC 100PF+-2%6X9NPO CAPACITOR VALVO 2222 678 10101	CC 087.6541	
C173	CK 2,2NF+-2,5%63V RM5 KP POLYPROPYLENE CAPACITOR WIMA FKP2 2200/2,5%/63V	CK 099.6141	

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
C174	CK 2,2NF+-2,5%63V RM5 KP POLYPROPYLENE CAPACITOR WIMA FKP2 2200/2,5%/63V	CK 099.6141	
C181	CC 100NF+-10%50V5K1200VIE CAPACITOR UNION CARB CK05BX104K	CC 084.5350	
C182	CC 100NF+-10%50V5K1200VIE CAPACITOR UNION CARB CK05BX104K	CC 084.5350	
C183	CE 100UF-10+50% 16V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR ROEDERST EK 00CB 310 D	CE 006.7165	
C189	CC 100NF+-10%50V5K1200VIE CAPACITOR UNION CARB CK05BX104K	CC 084.5350	
C190	CC 100NF+-10%50V5K1200VIE CAPACITOR UNION CARB CK05BX104K	CC 084.5350	
C191	CE 47UF-10+50% 40V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR ROEDERST EK 00 CB 247 G	CE 006.7142	
C193	CC 100NF+-10%50V5K1200VIE CAPACITOR UNION CARB CK05BX104K	CC 084.5350	
C194	CC 100NF+-10%50V5K1200VIE CAPACITOR UNION CARB CK05BX104K	CC 084.5350	
C195	CE 47UF-10+50% 40V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR ROEDERST EK 00 CB 247 G	CE 006.7142	
C197	CC 100NF+-10%50V5K1200VIE CAPACITOR UNION CARB CK05BX104K	CC 084.5350	
C198	CC 100NF+-10%50V5K1200VIE CAPACITOR UNION CARB CK05BX104K	CC 084.5350	
C199	CC 47 NF+-10% 50V5K1200LR CAPACITOR AEROVOX CKR05BX473KLEVELR	CC 092.0731	
C200	CC 47 NF+-10% 50V5K1200LR CAPACITOR AEROVOX CKR05BX473KLEVELR	CC 092.0731	
C201	CC 100NF+-10%50V5K1200VIE CAPACITOR UNION CARB CK05BX104K	CC 084.5350	
C202	CC 100NF+-10%50V5K1200VIE CAPACITOR UNION CARB CK05BX104K	CC 084.5350	
C203	CC 100NF+-10%50V5K1200VIE CAPACITOR UNION CARB CK05BX104K	CC 084.5350	
C204	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103	CC 087.7525	
C211	CK 220PF+-2,5%63V RM5 KP POLYPROPYLENE CAPACITOR WIMA FKP2 220/2,5%/63V	CK 099.6087	

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
C212	CK 1NF+-2,5%63V RM5 KP POLYPROPYLENE CAPACITOR WIMA FKP2 1000/2,5%/63V	CK 099.6129	
C213	CC 120PF+-2%6X9NPO CAPACITOR VALVO 2222 678 10121	CC 087.6558	
C214	CK 470PF+-2,5%63V RM5 KP POLYPROPYLENE CAPACITOR WIMA FKP2 470/2,5%/63V	CK 099.6106	
C215	CC 150PF+-2%6X9N150 CAPACITOR VALVO 2222 678 34151	CC 087.6735	
C216	CK 330PF+-2,5%63V RM5 KP POLYPROPYLENE CAPACITOR WIMA FKP2 330/2,5%/63V	CK 099.6093	
D1	BL PC74HC377P 8XD-FF EN OCTAL D-FLIP-FLOP VALVO PC74HC377P	BL 806.0045	
D2	BL PC74HC377P 8XD-FF EN OCTAL D-FLIP-FLOP VALVO PC74HC377P	BL 806.0045	
D3	BL MM74HC138N 3/8L.DECOD 3-TO-8 LINE DECODER MOTOROLA MC74HC138N	BL 571.3165	
D4	BL MM74HC74N 2XD-FLIPFL DUAL D FLIP-FLOP NSC MM74HC74N	BL 571.3171	
D5	BL PC74HC123 2XMULTIVIB DUAL MONOST.MULTIVIBRATOR VALVO PC74HC123	BL 099.9540	
D6	BL MM74HC00N 4X2IN.NAND QUAD 2-INPUT NAND GATE MOTOROLA MC74HC00N	BL 571.3194	
D7	BL PC74HC374P 8XD-FF OCTAL D-TYPE FLIP-FLOP VALVO PC74HC374P	BL 813.6639	
D8	BC D2764 8KX8 EPROM EPROM TEXAS TMS2764-25JL	092.9574	
D11	BL MM74HC02N 4X2IN.NORG QUAD 2-INPUT NOR GATE MOTOROLA MC74HC02N	BL 571.3142	
D12	BL PC74HC374P 8XD-FF OCTAL D-TYPE FLIP-FLOP VALVO PC74HC374P	BL 813.6639	
L1	LD 47,0UH10%4,50OHM0,110A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-60	LD 067.3060	
L2	LF ROHRK.RD3,6XRD1,2XL3,3 TUBULAR CORE	LF 026.9286	
L3	LD 100 UH10%8,00OHM0,084A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-68	LD 067.3101	

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
L4	LD 100 UH10%8,00OHM0,084A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-68	LD 067.3101	
L5	LD 6,80UH10%2,00OHM0,185A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-40	LD 026.4178	
L6	LD 100 UH10%8,00OHM0,084A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-68	LD 067.3101	
L7	LD 47,0UH10%4,50OHM0,110A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-60	LD 067.3060	
L8	LF ROHRK.RD3,6XRD1,2XL3,3 TUBULAR CORE	LF 026.9286	
L9	LD 100 UH10%8,00OHM0,084A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-68	LD 067.3101	
L10	LD 47,0UH10%4,50OHM0,110A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-60	LD 067.3060	
L11	LD 0,27UH10%0,16OHM0,975A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-06	LD 067.2792	
L12	LD 0,27UH10%0,16OHM0,975A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-06	LD 067.2792	
L13	LD 0,39UH10%0,30OHM0,710A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-10	LD 067.2811	
L14	LD 0,39UH10%0,30OHM0,710A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-10	LD 067.2811	
L16 BIS/TO L19	LD 100 UH10%8,00OHM0,084A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-68	LD 067.3101	
L21	LD 100 UH10%8,00OHM0,084A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-68	LD 067.3101	
L24	LD 100 UH10%8,00OHM0,084A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-68	LD 067.3101	
L27	LD 33,0UH10%3,40OHM0,130A CHOKE DELEVAN DROSSEL 1025-56	LD 067.3047	
L28	LF ROHRK.RD3,6XRD1,2XL3,3 TUBULAR CORE	LF 026.9286	
L29	LD 100 UH10%8,00OHM0,084A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-68	LD 067.3101	
L30	LD 6,80UH10%2,00OHM0,185A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-40	LD 026.4178	
L34	LD 100 UH10%8,00OHM0,084A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-68	LD 067.3101	

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
L36	LD 3,30UH10%0,85OHM0,285A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-32	LD 067.2928	
L37	LF ROHRK.RD3,6XRD1,2XL3,3 TUBULAR CORE	LF 026.9286	
L38	LD 100 UH10%8,00OHM0,084A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-68	LD 067.3101	
L40	LD 6,80UH10%2,00OHM0,185A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-40	LD 026.4178	
L42	LD 10,0UH10%3,30OHM0,144A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-44	LD 026.4184	
L43	LF ROHRK.RD3,6XRD1,2XL3,3 TUBULAR CORE	LF 026.9286	
L44	LD 100 UH10%8,00OHM0,084A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-68	LD 067.3101	
L45	LD 100 UH10%8,00OHM0,084A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-68	LD 067.3101	
L46	LD 6,80UH10%2,00OHM0,185A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-40	LD 026.4178	
L47	LF ROHRK.RD3,6XRD1,2XL3,3 TUBULAR CORE	LF 026.9286	
L51	LD 2,20UH10%0,40OHM0,415A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-28	LD 067.2905	
L52	LD 2,20UH10%0,40OHM0,415A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-28	LD 067.2905	
L55 BIS/TO L58	LD 2,20UH10%0,40OHM0,415A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-28	LD 067.2905	
L61	LD 100 UH10%8,00OHM0,084A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-68	LD 067.3101	
L62	LD 4,70UH10%1,20OHM0,239A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-36	LD 067.2940	
L71	LD 0,33UH10%0,22OHM0,830A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025--08	LD 067.2805	
L72	LD 0,39UH10%0,30OHM0,710A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-10	LD 067.2811	
L81	LF ROHRK.RD3,6XRD1,2XL3,3 TUBULAR CORE	LF 026.9286	
L82	LF ROHRK.RD3,6XRD1,2XL3,3 TUBULAR CORE	LF 026.9286	
N2	BO LM124J 4XL.P.OPAMP OPERATIONAL AMPLIFIER NSC LM124J	300.6353	

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
N3	BO NE521N 2X COMPAR COMPARATOR SIGNETICS NE521N	230.5602	
N4	BO LM124J 4XL.P.OPAMP OPERATIONAL AMPLIFIER NSC LM124J	300.6353	
N5	BO LM124J 4XL.P.OPAMP OPERATIONAL AMPLIFIER NSC LM124J	300.6353	
R1	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/4,75K-F-D	RL 083.1097	
R2	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/10K-F-D	RL 083.1297	
R3	RL 0,35W 274 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/274OHM-F-D	RL 083.0178	
R4	RL 0,35W 27,4KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA 0207/27,4K-F-C	RL 082.2583	
R5	RL 0,35W 47,5KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA/207/47,5K-F-C	RL 083.1800	
R6	RL 0,35W 47,5 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/47,5OHM-F-D	RL 082.9507	
R7	RL 0,35W 681 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/681OHM-F-D	RL 083.0490	
R8	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR DRALORIC SMA0207/100/HM-F-D	RL 082.6543	
R9	RL 0,35W 8,25KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/8,25K-F-D	RL 083.1239	
R10	RL 0,35W 47,5 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/47,5OHM-F-D	RL 082.9507	
R11	RL 0,35W 332 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/332OHM-F-D	RL 083.0255	
R12	RL 0,35W 8,25KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/8,25K-F-D	RL 083.1239	
R13	RL 0,35W 68,1 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/68,1OHM-F-D	RL 082.9636	
R14	RL 0,35W 681 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/681OHM-F-D	RL 083.0490	
R15	RL 0,35W 3,32KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/3,32K-F-D	RL 083.0990	

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
R16	RL 0,35W 6,81KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA 0207/6,81K-F-C	RL 082.2560	
R17	RL 0,35W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/475OHM-F-D	RL 083.0390	
R18	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1K-F-C	RL 082.2160	
R19	RL 0,35W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/475OHM-F-D	RL 083.0390	
R20	RL 0,35W 1,21KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1,21K-F-D	RL 083.0655	
R21	RL 0,35W26,10 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/26,1OHM-F-D	RL 082.9259	
R22	RL 0,35W26,10 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/26,1OHM-F-D	RL 082.9259	
R23	RL 0,35W 2,21KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA 0207/2,21K-F-C	RL 082.2477	
R24	RL 0,35W30,10 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/30,1OHM-F-D	RL 082.9313	
R25	RS 0,3W 10 OHM+-10%CERMET TRIMMING POTENTIOMETER BECKMAN 67W 10OHM 10%	RS 006.9100	
R26	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/4,75K-F-D	RL 083.1097	
R28	RL 0,35W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/475OHM-F-D	RL 083.0390	
R30	RL 0,35W 150 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/150OHM-F-D	RL 082.9942	
R31	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/4,75K-F-D	RL 083.1097	
R32	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/10K-F-D	RL 083.1297	
R33	RL 0,35W 150 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/150OHM-F-D	RL 082.9942	
R34	RL 0,35W 27,4KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA 0207/27,4K-F-C	RL 082.2583	
R35	RL 0,35W 47,5KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA/207/47,5K-F-C	RL 083.1800	
R38	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR DRALORIC SMA0207/100/HM-F-D	RL 082.6543	

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
R40	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/10K-F-D	RL 083.1297	
R41	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/10K-F-D	RL 083.1297	
R42	RL 0,35W 221 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/221OHM-F-D	RL 083.0084	
R43	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR DRALORIC SMA0207/100/HM-F-D	RL 082.6543	
R44	RL 0,35W 10,0 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/10OHM-F-D	RL 082.8852	
R45	RL 0,35W 39,2 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/39,2OHM-F-D	RL 082.9420	
R46	RL 0,35W 18,2KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA/207/18,2K-F-C	RL 083.1480	
R47	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/10K-F-D	RL 083.1297	
R48	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/4,75K-F-D	RL 083.1097	
R50	RL 0,35W 39,2KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA/207/39,2K-F-C	RL 083.1745	
R51	RL 0,35W 332 KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/332K-F-C	RL 083.2441	
R52	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/10K-F-D	RL 083.1297	
R54	RL 0,35W 2,21KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA 0207/2,21K-F-C	RL 082.2477	
R55	RL 0,35W 47,5 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/47,5OHM-F-D	RL 082.9507	
R58	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/4,75K-F-D	RL 083.1097	
R59	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/10K-F-D	RL 083.1297	
R60	RL 0,35W 150 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/150OHM-F-D	RL 082.9942	
R61	RL 0,35W 47,5KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA/207/47,5K-F-C	RL 083.1800	
R62	RL 0,35W 15,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/15K-F-D	RL 083.1400	

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
R64	RK HEISSL100 OHM 10%0,80W THERMISTOR SIEMENS HEISSLK1110100OHM	008.0068	
R65	RL 0,35W 562 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/562OHM-F-D	RL 083.0461	
R66	RL 0,35W5,62 OHM+-1% TK50 METALFILMRESISTOR RESISTA MK2 5,62 OHM 1% TK50	RL 099.8044	
R67	RS 0,3W 20 OHM+-10%CERMET TRIMMING POTENTIOMETER BECKMAN 67W 20OHM 10%	RS 006.9116	
R68	RL 0,35W3,32 OHM+-1%TK50 METALFILMRESISTOR RESISTA MK2 3,32 OHM 1% TK50	RL 099.7983	
R69	RL 0,35W 562 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/562OHM-F-D	RL 083.0461	
R70	RL 0,35W 2,21KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA 0207/2,21K-F-C	RL 082.2477	
R71	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/4,75K-F-D	RL 083.1097	
R74	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/10K-F-D	RL 083.1297	
R76	RL 0,35W 47,5 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/47,5OHM-F-D	RL 082.9507	
R79	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/4,75K-F-D	RL 083.1097	
R80	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/10K-F-D	RL 083.1297	
R81	RL 0,35W 150 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/150OHM-F-D	RL 082.9942	
R82	RL 0,35W 47,5KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA/207/47,5K-F-C	RL 083.1800	
R83	RL 0,35W 15,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/15K-F-D	RL 083.1400	
R84	RL 0,35W 2,21KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA 0207/2,21K-F-C	RL 082.2477	
R85	RL 0,35W 562 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/562OHM-F-D	RL 083.0461	
R86	RL 0,35W12,10 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/12,1OHM-F-D	RL 082.8930	
R87	RS 0,3W 20 OHM+-10%CERMET TRIMMING POTENTIOMETER BECKMAN 67W 20OHM 10%	RS 006.9116	

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
R88	RL 0,35W5,62 OHM+-1% TK50 METALFILMRESISTOR RESISTA MK2 5,62 OHM 1% TK50	RL 099.8044	
R89	RL 0,35W 562 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/562OHM-F-D	RL 083.0461	
R91	RL 0,35W 8,25KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/8,25K-F-D	RL 083.1239	
R92	RL 0,35W 47,5 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/47,5OHM-F-D	RL 082.9507	
R93	RL 0,35W 8,25KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/8,25K-F-D	RL 083.1239	
R94	RK HEISSL100 OHM 10%0,80W THERMISTOR SIEMENS HEISSLK1110100OHM	008.0068	
R95	RL 0,35W 2,21KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA 0207/2,21K-F-C	RL 082.2477	
R96	RL 0,35W 681 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/681OHM-F-D	RL 083.0490	
R97	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR DRALORIC SMA0207/100/HM-F-D	RL 082.6543	
R100	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/10K-F-D	RL 083.1297	
R101	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1K-F-C	RL 082.2160	
R102	RL 0,35W 825 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA 0207/825OHM-F-C	RL 082.2502	
R103	RL 0,35W 2,74KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/2,74K-F-D	RL 083.0926	
R104	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR DRALORIC SMA0207/100/HM-F-D	RL 082.6543	
R105	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/10K-F-D	RL 083.1297	
R106	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR DRALORIC SMA0207/100/HM-F-D	RL 082.6543	
R107	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/4,75K-F-D	RL 083.1097	
R108	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/4,75K-F-D	RL 083.1097	
R111	RS 0,3W2,0KOHM+-10%CERMET TRIMMING POTENTIOMETER BECKMAN 67W 2KOHM 10%	RS 006.9139	

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
R112	RL 0,35W 100KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/100K-F-C	RL 082.1764	
R113	RN 9X4,7KOHM+-2% SIL10 H5 NETWORK BOURNS 4310R-101-472	RN 327.0804	
R114	RL 0,35W 100KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/100K-F-C	RL 082.1764	
R115	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1K-F-C	RL 082.2160	
R116	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/4,75K-F-D	RL 083.1097	
R117	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/4,75K-F-D	RL 083.1097	
R118	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR DRALORIC SMA0207/100/HM-F-D	RL 082.6543	
R119	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR DRALORIC SMA0207/100/HM-F-D	RL 082.6543	
R132	RL 0,35W5,11KOHM+-0,1%T25 RESISTOR DRALORIC SMA0207	RL 084.2500	
R133	RS 0,3W 1KOHM+-10%CERMET TRIMMING POTENTIOMETER BOURNS 3296W-1- 1KOHM+-10%	RS 006.6681	
R134	RL 0,35W 5,62KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/5,62K-F-C	RL 082.2190	
R144	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1K-F-C	RL 082.2160	
R145	RL 0,35W 27,4KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA 0207/27,4K-F-C	RL 082.2583	
R146	RL 0,35W 1,82KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1,82K-F-C	RL 082.2277	
R147	RL 0,35W 18,2KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA/207/18,2K-F-C	RL 083.1480	
R148	RL 0,35W 47,5KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA/207/47,5K-F-C	RL 083.1800	
R151	RL 0,35W 1,82KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1,82K-F-C	RL 082.2277	
R152	RL 0,35W 1,62KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1,62K-F-D	RL 083.0755	
R153	RL 0,35W 5,62KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/5,62K-F-C	RL 082.2190	

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
R155	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/4,75K-F-D	RL 083.1097	
R156	RL 0,35W 1,50KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1,50K-F-D	RL 083.0732	
R157	RL 0,35W 150 KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA/207/150K-F-C	RL 083.2129	
R158	RS 0,3W1,0MOHM+-10%CERMET TRIMMING POTENTIOMETER BECKMAN 67W 1MOHM 10%	RS 006.9197	
R161	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/4,75K-F-D	RL 083.1097	
R162	RL 0,35W 5,62KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/5,62K-F-C	RL 082.2190	
R163	RL 0,35W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/475OHM-F-D	RL 083.0390	
R164	RL 0,35W 1,82KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1,82K-F-C	RL 082.2277	
R165	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1K-F-C	RL 082.2160	
R171	RS 0,3W200KOHM+-10%CERMET TRIMMING POTENTIOMETER BECKMAN 67W 200KOHM 10%	RS 006.9174	
R172	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/4,75K-F-D	RL 083.1097	
R173	RL 0,35W 121KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA/207/121K-F-C	RL 083.2070	
R174	RL 0,35W 121KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA/207/121K-F-C	RL 083.2070	
R175	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/4,75K-F-D	RL 083.1097	
R176	RL 0,35W 121KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA/207/121K-F-C	RL 083.2070	
R177	RL 0,35W 121KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA/207/121K-F-C	RL 083.2070	
R178	RL 0,35W 121KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA/207/121K-F-C	RL 083.2070	
R181	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/10K-F-D	RL 083.1297	
R182	RS 0,3W 20KOHM+-10%CERMET TRIMMING POTENTIOMETER BECKMAN 67W 20KOHM 10%	RS 006.9151	

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
R183	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/4,75K-F-D	RL 083.1097	
R184	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/4,75K-F-D	RL 083.1097	
R185	RL 0,35W 562 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/562OHM-F-D	RL 083.0461	
R186	RL 0,35W 82,5KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/82,5K-F-C	RL 082.2302	
R187	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/4,75K-F-D	RL 083.1097	
R188	RL 0,35W 3,92KOHM+-1%TK50 RESISTOR RESISTA MK2	RL 083.1039	
R189	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1K-F-C	RL 082.2160	
R196	RL 0,35W 100KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/100K-F-C	RL 082.1764	
R197	RL 0,35W 100KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/100K-F-C	RL 082.1764	
R198	RL 0,35W 100KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/100K-F-C	RL 082.1764	
R199	RL 0,35W 27,4KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA 0207/27,4K-F-C	RL 082.2583	
R201	RL 0,35W 221 KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/221K-F-C	RL 083.2270	
R202	RL 0,35W 27,4KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA 0207/27,4K-F-C	RL 082.2583	
R203	RL 0,35W 221 KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/221K-F-C	RL 083.2270	
R204	RL 0,35W 56,2KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/56,2K-F-C	RL 082.2231	
R205	RL 0,35W1,82MOHM+-1%TK50 METALFILMRESISTOR RESISTA MK2 1,82MOHM 1% TK50	RL 099.8150	
R207	RL 0,35W 150 KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA/207/150K-F-C	RL 083.2129	
R208	RL 0,35W 15,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/15K-F-D	RL 083.1400	
R209	RL 0,35W 12,1KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/12,1K-F-D	RL 083.1351	

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
R210	RL 0,35W 392 KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/392K-F-C	RL 083.2512	
R211	RL 0,35W 82,5KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/82,5K-F-C	RL 082.2302	
R212	RL 0,35W 47,5KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA/207/47,5K-F-C	RL 083.1800	
R213	RL 0,35W 82,5KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/82,5K-F-C	RL 082.2302	
R214	RL 0,35W 150 KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA/207/150K-F-C	RL 083.2129	
R215	RL 0,35W 39,2KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA/207/39,2K-F-C	RL 083.1745	
R216	RL 0,35W 2,21KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA 0207/2,21K-F-C	RL 082.2477	
R217	RL 0,35W 39,2KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA/207/39,2K-F-C	RL 083.1745	
R218	RL 0,35W 20,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA/207/20K-F-C	RL 083.1522	
R219	RL 0,35W 5,62KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/5,62K-F-C	RL 082.2190	
R220	RL 0,35W 562 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/562OHM-F-D	RL 083.0461	
R221	RL 0,35W 2,43KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/2,43K-F-D	RL 083.0884	
R222	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/4,75K-F-D	RL 083.1097	
R231	RL 0,35W 150 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/150OHM-F-D	RL 082.9942	
R232	RL 0,35W 150 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/150OHM-F-D	RL 082.9942	
R233	RL 0,35W 392 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/392K-F-C	RL 082.2183	
R235	RL 0,35W 22,1KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA/207/22,1K-F-C	RL 083.1545	
R236	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/4,75K-F-D	RL 083.1097	
R237	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/4,75K-F-D	RL 083.1097	

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
R241	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR DRALORIC SMA0207/100/HM-F-D	RL 082.6543	
BIS/TO R248			
R250	RL 0,35W 825 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA 0207/825OHM-F-C	RL 082.2502	
R251	RL 0,35W 332 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/332OHM-F-D	RL 083.0255	
R252	RL 0,35W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/475OHM-F-D	RL 083.0390	
R253	RL 0,35W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/475OHM-F-D	RL 083.0390	
R254	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR DRALORIC SMA0207/100/HM-F-D	RL 082.6543	
R255	RL 0,35W 681 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/681OHM-F-D	RL 083.0490	
R260	RL 0,35W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/475OHM-F-D	RL 083.0390	
R261	RL 0,35W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/475OHM-F-D	RL 083.0390	
R271	RL 0,35W 47,5 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/47,5OHM-F-D	RL 082.9507	
R281	RL 0,35W 47,5 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/47,5OHM-F-D	RL 082.9507	
R292	RL 0-WIDERSTAND DIN 0204 0-OHM RESISTOR DRALORIC OMA 0204	RL 069.0000	
T1	LU UEBERTRAGER TRANSFORMER	808.0113	
T2	LU UEBERTRAGER TRANSFORMER	808.0142	
T3	LU UEBERTRAGER TRANSFORMER	808.0136	
T4	LU UEBERTRAGER TRANSFORMER	808.0113	
T5	LU UEBERTRAGER TRANSFORMER	808.0113	
U1	BJ AD7574AD 8B.A/D-CONV A/D-CONVERTER ANALOG DEV AD7574AD	BJ 334.3292	
U2	BJ MC1408L-8 8B.D/A-CONV D/A-CONVERTER MOTOROLA MC1408L-8	BJ 280.9799	

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
V1	AK NE85632 NPN 12V 100MA TRANSISTOR NEC NE85632	354.6839	
V2	AK BCY79IX PNP 45V 200MA TRANSISTOR SIEMENS BCY79IX	AK 010.3777	
V3	AK BF374 NPN 25V 100MA TRANSISTOR MOTOROLA BF374	377.3859	
V4	AK BFX48 PNP 30V 100MA TRANSISTOR SGS BFX48	AK 010.3202	
V5	AE 5082-2800 SCHOTTKYDI DIODE HEWLETT-P. 5082-2800	AE 012.9066	
V6	AE 5082-2800 SCHOTTKYDI DIODE HEWLETT-P. 5082-2800	AE 012.9066	
V7	AK BF374 NPN 25V 100MA TRANSISTOR MOTOROLA BF374	377.3859	
V9	AE BA244 BER.SCH.DIOD.UHF DIODE INTERMETAL BA244	AE 439.6310	
V10	AE BA244 BER.SCH.DIOD.UHF DIODE INTERMETAL BA244	AE 439.6310	
V11	AK NE85632 NPN 12V 100MA TRANSISTOR NEC NE85632	354.6839	
V12	AK BCY79IX PNP 45V 200MA TRANSISTOR SIEMENS BCY79IX	AK 010.3777	
V15	AE 5082-3379 50V PINDI PINDIODE HEWLETT-P. 5082-3379	AE 397.0049	
BIS/TO V20			
V22	AM J310 NKAN 25V FET FET SILICONIX J310	283.9031	
V23	AK BFX48 PNP 30V 100MA TRANSISTOR SGS BFX48	AK 010.3202	
V27	AE BA244 BER.SCH.DIOD.UHF DIODE INTERMETAL BA244	AE 439.6310	
V28	AE BA244 BER.SCH.DIOD.UHF DIODE INTERMETAL BA244	AE 439.6310	
V31	AK NE85632 NPN 12V 100MA TRANSISTOR NEC NE85632	354.6839	
V32	AK BCY79IX PNP 45V 200MA TRANSISTOR SIEMENS BCY79IX	AK 010.3777	


Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
V34	AE BA244 BER.SCH.DIOD.UHF DIODE INTERMETAL BA244	AE 439.6310	
V35	AE BA244 BER.SCH.DIOD.UHF DIODE INTERMETAL BA244	AE 439.6310	
V37	AE BA244 BER.SCH.DIOD.UHF DIODE INTERMETAL BA244	AE 439.6310	
V38	AE BA244 BER.SCH.DIOD.UHF DIODE INTERMETAL BA244	AE 439.6310	
V41	AK NE85632 NPN 12V 100MA TRANSISTOR NEC NE85632	354.6839	
V42	AK BCY79IX PNP 45V 200MA TRANSISTOR SIEMENS BCY79IX	AK 010.3777	
V44	AE BA244 BER.SCH.DIOD.UHF DIODE INTERMETAL BA244	AE 439.6310	
V45	AE BA244 BER.SCH.DIOD.UHF DIODE INTERMETAL BA244	AE 439.6310	
V46	AK BF374 NPN 25V 100MA TRANSISTOR MOTOROLA BF374	377.3859	
V47	AE 5082-2800 SCHOTTKYDI DIODE HEWLETT-P. 5082-2800	AE 012.9066	
V48	AK BFX48 PNP 30V 100MA TRANSISTOR SGS BFX48	AK 010.3202	
V49	AK BF374 NPN 25V 100MA TRANSISTOR MOTOROLA BF374	377.3859	
V50	AE 5082-2800 SCHOTTKYDI DIODE HEWLETT-P. 5082-2800	AE 012.9066	
V52	AD 1N4448 75V 0,15A UDI DIODE TEXAS INST 1N4448 GEGURTET	AD 012.0700	
V53	AD 1N4448 75V 0,15A UDI DIODE TEXAS INST 1N4448 GEGURTET	AD 012.0700	
V55	AE 5082-2800 SCHOTTKYDI DIODE HEWLETT-P. 5082-2800	AE 012.9066	
V56	AE BZX55/B5V1 0,5W Z-DI ZENER DIODE VALVO BZX55/B5V1	AE 262.5837	
V57	AE 5082-2800 SCHOTTKYDI DIODE HEWLETT-P. 5082-2800	AE 012.9066	
V58	AE 1N827 6,2V REF.DI REFERENCE DIODE CDI 1N827	AE 418.0029	

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

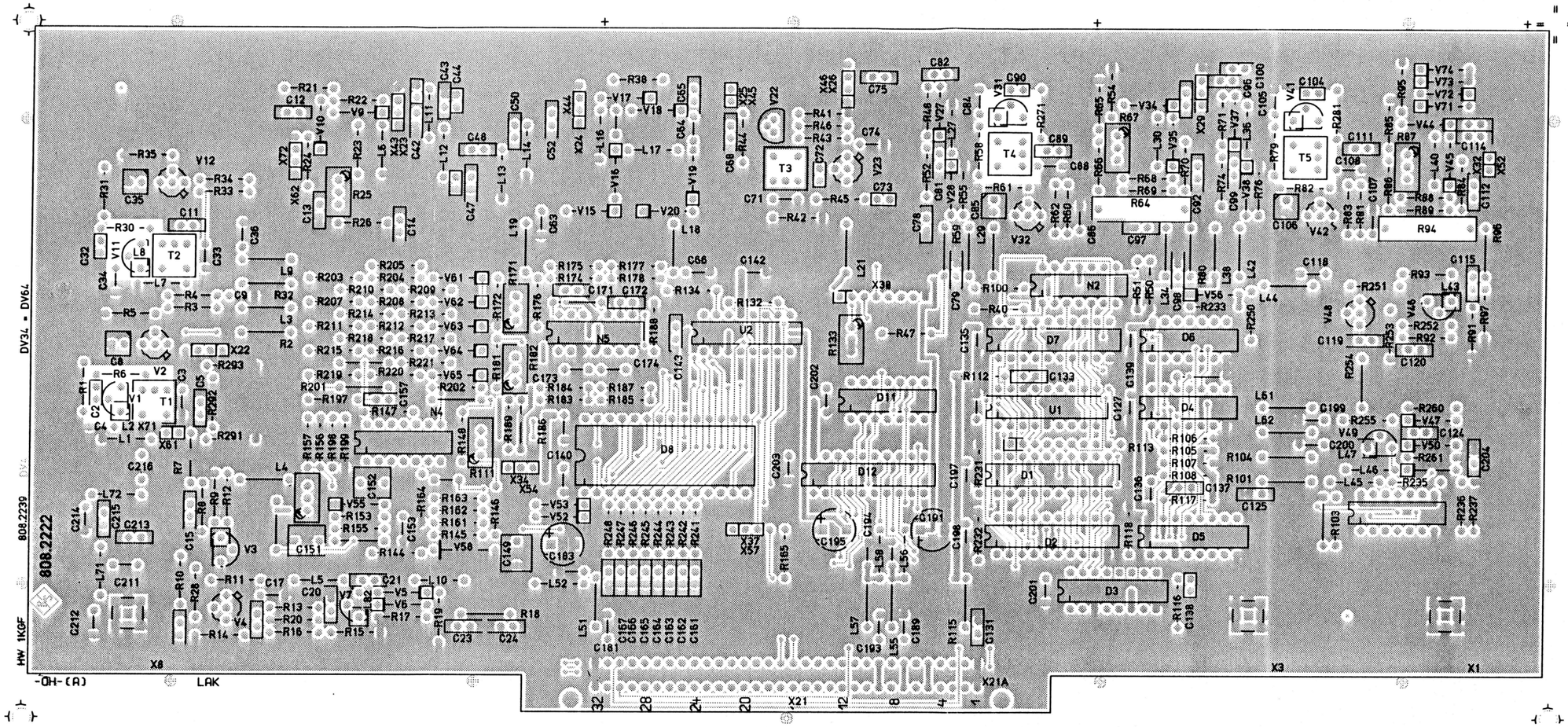
Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
V61	AD 1N4448 75V 0,15A UDI DIODE TEXAS INST 1N4448 GEGURTET	AD 012.0700	
BIS/TO V65			
V71	AE BA244 BER.SCH.DIOD.UHF DIODE INTERMETAL BA244	AE 439.6310	
V72	AE BA244 BER.SCH.DIOD.UHF DIODE INTERMETAL BA244	AE 439.6310	
V73	AE BA244 BER.SCH.DIOD.UHF DIODE INTERMETAL BA244	AE 439.6310	
V74	AE BA244 BER.SCH.DIOD.UHF DIODE INTERMETAL BA244	AE 439.6310	
W1	DX HF-KABEL RF CABLE	808.2274	
W2	DX HF-KABEL RF CABLE	808.2280	
X1	FJ EINBAUWINKELST. SMC ANGLE CONNECTOR RADIALL R 112 669	FJ 249.9684	
X3	FJ EINBAUWINKELST. SMC ANGLE CONNECTOR RADIALL R 112 669	FJ 249.9684	
X8	FJ EINBAUWINKELST. SMC ANGLE CONNECTOR RADIALL R 112 669	FJ 249.9684	
X21	FP IND.STECKERLEISTE 64 P MALE MULTIPOINT CONNECTOR PANDUIT 100-964-033/999	FP 273.0490	
X22	FP INDIREKT.STECKERL.36P. PIN CONNECTOR BERG 75160-102-36 4-POLIG	FP 242.3600	
X23	FP INDIREKT.STECKERL.36P. PIN CONNECTOR BERG 75160-102-36 4-POLIG	FP 242.3600	
X24	FP INDIREKT.STECKERL.36P. PIN CONNECTOR BERG 75160-102-36 4-POLIG	FP 242.3600	
X25	FP INDIREKT.STECKERL.36P. PIN CONNECTOR BERG 75160-102-36 2-POLIG	FP 242.3600	
X26	FP INDIREKT.STECKERL.36P. PIN CONNECTOR BERG 75160-102-36	FP 242.3600	
X28	FP INDIREKT.STECKERL.36P. PIN CONNECTOR BERG 75160-102-36	FP 242.3600	

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
X29	FP INDIREKT.STECKERL.36P. PIN CONNECTOR BERG 75160-102-36 4-POLIG	FP 242.3600	
X32	FP INDIREKT.STECKERL.36P. PIN CONNECTOR BERG 75160-102-36 2-POLIG	FP 242.3600	
X34	FP INDIREKT.STECKERL.36P. PIN CONNECTOR BERG 75160-102-36 3-POLIG	FP 242.3600	
X37	FP INDIREKT.STECKERL.36P. PIN CONNECTOR BERG 75160-102-36 4-POLIG	FP 242.3600	
X38	FP INDIREKT.STECKERL.36P. PIN CONNECTOR BERG 75160-102-36 8-POLIG	FP 242.3600	
X42	FP KURZSCHLUSSBUCHSE SHORTING PLUG PK 452-70302	FP 491.7042	
BIS/TO X46			
X49	FP KURZSCHLUSSBUCHSE SHORTING PLUG PK 452-70302	FP 491.7042	
X52	FP KURZSCHLUSSBUCHSE SHORTING PLUG PK 452-70302	FP 491.7042	
X54	FP KURZSCHLUSSBUCHSE SHORTING PLUG PK 452-70302	FP 491.7042	
X57	FP KURZSCHL.BUCHSE OFFEN SHORTING PLUG BERG 76264-101	FP 342.1895	
X61	FP INDIREKT.STECKERL.36P. PIN CONNECTOR BERG 75160-102-36 2-POLIG	FP 242.3600	
X62	FP INDIREKT.STECKERL.36P. PIN CONNECTOR BERG 75160-102-36 4-POLIG	FP 242.3600	
X71	FP KURZSCHLUSSBUCHSE SHORTING PLUG PK 452-70302	FP 491.7042	
X72	FP KURZSCHLUSSBUCHSE SHORTING PLUG PK 452-70302	FP 491.7042	
			- ENDE -

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor


IF-OUTPUT
X3
X8
W1
W2
X1
X21
N2A LM 124
N2B LM 124
N2C LM 124
N2D LM 124
N3A NE 521 N
N3B NE 521 N
N4A LM 224
N4B LM 124
N4C
N4D LM 224
N5A LM 124
N5B LM 124
N5C LM 124
N5D LM 124
U1 AD 7574 AD
U2 MC 1408
D1 74 HC 377
D2 74 HC 377
D3 74 HC 138
D4A
D4B 74 HC 74
D5 74 HC 123
D6A
D6B
D6C
D6D 74 HC 00
D7 74 HC 374
D8 D 2764
D11 74 HC 02
D12 74 HC 374
V1 NE 85632
V2 BCY 79
V3 BF374
V4 BFX 48
V7 BF374
V11 NE 85632
V12 BCY 79
V22 J 310
V23 BFX 48
V31 NE 85632
V32 BCY 79
V41 NE 85632
V42 BCY 79
V46 BF 374
V48 BFX 48
V49 BF 374
A,C31
A,C7
A,C9
A16 STLIFI
C30 SAWT
A30 L STOP C
A,C1
A,C32
DLCØ A26
DLC1 C26
DLC2 A27
DLC3 C27
DLC4 A28
DLC5 C28
DLC6 A29
DLC7 C29
A15 EPVPP
DPØ A22
DP1 C22
DP2 A23
DP3 C23
DP4 A24
DP5 C24
DP6 A25
DP7 C25
AP1 A18
AP2 C18
LBS 2IF C21
1.WR A20
A5 C5
C17 TEST 2
C16 TEST 1
C19 TEST 3
A17 STLIFO
A21 INTRES
C20 LE2IF
ACHTUNG EGB!
Elektrostatisch gefährdete Bauelemente erfordern eine besondere Handhabung
ATTENTION ESD!
Electrostatic sensitive devices require a special handling
0 1 2 3
ZENTIMETER
Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor
Zeichn.-Nr. 808. 2222 S
PF 095 3531-0781
ROHDE&SCHWARZ
A 32 745 (111) 05.87 HW
B 32 766 (18) 11.87 HW
Änd. Zust.
Änderungs-Mitteilung
Datum
Name
1KGF
Tag
Name
Bearb. 01.87 HW
Gepr.
Norm
Benennung
PREAMPLIFIER 2nd IF
zu Gerät FSA
Zeichn.-Nr.
808. 2222 S
reg. i. V. 806. 4011 V
erste Z
Blatt-Nr. 1
v 1 Bl

Für diese Unterlage behalten
wir uns alle Rechte vor

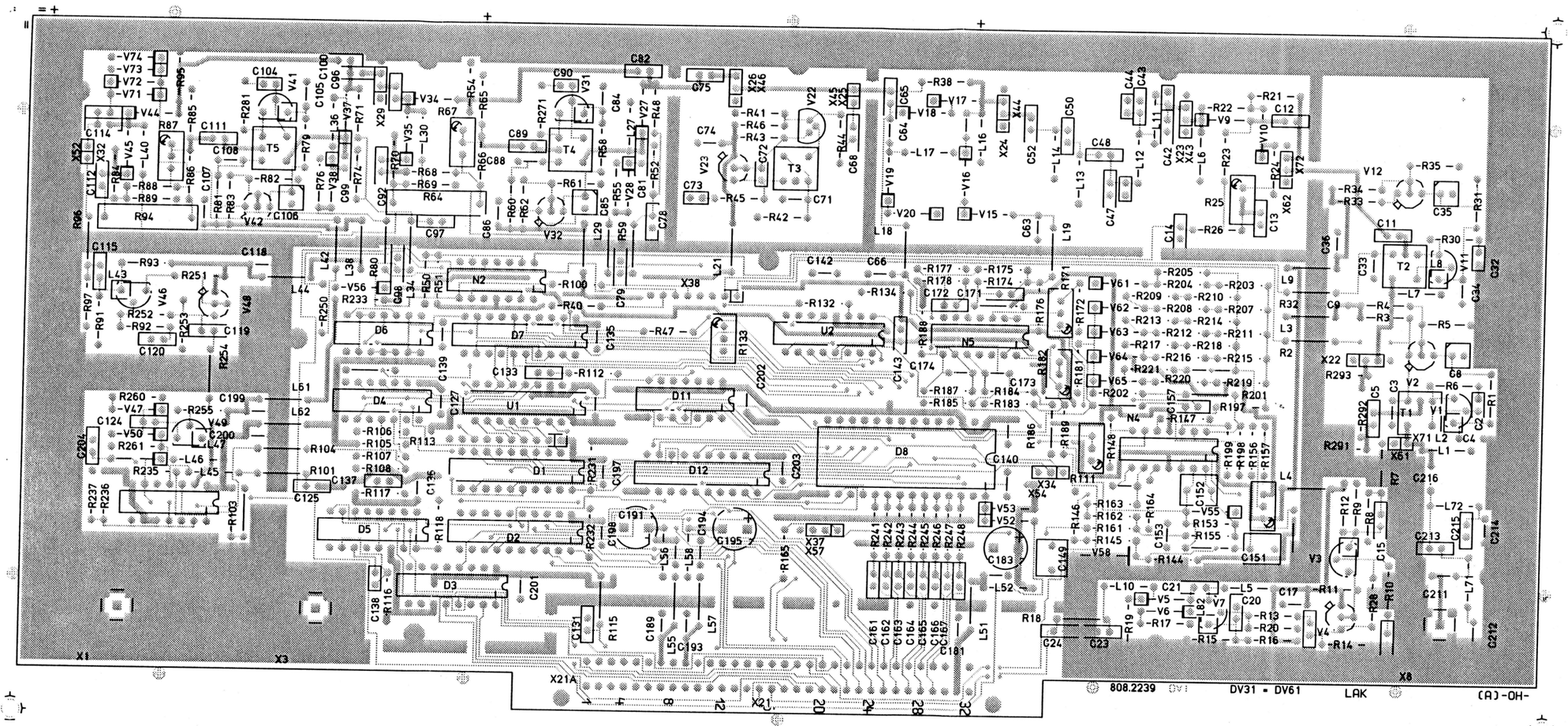


Ansicht und Leitungsführung Bauteilseite
View of tracks on component side

VARIANTENERKLÄRUNG/VERSION
VAR 02 – GRUNDAUSFÜHRUNG/BASIC MODEL

				Maße ohne Toleranzangabe		Maßstab 1 : 1	
						Halbzeug, Werkstoff	
				1KGF	Tag	Name	Benennung: PREAMPLIFIER 2ND IF
				Bearb	2.87	HW	Z
				Gepr			
				Norm			
				ROHDE & SCHWARZ			Zeichn.-Nr 808.2222.01 EE
				zu Gerät FSA			reg. i. V. 806.4011V
							erste Z 808.2216
And. Zust.	Änderungs-Mitteilung	Tag	Name				Blatt-Nr 2 v. Bl

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor



Ansicht und Leitungsführung Lötseite
View of tracks on solder side

VARIANTENERKLÄRUNG/VERSION
VAR 02 – GRUNDAUSFÜHRUNG/BASIC MODEL

				Maße ohne Toleranzangabe		Maßstab 1 : 1	
						Halbzeug, Werkstoff	
				1KGF	Tag	Name	Benennung
				Bearb	2.87	HW	PREAMPLIFIER 2ND IF
				Gepr			
				Norm			
Änd Zust	Änderungs-Mitteilung	Tag	Name	ROHDE&SCHWARZ		Zeichn -Nr	Blatt-Nr
				zu Gerät FSA		808.2222.01 EE	3 v Bl
						reg i V 806.4011V	erste Z 808.2216

Z

ROHDE&SCHWARZ

SERVICEUNTERLAGEN

Baugruppe YIG-Synchronization

806.8017.02

ENGLISH MANUAL FOLLOWS FIRST COLOURED DIVIDER

Inhaltsübersicht

		Seite
6	**Serviceanleitung "YIG-Synchronization"**	6.1
6.1	**Funktionsbeschreibung**	6.1
6.1.1	Allgemeines	6.1
6.1.2	Detailbeschreibung	6.1
6.1.2.1	Mikrowellenteil	6.1
6.1.2.1.1	MW-LO-Zweig	6.1
6.1.2.1.2	MW-Syn-Zweig	6.2
6.1.2.1.3	MW-SRD-Zweig	6.2
6.1.2.2	ZF-Syn-Zweig	6.2
6.2	**Prüfung und Abgleich**	6.4
6.2.1	MW-Teil	6.4
6.2.1.1	LO-Zweig prüfen	6.4
6.2.1.2	Pegelregelung prüfen	6.4
6.2.1.3	Tracking-Zweig prüfen	6.4
6.2.1.4	Synchronzweig prüfen	6.4
6.2.1.5	Pegelüberwachung prüfen	6.4
6.2.1.6	Abgleich des Mikrowellenteils	6.4
6.2.1.7	Abgleich Ausgangspegel X16	6.4
6.2.1.8	Vervielfacherverstärker prüfen	6.5
6.2.1.9	Vervielfacher prüfen	6.5
6.2.1.10	1. LO-Mischer prüfen	6.5
6.2.2	ZF-Teil	6.5
6.2.2.1	ZF-Verstärker I prüfen	6.5
6.2.2.2	ZF-Verstärker II prüfen	6.5
6.2.2.3	Begrenzerverstärker prüfen	6.5
6.2.2.4	Frequenz-Phasendetektor prüfen	6.5
6.2.2.5	Synchronisation prüfen	6.6
6.2.2.6	Verstärkungsumschaltung prüfen (Leitung SYGAIN)	6.6
6.2.2.7	Spektrale Reinheit des synchronisierten YIG-Oszillatorsignals prüfen	6.6
6.2.3	Phasenrauschen und Nebenwellenabstand prüfen	6.6
6.2.4	Überprüfen der GaAsFets-Versorgung	6.7
6.3	**Fehlersuche**	6.8

Schaltteillisten
Stromläufe
Bestückungspläne

6 Serviceanleitung "YIG-Synchronization"

(Hierzu Stromlauf 806.8017 S)

6.1 Funktionsbeschreibung

Die Baugruppe besteht zu einem großen Teil aus Microstrip- und Striplineschaltungen, die auf der Lötseite der Baugruppe untergebracht sind. Die elektrischen Eigenschaften der Baugruppe ergeben sich durch die geometrischen Abmessungen und durch die Schirmung der eingesetzten Wände. Für die Datenhaltigkeit ist es unbedingt notwendig, die Deckel fest zu verschrauben.

6.1.1 Allgemeines

Die Baugruppe "YIG-Synchronization" beinhaltet die Hauptregelschleife zur kompletten Synchronisation des 1. Local-Oszillators (YIG-Oszillator) für Spans ≤ 5 MHz sowie zur Feinabstimmung und Start-/Stop-Synchronisation des YIG-Oszillators für Spans ≥ 5 MHz.

Außerdem liefert die Baugruppe den geregelten Oszillatorpegel für den Eingangsmischer des Gerätes.

6.1.2 Detailbeschreibung
(siehe auch Bild 6-1)

6.1.2.1 Mikrowellenteil

6.1.2.1.1 MW-LO-Zweig

Am Eingang der Baugruppe befindet sich der Stripline-Koppler K1. Die Mikrowellenschaltungen sind auf der Bauteilseite der Baugruppe angeordnet.

Der Koppler besteht aus der Druckschaltung auf dem Teflonboard, einer Deckplatte sowie einer Druckplatte. Diese ist fest verschraubt und verlötet und darf nicht gelöst werden.

Durch eine stufenförmige Anordnung der Koppelabschnitte wird breitbandig eine Auskoppeldämpfung von –15 dB erreicht. Das ausgekoppelte Signal wird für den MW-Synchronisations-Zweig benötigt.

Dem Koppler sind im Durchgangszweig zwei GaAsFet-Verstärker (Amp1, Amp2) nachgeschaltet, die durch ein Dämpfungsglied voneinander getrennt sind.

Der Verstärker Amp1 ist pegelgeregelt und hat eine maximale Verstärkung von 11 dB.

Der Verstärker Amp2 hebt das Signal an seinem Ausgang auf + 19 dBm bei einer Verstärkung von 9 dB an.

Alle GaAsFets auf der Baugruppe "YIG-Synchronization" (Amp1...Amp4) werden mit zwei Versorgungsspannungen U_D und U_G betrieben. Eine Schutzschaltung sorgt für ein korrektes Timing des Ein- und Ausschaltens von U_D und U_G. Sie schützt die GaAsFets bei Ausfall einer der erforderlichen Betriebsspannungen.

Die Arbeitspunkte von Amp2, Amp3 und Amp4 liegen fest. Für Amp1 liegt die Drainspannung fest, die Gatevorspannung liefert ein dreistufiger Regelverstärker, der die Pegelinformation von der Detektordiode V23 erhält.

Der korrekte Pegelwert wird durch den Fensterkomparator N132A,B überwacht und auftretende Abweichungen durch das Fehlersignal "LELYSY" angezeigt.

Das Signal "STLYSY" stellt den verstärkten Detektorpegel dar.

V23 ist über einen weiteren Stripline-Koppler, der dem Verstärker Amp2 nachgeschaltet ist, mit dem MW-LO-Zweig verbunden. Für den Koppler K2 gilt das zuvor genannte (analog zu K1).
Der Detektordiode folgt ein Dämpfungsglied. Der Pegel wird auf –10 dBm reduziert und am Ausgang X8 zur Verfügung gestellt.

6.1.2.1.2 MW-Syn-Zweig

Der Mikrowellen-Synchronisationszweig beginnt am Auskoppeltor des Kopplers K1 und besteht aus zwei GaAsFet-Verstärkern Amp3 und Amp4. Die Verstärkung beträgt jeweils 11 dB. Der Pegel am Ausgang von Amp4 beträgt + 10 dBm. Über ein Festmantelkabel wird in das LO-Tor des Mischers M1 eingekoppelt.

Der Mischer ist in einer Kombination aus Microstrip- und Schlitzleitungstechnik symmetrisch aufgebaut.

Das RF-Signal gelangt über eine Microstripleitung an das Diodenquartett. Der LO wird über eine Schlitzleitung auf der Bauteilseite gegenphasig der "Gabel" auf der Lötseite aufgeprägt, von der die ZF abgenommen wird. Als DC-Rückweg dienen die kurzgeschlossenen Stichleitungen auf der RF-Seite. Entsprechende Schlitzleitungen auf der Bauteilseite symmetrieren die Schaltung.

Durch die spezielle Geometrie stehen alle drei an dem Diodenquartett anliegenden Signale rechtwinklig aufeinander.

6.1.2.1.3 MW-SRD-Zweig

Das von der Baugruppe "N-Synthesizer" kommende Signal wird vom Vervielfacherverstärker Amp5 auf + 15 dBm verstärkt und der Vervielfacherdiode V11 zugeführt. Das erzeugte Spektrum wird durch den gedruckten Bandpaß BP auf 2,2...4,2 GHz begrenzt und über ein Dämpfungsglied dem RF-Tor des Mischers M1 zugeführt.

6.1.2.2 ZF-Syn-Zweig

Der 1. LO-Mixer ist ZF-seitig zunächst mit einer hochfrequenten Weiche abgeschlossen (L11, C21, C22, L12, R21, R22), die für tief- und hochfrequente Mischprodukte eine gute Anpassung darstellt.

Eine zweite, nachfolgende Weiche sorgt für die Bandbegrenzung des ZF-Signals (–3 dB bei ca. 50 MHz), die hochfrequenteren Anteile werden mit dem Hochpaßteil der Weiche abgeschlossen (C41, C42, L40, L41, L42, R40). Die rauscharme Basisstufe mit V40 verstärkt das ZF-Signal 5...25 MHz um ca. 12 dB.

Das Tiefpaß-Filter (L50...L53) sorgt für weitere Unterdrückung hochfrequenter Störfrequenzen.

Mit Verstärkerstufe V50 wird das ZF-Signal auf ca. 0 dBm verstärkt und mit dem ECL-Gatter D60A auf ECL-Pegel umgesetzt. Im Phasendetektor D61, D60C wird es mit dem, von der Baugruppe "Summing Loop" kommenden Signal 5...20 MHz, das vom Gatter D60D ebenfalls auf ECL-Pegel umgesetzt wird, verglichen. Die pulsförmigen Ausgangssignale werden geglättet mit L60, C82, L61, C81 und mit dem Differenzverstärker V80 verstärkt. Die Verstärkung des Differenzverstärkers ist mit der Leitung "SYGAIN" umschaltbar.

Im nachfolgenden Differenzintegrator N80 wird daraus eine Abstimmgleichspannung erzeugt.

Mit dem Tiefpaßfilter C78, C79, L70, C80 werden noch vorhandene Referenzfrequenzanteile von der Abstimmspannung entfernt.

Über X31 wird die Abstimmspannung der Baugruppe "YIG-Pretune" zugeführt, die daraus einen Abstimmstrom erzeugt, der wiederum den YIG-Oszillator in der Frequenz nachregelt.

Direkt vom Phasendetektor D61 wird mit dem Komparator N91D das Signal "YIG FHI" erzeugt, das die Vorabstimmung des YIG-Oszillators durch die Baugruppe "YIG-Pretune" beendet.

Das Signal "YIG FHI" ist logisch "H", wenn die YIG-Oszillatorfrequenz größer ist als die Sollfrequenz, und entsprechend logisch "L", wenn die YIG-Oszillatorfrequenz kleiner ist (TTL-Pegel).

Der Fensterkomparator N91A, B überwacht das von der Regelspannung abgeleitete Signal "STFYSY".

Der Zusammenhang ist:

$$U_{STFYSY} = \frac{U_{Regel}[V] + 15[V]}{22}$$

Eine Regelspannung von $>|\pm 10\ V|$ führt zu einem log-L-Signal an N91/1, 2, 14 und zum Leuchten der LED H95.

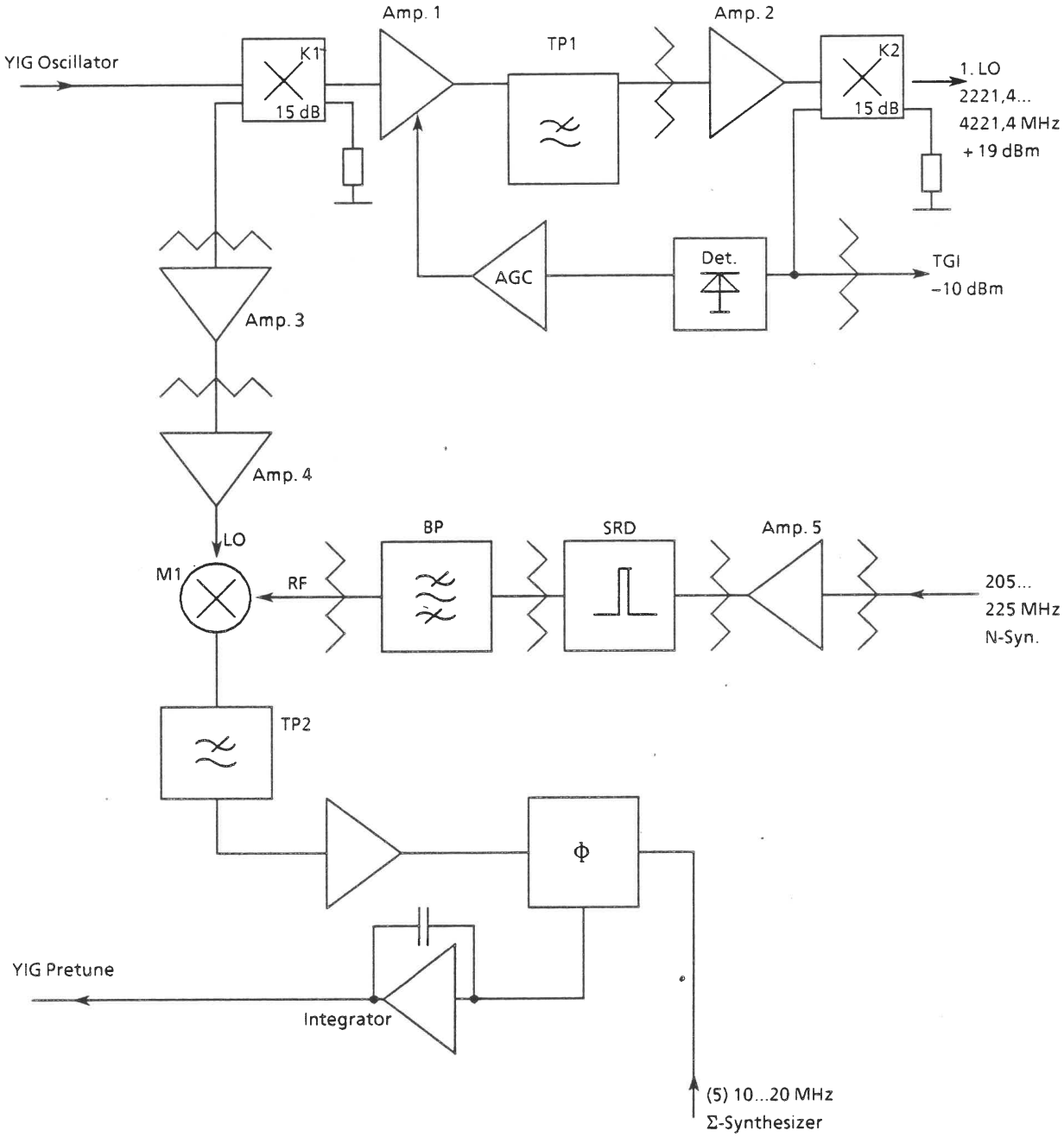


Bild 6-1 Blockschaltbild der Baugruppe "YIG-Synchronization"

6.2 Prüfung und Abgleich

6.2.1 MW-Teil

6.2.1.1 LO-Zweig prüfen

Eingangssignal an X6
+ 12 dBm, f = 2,2...4,2 GHz
X8 mit 50 Ω abschließen
Durch Stecken der Kurzschlußbrücke X92 wird die Pegelregelung außer Kraft gesetzt und der maximale LO-Pegel erreicht.
Pegelverlauf am LO-Ausgang (SMA-Kabel) messen
Pegel min. 19,0 dBm
Ripple < 4 dB

6.2.1.2 Pegelregelung prüfen

Eingangssignal wie unter 6.2.1.1

Brücke X92 entfernen (Regelung in Kraft gesetzt)
Pegelverstellung durch R176 am LO-Ausgang überprüfen, muß eine sprungfreie Einstellung des minimalen Pegels zwischen + 12 und + 19 dBm ergeben.
Pegeleinstellung min. 19 dBm.

6.2.1.3 Tracking-Zweig prüfen

Signal wie unter 6.2.1.1
50-Ω-Abschluß von X8 entfernen.
LO-Ausgang mit 50 Ω abschließen

Pegelmessung an X8
Pegel min > –10 dBm
ripple < 4 dB

6.2.1.4 Synchronzweig prüfen

Signal wie unter 6.2.1.1
Pegelverlauf an der Meßbuchse X43 messen
Pegel min. > –10 dBm
Ripple < 4 dB

6.2.1.5 Pegelüberwachung prüfen

Signal wie unter 6.2.1.1,
aber Sweeptime 10 s einstellen
Spannungspegel "STLYSY" X21.A16
U = 1,4 V ± 0,5 V

Fehlermeldung "LELYSY" N132 A1, B7
X21.C19
log. H (kein Fehler)

Eingangspegel abschalten
STLYSY U = 0,2 V ± 0,2 V
LELYSY log. L (Fehlerfall)

6.2.1.6 Abgleich des Mikrowellenteils

Im Mikrowellenteil sind zwei Abgleichpunkte vorhanden:

1. R176: Ausgangspegel X16 und X8
2. R2: Ausgangspegel des 200-MHz-Verstärkers.

6.2.1.7 Abgleich Ausgangspegel X16

Für den Abgleich des Ausgangspegels an X16 muß die Baugruppe voll verschraubt sein. Mit dem Potentiometer R176 wird der Sollwert der Regelschleife so eingestellt, daß am Ausgang X16 über den gesamten Frequenzbereich von 2,2...4,2 GHz ein minimaler Pegel von + 19,0 dBm erreicht wird. Der Eingangspegel an X6 sollte minimal + 12 dBm + 3 dB betragen. Fest hiermit verkoppelt ist der Pegel an X8 (–10 dBm).

Als Eingangssignal dient der YIG-Oszillator oder ein entsprechender Generator.

Es gilt:

$$f_{YTO}(X6) = f_e + 2221{,}4\ MHz$$

f_e = Empfangsfrequenz des Gerätes
f_e = 0...2,0 GHz

Sollte der Ausgangspegel nicht erreichbar sein, so ist nach Abschnitt 6.3 (Fehlersuche) zu verfahren.

6.2.1.8 Vervielfacherverstärker prüfen

Pegel +8 dBm, f = 205...225 MHz an X1/1 anlegen.

Bei f = 215 MHz Pegel an X41 mit R2 auf +16,5 dBm ±0,5 dBm abgleichen (Vorabgleich).

Pegel messen bei 205 und 225 MHz: maximale Abweichung ±1 dB.

6.2.1.9 Vervielfacher prüfen

X42 aufstecken; Spektrallinien an X44 prüfen; Eingangsfrequenz an X1 wobbeln von 205...225 MHz.

Sollpegel: –36 dBm ±2 dB bei f = 2,2...4,2 GHz, eventuell mit R2 nachgleichen.

6.2.1.10 1. LO-Mischer prüfen

+8 dBm, f = 215 MHz in X1 einspeisen.

+12 dBm an X6 einspeisen, Frequenz 2,15 GHz...4,3 GHz.

f an X6	Pegel an X45	f an X45
2160 MHz	–30 dBm +2/–3 dB	10 MHz
2590 MHz	–30 dBm +2/–3 dB	10 MHz
3020 MHz	–30 dBm +2/–3 dB	10 MHz
3450 MHz	–30 dBm +2/–3 dB	10 MHz
3880 MHz	–30 dBm +2/–3 dB	10 MHz

6.2.2 ZF-Teil

6.2.2.1 ZF-Verstärker I prüfen

–30 dBm, 5...25 MHz an X45C einspeisen.
An X51B prüfen bei 5,15 und 25 MHz:
Sollpegel: –19 dBm ±1 dB.

6.2.2.2 ZF-Verstärker II prüfen

Eingangssignale wie bei 6.2.2.1, Brücke X52 aufstecken, messen an X61B.

Sollpegel bei
- 5 MHz: 0 dBm +3/–1 dB
- 15 MHz: 0 dBm +2/–2 dB
- 25 MHz: 0 dBm +1/–3 dB
- 80 MHz: <–20 dBm +3 dB.

6.2.2.3 Begrenzerverstärker prüfen

Signal f = 3015...3035 MHz, +12 dBm an X6 anlegen.

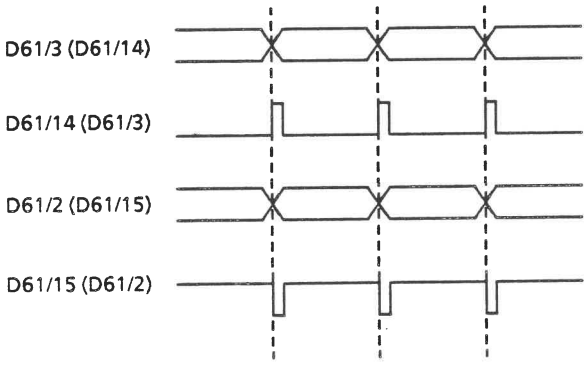
Signal f = 215 MHz, +8 dBm an X1 anlegen.

Mit Oszilloskoptastkopf an X71B auf ECL-Pegel prüfen (Rechtecksignal f = 5...20 MHz).

6.2.2.4 Frequenz-Phasendetektor prüfen

- Steckbrücken X72 auf X71A, B stecken,
- X76 auf X75A, B stecken,
- an X6 Signal f = 3020 MHz, +12 dBm anlegen,
- an X1 Signal f = 215 MHz, +8 dBm anlegen,
- an X3 Signal f = 9 MHz, +4 dBm anlegen,
- an X75B auf ECL-Pegel prüfen (f = 9 MHz).

Ausgänge von D61 prüfen (ECL-Pegel):



- X21/A29 auf log. H (log. L)-Pegel prüfen (TTL)
- X31/2 Sollpegel: –13 V ±1 V (+13,5 V ±1 V)

(X82 auf X81B, C, X84 auf X83B, C stecken).

An X3 Signal 11 MHz, +4 dBm anlegen, Ausgänge von D61 sowie X21/A29 und X31/2 wie zuvor prüfen; es gelten jetzt die Werte in Klammern.

Die LED H95 muß leuchten, N91B muß log. L sein, ebenfalls X21/C20.

Sollspannung an P92: + 5,1 V ± 0,05 V.

6.2.2.5 Synchronisation prüfen

Voraussetzung:

- kompletter Synthesizer in Betrieb
- "Frequency Processor" in Betrieb
- "YIG-Pretune" in Betrieb.

- an X1 Ausgang X8 des "N-Synthesizer" anschließen
- an X3 Ausgang X1 der "Summing Loop" anschließen
- an X6 YIG-Oszillator anschließen.

Kabel W31 zunächst nicht mit Baugruppe "YIG-Pretune" verbinden:

Startfrequenz 0 MHz, Span 0 MHz einstellen.

YIG-Sollfrequenz 2221,3 + 0,05/–0,3 MHz

LED H95 muß leuchten, X21/20C muß log. L sein.

Kabel W31 an "YIG-Pretune" anschließen.

YIG-Sollfrequenz: 2221,400 MHz.

LED H95 muß erlöschen, X21/20C muß log. H sein.

Sollspannung an X31/2: ± 1 V.

6.2.2.6 Verstärkungsumschaltung prüfen (Leitung SYGAIN)

Startfrequenz 0 Hz eingeben.

Span 100,0 kHz eingeben: Gleichspannung an (SYGAIN = log. H) V81/3: + 13,5 V ± 1 V

Span 100,01 kHz eingeben: Gleichspannung an (SYGAIN = log. L) V81/3: –13,0 V ± 1 V.

6.2.2.7 Spektrale Reinheit des synchronisierten YIG-Oszillatorsignals prüfen

- Analysator an Ausgang X8 anschließen
- Startfrequenz 0 Hz, Span 0 Hz einstellen

Signal 2221,4 MHz auf Nebenwellenabstand prüfen.

Soll: >80 dB für Δf = 10 kHz...10 MHz.

6.2.3 Phasenrauschen und Nebenwellenabstand prüfen

Beide Deckel von Baugruppe "YIG-Sychronization" verschrauben. Für die Prüfung ist ein komplettes, geprüftes Gesamtgerät nötig.

Geräteeinstellung:

- 100-MHz-Kalibrierausgang mit RF-Eingang verbinden
- Am Gerät Centerfrequenz 100 MHz, Reference Level –20 dBm eingeben

Bei verschiedenen Spans und ZF-Bandbreiten Phasen-Rauschen und Nebenwellenabstand prüfen (siehe folgende Tabelle).

Dazu Relativmessung (mit Marker) benutzen: –20 dBm ≙ 0 dB.

Für Rauschmessung den Marker auf Anzeige dB/1 Hz einstellen, für Nebenwellenmessung einfache Relativmessung.

Spezielle Nebenwellenmessung

- Eingangssignal RF 27,056 MHz, –10 dBm
- Am Gerät Centerfrequenz 27,056 MHz, Span 400 kHz einstellen

  Nebenwellenfreiheit >80 dBc
  speziell: f_1 = 27,177 MHz
  f_2 = 27,226 MHz

Durch Absenken des Pegels 205...225 MHz mit R2 kann der Nebenlinienabstand verbessert werden.

Geräte-Einstellung	Messung im Trägerabstand ±	Soll Rausch-wert dBc/1 Hz	Soll Neben-wellen-abstand dBc
Span = 5 MHz RBW = 10 kHz VBW = 1 kHz	500 kHz...2,5 MHz	<–130	<–80
Span = 1 MHz RBW = 3 kHz VBW = 300 Hz	100 kHz...500 kHz	<–120	<–80
Span = 200 kHz RBW = 1 kHz VBW = 100 Hz	20 kHz...100 kHz	<–120	<–80
Span = 200 kHz RBW = 1 kHz VBW = 100 Hz	10 kHz...200 kHz	<–120	<–85
Span = 10 kHz RBW = 100 Hz VBW = 10 Hz	1 kHz...5 kHz	<–110	<–85
Span = 1 kHz RBW = 10 Hz VBW = 1 Hz	200 Hz...500 Hz 100 Hz...200 Hz	<–100 <–90	<–85 <–75

6.2.4 Überprüfen der GaAsFets-Versorgung

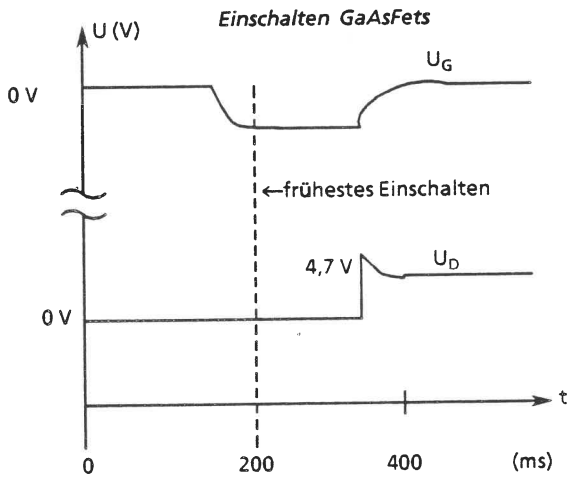
Alle vier GaAsFets auf der Baugruppe werden mit Gate- und Drain-Spannung versorgt, die in festgelegter zeitlicher Reihenfolge ein- und ausgeschaltet werden müssen. Die Gatespannung muß immer vor der Drainspannung anliegen und darf erst nach der Drainspannung abfallen (siehe folgendes Bild). Im Fehlerfall soll das Timing mit einem Speicherskop überprüft werden.

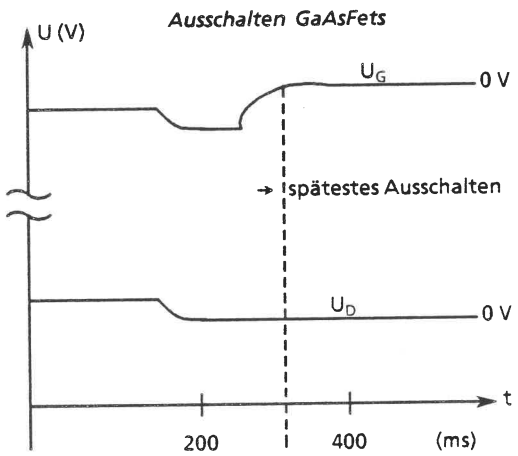
Die Arbeitspunkte von V22, V25 und V26 liegen fest, die Verstärkung des Transistors V21 wird über die Gatespannung geregelt. Die Regelung kann durch Stecken der Brücke X92 außer Kraft gesetzt werden.

Arbeitspunkte:

V21	U_G = –0,1 V...–1 V	an I51
	U_D = +4,2 V */–0,2 V	an I50
V22	U_G = –0,2 V...–2 V	an I41
	U_D = 8,6 V ±0,3 V	an I40
V25	U_G = –0,1 V...–1 V	an I61
	U_D = +3,5 V ±0,2 V	an I60
V26	U_G = –0,1 V...–1 V	an I31
	U_D = +3,5 V ±0,2 V	an I30

* geregelter Verstärker, Meßwerte AGC off, kein HF-Pegel



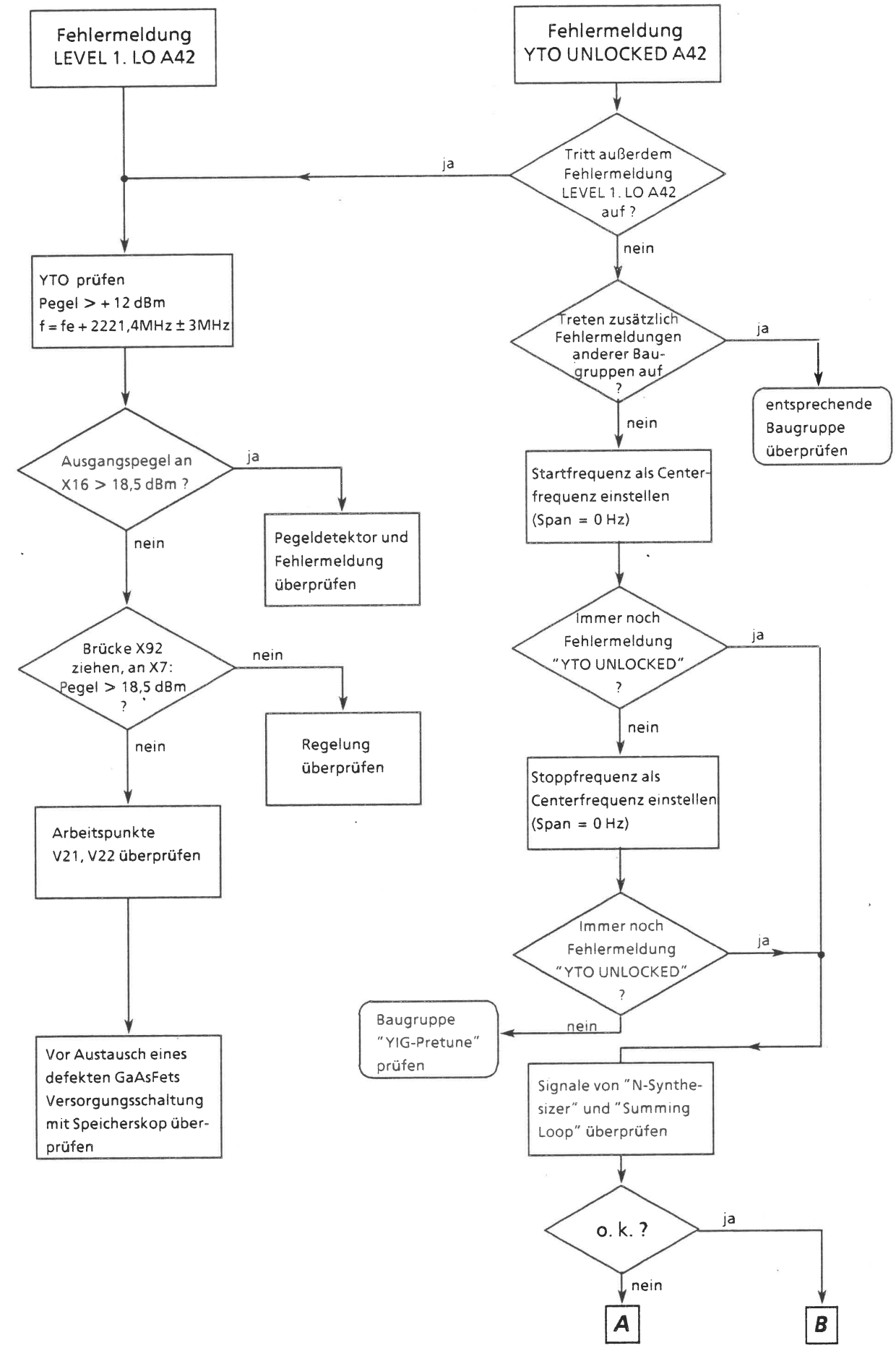


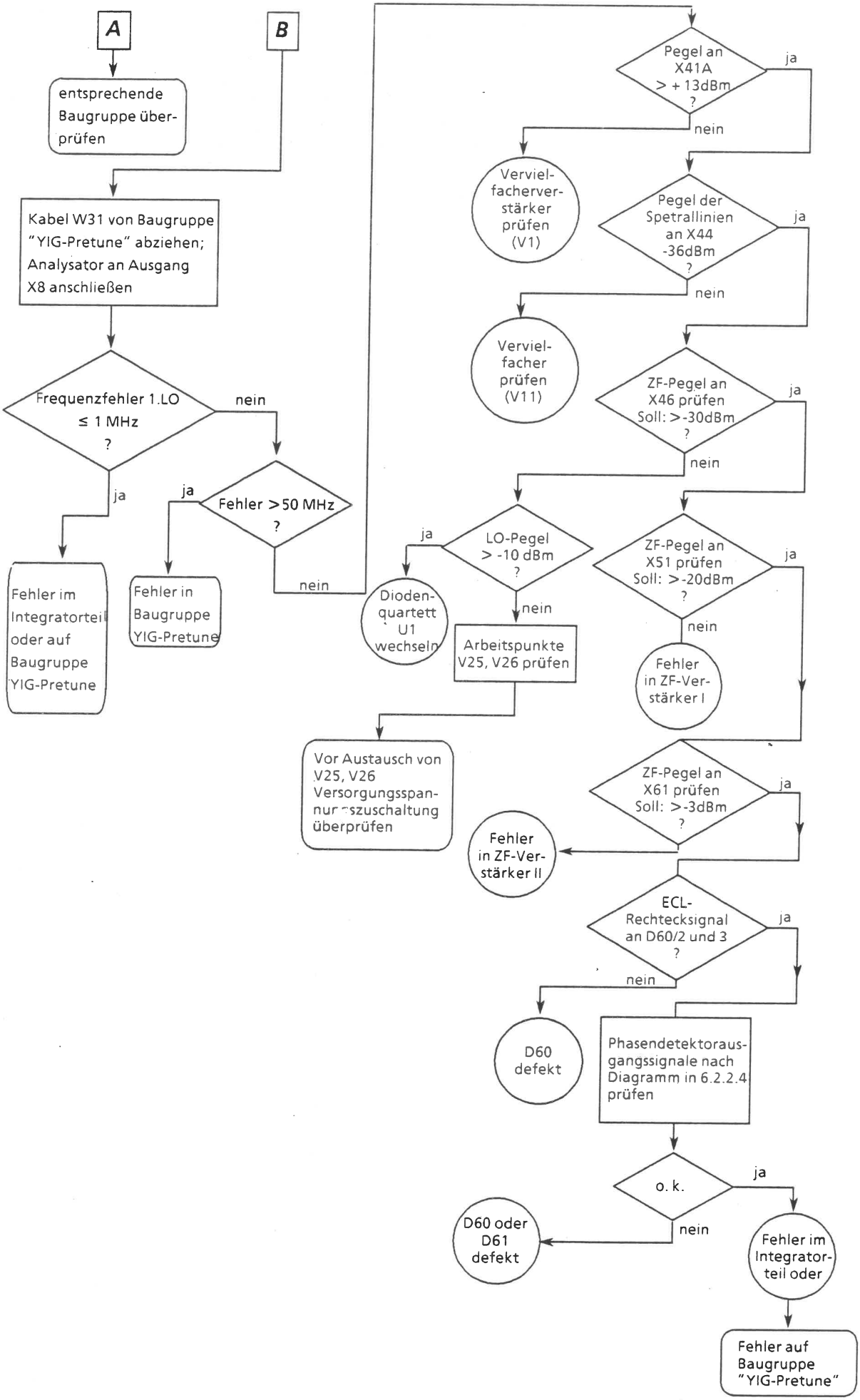
6.3 Fehlersuche

Die Baugruppe "YIG-Synchronization" ist die Haupthasenregelschleife für den 1. LO des Gerätes. Sie kann ihre Funktion nur erfüllen, wenn der komplette Synthesizer sowie der "YIG-Oscillator" und die Baugruppe "YIG-Pretune" ordnungsgemäß arbeiten.

Bei Auftreten der Fehlermeldung YTO UNLOCKED A42" (Frequenzfehler der YIG-Synchronisation) ist deshalb vorher zu prüfen, ob nicht andere Fehlermeldungen der übrigen Synthesizer-Baugruppen vorliegen.

Fehlersuchdiagramm:




A
B
entsprechende Baugruppe überprüfen
Kabel W31 von Baugruppe "YIG-Pretune" abziehen; Analysator an Ausgang X8 anschließen
Frequenzfehler 1.LO ≤ 1 MHz ?
ja
nein
Fehler im Integratorteil oder auf Baugruppe YIG-Pretune
Fehler > 50 MHz ?
ja
nein
Fehler in Baugruppe YIG-Pretune
Pegel an X41A > + 13dBm ?
ja
nein
Vervielfacherverstärker prüfen (V1)
Pegel der Spetrallinien an X44 -36dBm ?
ja
nein
Vervielfacher prüfen (V11)
ZF-Pegel an X46 prüfen Soll: >-30dBm ?
ja
nein
LO-Pegel > -10 dBm ?
ja
nein
Diodenquartett U1 wechseln
Arbeitspunkte V25, V26 prüfen
Vor Austausch von V25, V26 Versorgungsspannungszuschaltung überprüfen
ZF-Pegel an X51 prüfen Soll: >-20dBm ?
ja
nein
Fehler in ZF-Verstärker I
ZF-Pegel an X61 prüfen Soll: >-3dBm ?
ja
Fehler in ZF-Verstärker II
ECL-Rechtecksignal an D60/2 und 3 ?
ja
nein
D60 defekt
Phasendetektorausgangssignale nach Diagramm in 6.2.2.4 prüfen
o. k.
ja
nein
D60 oder D61 defekt
Fehler im Integratorteil oder
Fehler auf Baugruppe "YIG-Pretune"

ROHDE&SCHWARZ

SERVICE DOCUMENTATION

YIG Synchronization

806.8017.02

Contents

		Page
6	**Service Instructions YIG Synchronization**	6.1
6.1	**Function Description**	6.1
6.1.1	General	6.1
6.1.2	Detailed Description	6.1
6.1.2.1	Microwave Section	6.1
6.1.2.1.1	Microwave LO Path	6.1
6.1.2.1.2	Microwave Sync Path	6.2
6.1.2.1.3	Microwave SRD Path	6.2
6.1.2.2	IF Sync Path	6.2
6.2	**Testing and Adjustment**	6.4
6.2.1	Microwave Section	6.4
6.2.1.1	Testing the LO Branch	6.4
6.2.1.2	Testing the Level Control	6.4
6.2.1.3	Testing the Tracking Path	6.4
6.2.1.4	Testing the Sync Path	6.4
6.2.1.5	Testing the Level Monitoring	6.4
6.2.1.6	Adjustment of Microwave Section	6.4
6.2.1.7	Adjustment of Output Level X16	6.4
6.2.1.8	Testing the Multiplier Amplifier	6.5
6.2.1.9	Testing the Multiplier	6.5
6.2.1.10	Testing the 1st LO Mixer	6.5
6.2.2	IF Section	6.5
6.2.2.1	Testing the IF Amplifier I	6.5
6.2.2.2	Testing the IF Amplifier II	6.5
6.2.2.3	Testing the Limiting Amplifier	6.5
6.2.2.4	Testing the Frequency Phase Detector	6.5
6.2.2.5	Testing the Synchronization	6.6
6.2.2.6	Testing the Gain Switchover (Line SYGAIN)	6.6
6.2.2.7	Testing the Spectral Purity of the Synchronized YIG Oscillator Signal	6.6
6.2.3	Testing the Phase Noise and Spurious	6.6
6.2.4	Testing the GaAsFET Supply	6.7
6.3	**Troubleshooting**	6.8

Parts lists
Circuit diagrams
Component location plans

6 Service Instructions YIG Synchronization

(See circuit diagram 806.8017 S)

6.1 Function Description

This module largely comprises microstrip and stripline circuits on the printed side of the module. The microstrip configuration of the module is determined by the dimensions and the shielding used. It is essential to screw the covers on tightly.

6.1.1 General

The YIG synchronization module contains the main control loop for complete synchronization of the 1st local oscillator (YIG oscillator) for spans ≤ 5 MHz and for fine tuning and start/stop synchronization of the YIG oscillator for spans ≥ 5 MHz.

The module also provides the regulated oscillator level for the input mixer of the instrument.

6.1.2 Detailed Description

(See also Fig. 6-1)

6.1.2.1 Microwave Section

6.1.2.1.1 Microwave LO Path

The stripline directional coupler K1 is present at the input of the module. The microwave circuits are arranged on the component side of the module.

The coupler comprises the printed circuit on the Teflon board, a cover plate and a clamping plate. The latter is screwed and soldered and must not be removed.

A broadband coupling attenuation of -15 dB is achieved using a stepped arrangement of the coupler sections. The coupled-out signal is required for the microwave synchronization path.

The coupler is followed in the transmission path by two GaAsFET amplifiers (Amp1, Amp2) which are separated from one another by an attenuator.

The level of amplifier Amp1 is controlled and has a maximum gain of 11 dB.

The amplifier Amp2 boosts the signal at its output to + 19 dBm at a gain of 9 dB.

All GaAsFETs on the YIG synchronization module (Amp1 to Amp4) are driven with two supply voltages V_D and V_G. A protection circuit ensures that V_D and V_G are switched on and off at the correct time. This protects the GaAsFETs upon failure of one of the supply voltages.

The working points of Amp2, Amp3 and Amp4 are fixed. The drain voltage is fixed for Amp1, and the gate bias voltage is provided by a three-step control amplifier which contains the level information from detector diode V23.

The correct level is monitored by the window comparator N132A,B and deviations are indicated by the fault signal LELYSY.

The signal STLYSY is the amplified detector level.

V23 is connected to the MW LO path via a further stripline coupler which follows the amplifier Amp2. The same applies to coupler K2 as described above for K1.

The detector diode is followed by an attenuating element. The level is reduced to -10 dBm and available at output X8.

6.1.2.1.2 Microwave Sync Path

The microwave synchronization path starts at the decoupling port of coupler K1 and comprises GaAsFET amplifiers Amp3 and Amp4. The gain is 11 dB in each case. The level at the output of Amp4 is + 10 dBm. Coupling into the LO port of mixer M1 is via a coaxial cable.

The mixer is designed symmetrically with a combination of microstrip and stripline circuits.

The RF signal is applied to the diode quartet via a microstrip line. The LO is applied via a stripline on the component side in phase opposition to the splitter on the printed side from which the IF is obtained. The short-circuited stub lines at the RF serve as the DC return path. The circuit symmetry is produced by corresponding striplines on the component side.

The special geometric arrangement means that all three signals applied to the diode quartet are at right angles to one another.

6.1.2.1.3 Microwave SRD Path

The signal from the N synthesizer module is amplified to + 15 dBm by the multiplier amplifier Amp5 and applied to the multiplier diode V11. The generated spectrum is limited to 2.2 to 4.2 GHz by the printed bandpass filter BP and applied to the RF port of mixer M1 via an attenuating element.

6.1.2.2 IF Sync Path

The 1st LO mixer is terminated initially at the IF by a high-frequency separating filter (L11, C21, C22, L12, R21, R22) which ensures matching for low-frequency and high-frequency mixture products.

A second series-connected separating filter is a bandpass limiter for the IF signal (-3 dB at approx. 50 MHz); the high-frequency components are terminated by the highpass part of the separating filter (C41, C42, L40, L41, L42, R40). The low-noise base stage of V40 amplifies the IF signal of 5 to 25 MHz by approx. 12 dB.

The lowpass filter (L50 to L53) ensures further suppression of high-frequency interfering signals.

The IF signal is amplified to approx. 0 dBm by amplifier stage V50 and converted to ECL level by the ECL gate D60A. It is compared in the phase detector D61, D60C with the signal of 5 to 20 MHz arriving from the summing loop module which is also converted to ECL level by the gate D60D. The pulse output signals are smoothened by L60, C82, L61, C81 and amplified by the differential amplifier V80. The gain of the differential amplifier can be switched over using the line SYGAIN.

A DC tuning voltage is generated from this signal in the following differential integrator N80.

The lowpass filter C78, C79, L70, C80 removes reference frequency components which may still be present from the tuning voltage.

The tuning voltage is applied via X31 to the YIG pretune module which generates a tuning current which again regulates the frequency of the YIG oscillator.

The signal YIG FHI is directly generated by the phase detector D61 with the comparator N91D and terminates pretuning of the YIG oscillator by the YIG pretune module.

The signal YIG FHI is High if the YIG oscillator frequency is larger than the nominal frequency, and Low if smaller (TTL level).

The window comparator N91A, B monitors the signal STFYSY derived from the control voltage.

The relationship is:

$$V_{STFYSY} = \frac{V_{Control}[V] + 15\,[V]}{22}$$

A control signal of $>|\pm 10\ V|$ leads to a Low signal at N91/1, 2, 14 and causes LED H95 to light up.

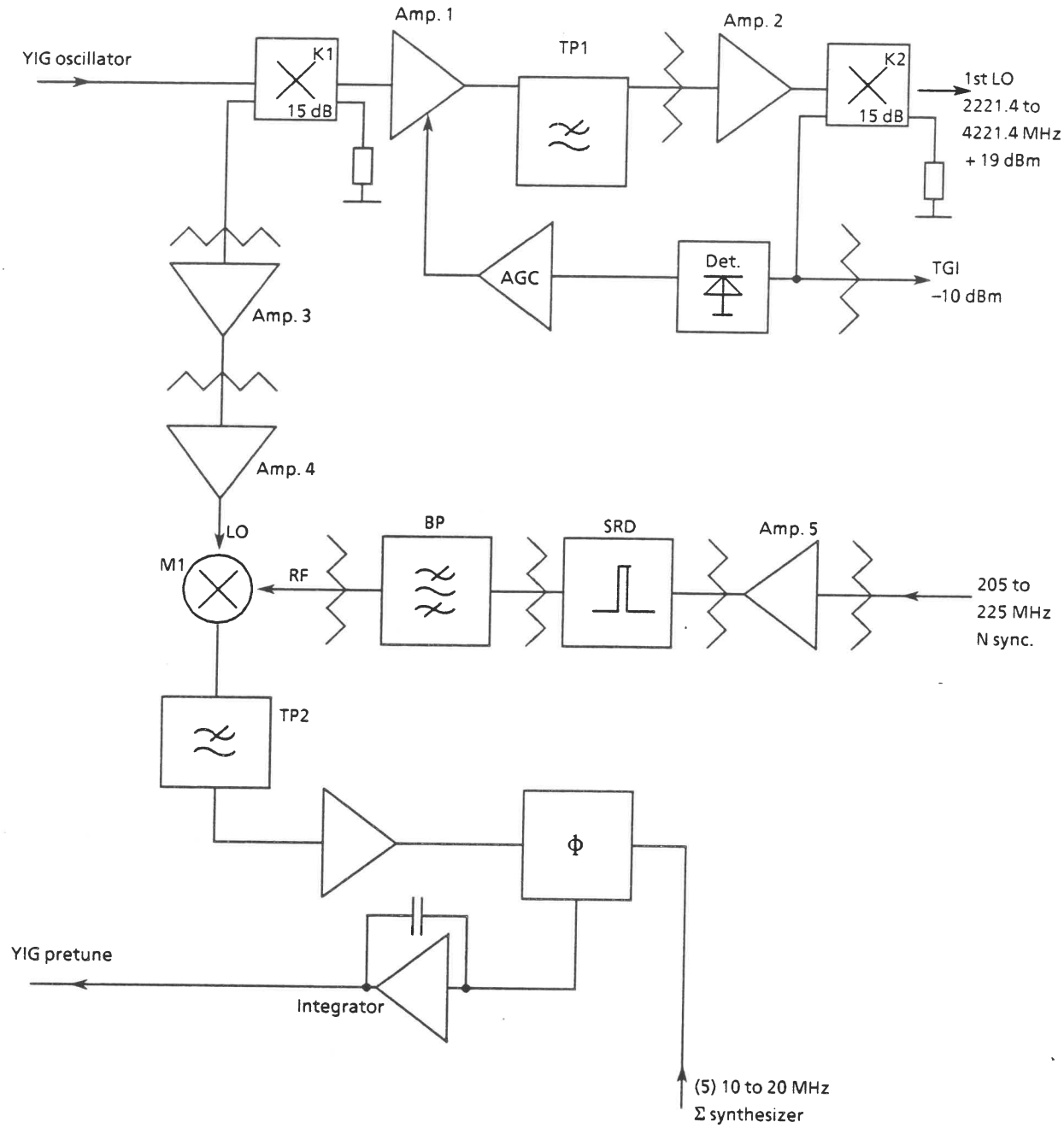


Fig. 6-1 Block diagram of YIG synchronization module

6.2 Testing and Adjustment

6.2.1 Microwave Section

6.2.1.1 Testing the LO Branch

Input signal at X6
+ 12 dBm, f = 2.2 to 4.2 GHz
Terminate X8 with 50 Ω.
The level control is disabled by inserting the link X92 and the maximum LO level is achieved.
Measure level at LO output (SMA cable):
minimum level 19.0 dBm
ripple < 4 dB

6.2.1.2 Testing the Level Control

Input signal as in 6.2.1.1

Remove link X92 (level control enabled).
Check level offset at LO output by R176. The minimum level must be set between + 12 and + 19 dBm without any sudden changes.
Minimum level setting 19 dBm.

6.2.1.3 Testing the Tracking Path

Signal as in 6.2.1.1
Remove 50-Ω termination from X8.
Terminate LO output with 50 Ω.

Level measurement at X8:
minimum level > −10 dBm
ripple < 4 dB

6.2.1.4 Testing the Sync Path

Signal as in 6.2.1.1
Measure level at test socket X43:
minimum level > −10 dBm
ripple < 4 dB

6.2.1.5 Testing the Level Monitoring

Signal as in 6.2.1.1,
but set sweep time 10 s.
Voltage level STLYSY at X21.A16:
1.4 V ± 0,5 V.

Error message LELYSY at N132 A1, B7.
X21.C19:
High (no faults)

Switch off input level:
STLYSY 0.2 V ± 0.2 V
LELYSY Low (fault)

6.2.1.6 Adjustment of Microwave Section

There are two adjustment points in the microwave section:

1. R176: output levels X16 and X8
2. R2: output level of 200-MHz amplifier

6.2.1.7 Adjustment of Output Level X16

The module must be completely assembled before adjusting the output level at X16. Adjust the nominal value of the control loop using potentiometer R176 such that a minimum level of + 19.0 dBm is achieved at output X16 over the complete frequency range from 2.2 to 4.2 GHz. The minimum input level at X6 should be + 12 dBm + 3 dB. The level at X8 (-10 dBm) is coupled to this level.

The YIG oscillator or a corresponding generator serves as the input signal.

The following applies:

$$f_{YTO}(X6) = f_r + 2221.4\,MHz$$

f_r = receive frequency
f_r = 0 to 2.0 GHz

If the output level cannot be obtained, proceed as in Section 6.3 (Troubleshooting).

6.2.1.8 Testing the Multiplier Amplifier

Apply level +8 dBm, f = 205 to 225 MHz to X1/1.

With f = 215 MHz, adjust level at X41 to +16.5 dBm ± 0.5 dBm using R2 (preliminary adjustment).

Measure level at 205 and 225 MHz: maximum deviation ± 1 dB.

6.2.1.9 Testing the Multiplier

Insert X42; check spectral lines at X44; sweep input frequency at X1 from 205 to 225 MHz.

Nominal level: -36 dBm ± 2 dB at f = 2.2 to 4.2 GHz, adjust if necessary using R2.

6.2.1.10 Testing the 1st LO Mixer

Apply +8 dBm, f = 215 MHz to X1.

Apply + 12 dBm to X6, frequency 2.15 GHz to 4.3 GHz.

f at X6	Level at X45	f at X45
2160 MHz	–30 dBm + 2/–3 dB	10 MHz
2590 MHz	–30 dBm + 2/–3 dB	10 MHz
3020 MHz	–30 dBm + 2/–3 dB	10 MHz
3450 MHz	–30 dBm + 2/–3 dB	10 MHz
3880 MHz	–30 dBm + 2/–3 dB	10 MHz

6.2.2 IF Section

6.2.2.1 Testing the IF Amplifier I

Apply –30 dBm, 5 to 25 MHz to X45C.
Check at X51B at 5.15 and 25 MHz:
nominal value: –19 dBm ± 1 dB.

6.2.2.2 Testing the IF Amplifier II

Input signals as in 6.2.2.1, insert link X52, measure at X61B.

Nominal level at 5 MHz: 0 dBm + 3/–1 dB

15 MHz: 0 dBm + 2/–2 dB

25 MHz: 0 dBm + 1/–3 dB

80 MHz: <–20 dBm + 3 dB.

6.2.2.3 Testing the Limiting Amplifier

Apply signal f = 3015 to 3035 MHz, + 12 dBm to X6.

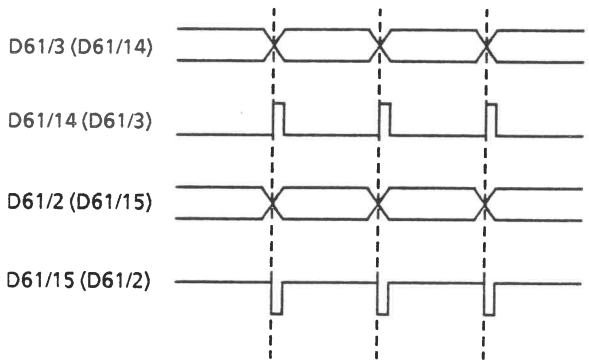
Apply signal f = 215 MHz, + 8 dBm to X1.

Test for ECL level using oscilloscope probe on X71B (squarewave signal f = 5 to 20 MHz).

6.2.2.4 Testing the Frequency Phase Detector

- Insert link X72 on X71A,B, X76 on X75A,B.
- Apply signal f = 3020 MHz, + 12 dBm to X6.
- Apply signal f = 215 MHz, + 8 dBm to X1.
- Apply signal f = 9 MHz, + 4 dBm to X3.
- Check for ECL level at X75B (f = 9 MHz).
-

Check outputs of D61 (ECL level):



- Check X21/A29 for High (Low) level (TTL).
- X31/2 nominal level: -13 V ± 1 V (+ 13.5 V ± 1 V)

(Insert X82 on X81B,C and X84 on X83B,C)

Apply signal of 11 MHz, + 4 dBm to X3. Check outputs of D61 and X21/A29 and X31/2 as previously; the values in brackets now apply.

The LED H95 must light up, N91B must be Low, X21/C20 as well.

Nominal voltage at P92: + 5.1 V ± 0.5 V.

6.2.2.5 Testing the Synchronization

Preconditions:

- Complete synthesizer in operation.
- Frequency processor in operation.
- YIG pretune in operation.

- Connect output X8 of N synthesizer to X1.
- Connect output X1 of summing loop to X3.
- Connect YIG oscillator to X6.

To start with, do not connect cable W31 to the YIG pretune module:

Adjust start frequency 0 MHz, span 0 MHz.

YIG nominal frequency 2221.3 + 0.05/-0.3 MHz.

LED H95 must light up, X21/20C must be Low.

Connect cable W31 to YIG pretune:

YIG nominal frequency: 2221.400 MHz.

LED H95 must go out, X21/20C must be High.

Nominal voltage at X31/2: ± 1 V.

6.2.2.6 Testing the Gain Switchover (Line SYGAIN)

Enter start frequency 0 Hz.

Enter span 100.0 kHz: DC voltage at V81/3: + 13.5 V ± 1 V (SYGAIN = High)

Enter span 100.01 kHz: DC voltage at V81/3: -13.0 V ± 1 V (SYGAIN = Low).

6.2.2.7 Testing the Spectral Purity of the Synchronized YIG Oscillator Signal

- Connect analyzer to output X8.
- Set start frequency 0 Hz, span 0 Hz.

Check spurious at 2221.4 MHz.

Nominal value: >80 dB for Δf = 10 kHz to 10 MHz.

6.2.3 Testing the Phase Noise and Spurious

Screw on both covers of the YIG synchronization module. A complete, tested instrument is required for this test.

Instrument setting:

- Connect 100-MHz calibration output to RF input.
- Enter centre frequency 100 MHz, reference level -20 dBm on instrument.

Check the phase noise and spurious with various spans and IF bandwidths (see following table).

Use relative measurements (with marker): -20 dBm = 0 dB.

Set the marker to display dB/1 Hz for noise measurements; simple relative measurements for spurious.

Spurious Suppression

- Input signal RF 27.056 MHz, -10 dBm.
- Enter centre frequency 27.056 MHz, span 400 kHz on instrument.

Spurious suppression >80 dBc
Special: f_1 = 27.177 MHz
f_2 = 27.226 MHz

By reducing the level 205 to 225 MHz by means of R2, the spurious suppression can be improved.

Instrument setting	Measurement at ± ... from carrier	Nominal noise figure dBc/1 Hz	Nominal spurious suppression dBc
Span = 5 MHz RBW = 10 kHz VBW = 1 kHz	500 kHz to 2.5 MHz	<–130	<–80
Span = 1 MHz RBW = 3 kHz VBW = 300 Hz	100 kHz to 500 kHz	<–120	<–80
Span = 200 kHz RBW = 1 kHz VBW = 100 Hz	20 kHz to 100 kHz	<–120	<–80
Span = 200 kHz RBW = 1 kHz VBW = 100 Hz	10 kHz to 200 kHz	<–120	<–85
Span = 10 kHz RBW = 100 Hz VBW = 10 Hz	1 kHz to 5 kHz	<–110	<–85
Span = 1 kHz RBW = 10 Hz VBW = 1 Hz	200 Hz to 500 Hz 100 Hz to 200 Hz	<–100 <–90	<–85 <–75

6.2.4 Testing the GaAsFET Supply

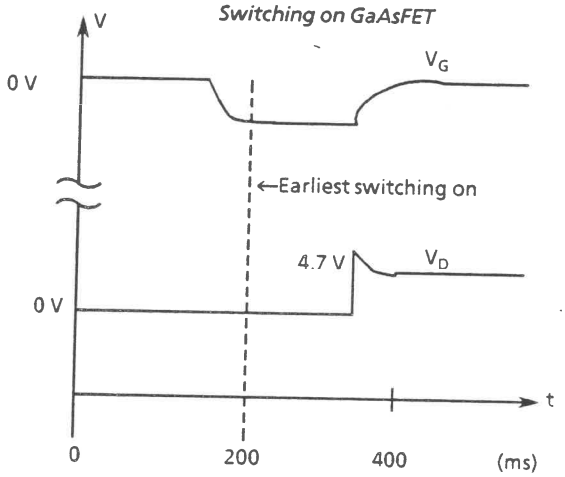
All four GaAsFETs on the module are supplied with gate and drain voltages which must be switched on and off in a defined sequence. The gate voltage must always be present before the drain voltage and must fall after the drain voltage (see following diagram). In the event of a fault, check the timing using a storage oscilloscope.

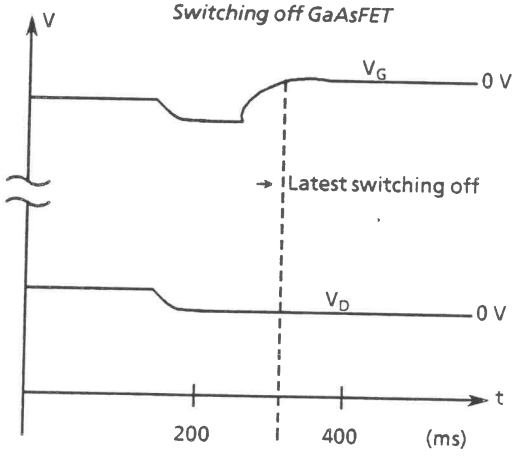
The working points of V22, V25 and V26 are fixed, the gain of transistor V21 is controlled via the gate voltage. The control can be disabled by inserting link X92.

Working points:

V21	V_G = –0.1 V to –1 V	at I51
	V_D = +4.2 V */–0.2 V	at I50
V22	V_G = –0.2 V to –2 V	at I41
	V_D = 8.6 V ± 0.3 V	at I40
V25	V_G = –0.1 V to –1 V	at I61
	V_D = +3.5 V ± 0.2 V	at I60
V26	V_G = –0.1 V to –1 V	at I31
	V_D = +3.5 V ± 0.2 V	at I30

* Controlled amplifier, measured values AGC off, no RF level.



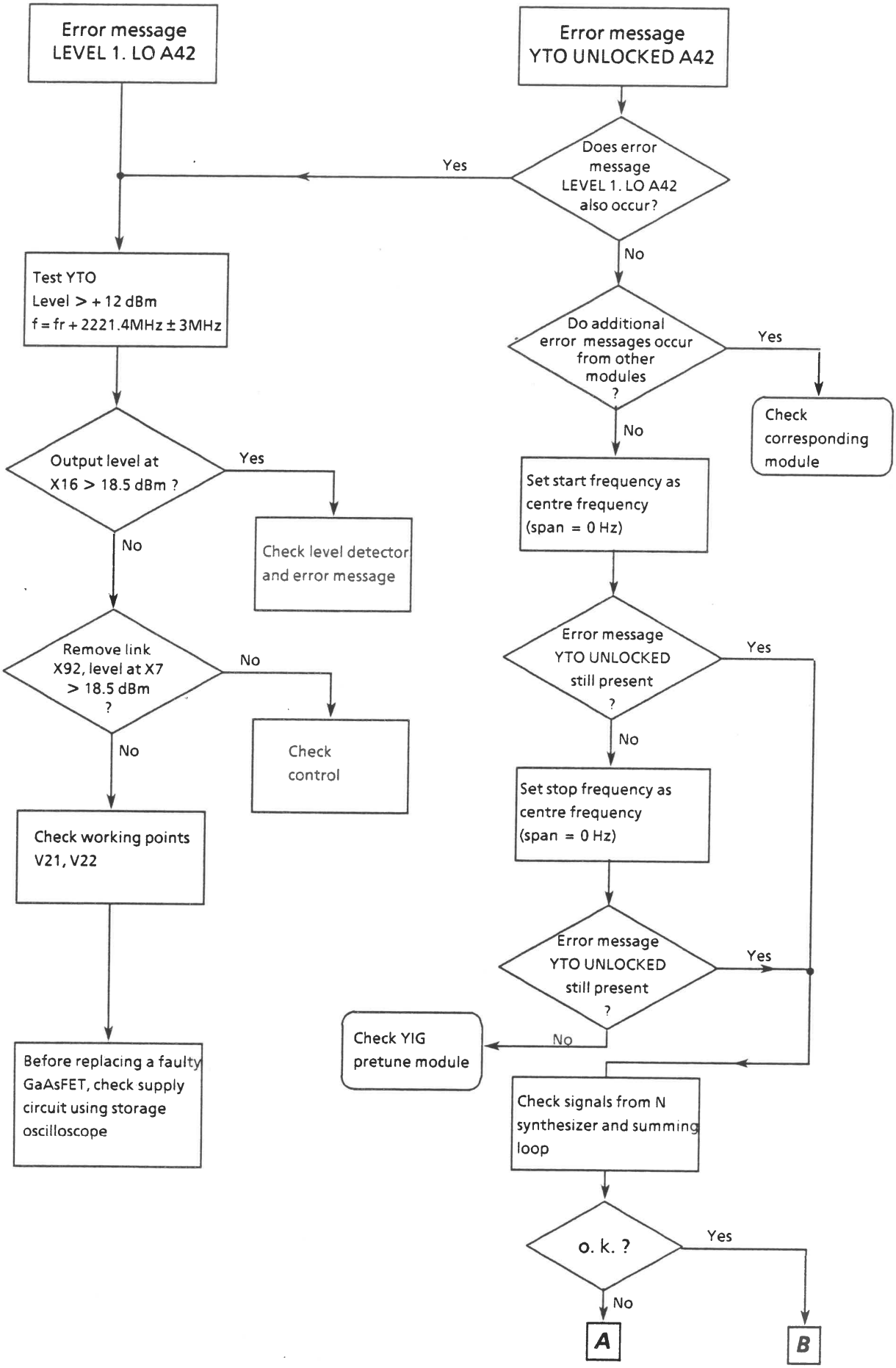


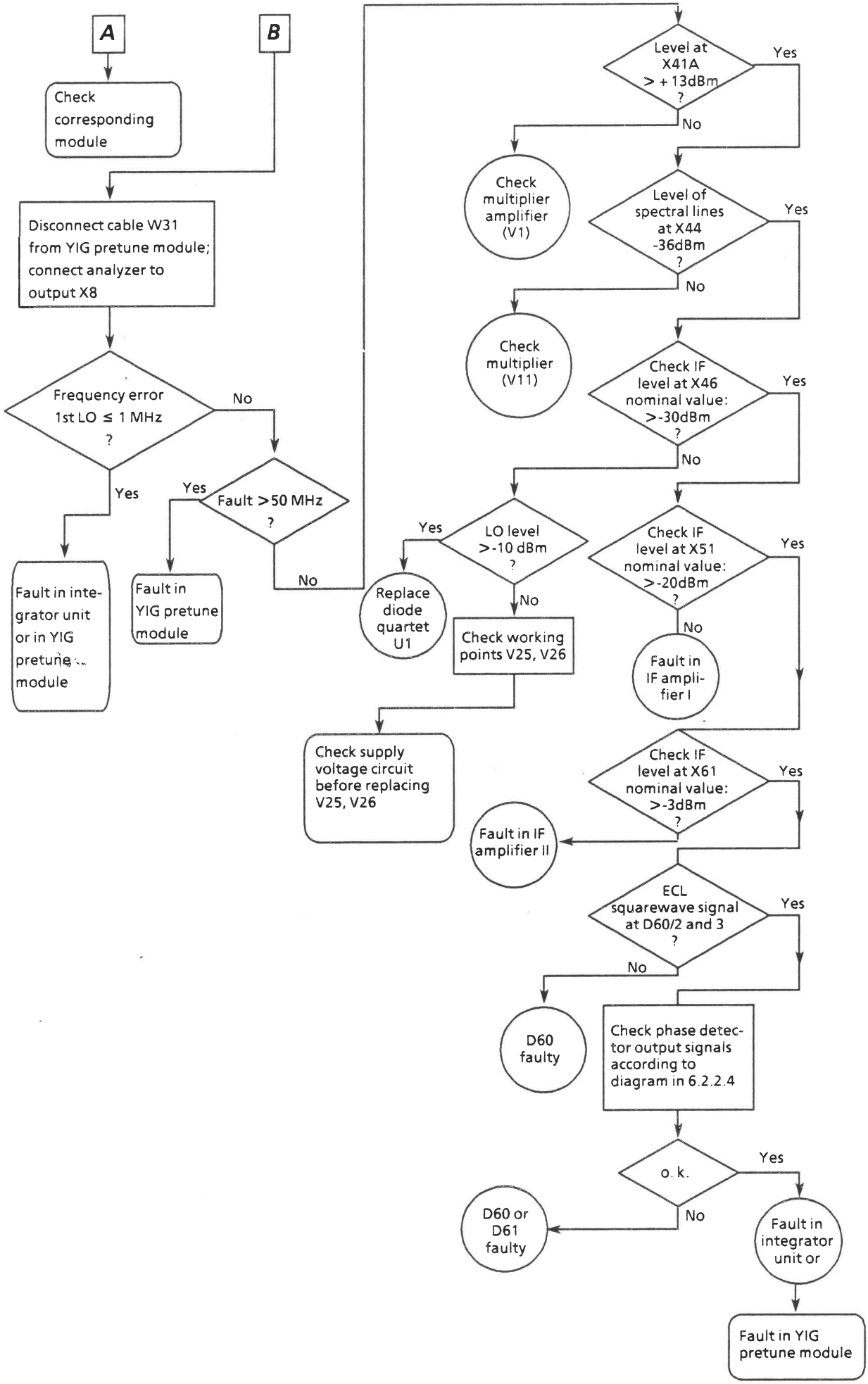
6.3 Troubleshooting

The YIG synchronization module is the main PLL for the 1st LO of the instrument. It can only fulfill its function if the complete synthesizer as well as the YIG oscillator and the YIG pretune modules operate correctly.

If the error message "YTO UNLOCKED A42" (frequency error in YIG synchronization) occurs, first check whether other error messages are present from the other synthesizer modules.

Troubleshooting flow chart:




A
B
Check corresponding module
Disconnect cable W31 from YIG pretune module; connect analyzer to output X8
Frequency error 1st LO ≤ 1 MHz ?
No
Yes
Yes
Fault >50 MHz ?
Yes
No
Fault in integrator unit or in YIG pretune module
Fault in YIG pretune module
Level at X41A > +13dBm ?
Yes
No
Check multiplier amplifier (V1)
Level of spectral lines at X44 -36dBm ?
Yes
No
Check multiplier (V11)
Check IF level at X46 nominal value: >-30dBm ?
Yes
No
Yes
LO level >-10 dBm ?
No
Replace diode quartet U1
Check working points V25, V26
Check supply voltage circuit before replacing V25, V26
Check IF level at X51 nominal value: >-20dBm ?
Yes
No
Fault in IF amplifier I
Check IF level at X61 nominal value: >-3dBm ?
Yes
Fault in IF amplifier II
ECL squarewave signal at D60/2 and 3 ?
Yes
No
D60 faulty
Check phase detector output signals according to diagram in 6.2.2.4
o. k.
Yes
No
D60 or D61 faulty
Fault in integrator unit or
Fault in YIG pretune module

ROHDE & SCHWARZ
MÜNCHEN

Schaltteillisten
Stromläufe
Bestückungspläne

Parts lists
Circuit diagrams
Components plans

R 29500 Bl. 2

Kennz. Comp.No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
.	ZUGEH.STROML./CIRC.DIAGR. 806.8017 S				
B1	BJ LM335H TEMP.SENSOR PRECION TEMP.SENSOR	395.2867	NSC	LM335H	
C1	CC 12PF+-2%3X4NP0 CAPACITOR	CC 087.6435	VALVO	2222 678 10129	
C2	CC 12PF+-2%3X4NP0 CAPACITOR	CC 087.6435	VALVO	2222 678 10129	
C3	CC 220PF+-2%6X7N750 CAPACITOR	CC 087.6941	VALVO	2222 678 58221	
C4	CC 2,2NF+-10%5X6R2000 CAPACITOR	CC 087.7060	VALVO	2222 63051 222	
C5	CC 12PF+-1%50V NP0 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 099.8744	VITRAMON	VJ1206 A 120 F FAT	
C6	CC 220PF+-2%6X7N750 CAPACITOR	CC 087.6941	VALVO	2222 678 58221	
C10	CE 2,2UF+-20%20V 5X 4X 7 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 022.8104	ROEDERSTEI	ETR 1 2,2/20 20%	
C11	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C12	CC 1NF+-10%50VX7R 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 099.8438	VITRAMON	VJ1206Y102KFA	
C21	CC 1,2PF+-0,25PF50VNP0 CH CHIP CAPACITOR	CC 099.6787	VITRAMON	VJ0805A1R2CFA	
C22	CC 1,2PF+-0,25PF50VNP0 CH CHIP CAPACITOR	CC 099.6787	VITRAMON	VJ0805A1R2CFA	
C25	CC 5,2PF+-0,25PF50V2NP0 CAPACITOR	CC 093.5650	VITRAMON	VJ0805A5R2CFA	
C29	CC 15PF+-1%50V NP0 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 099.8750	VITRAMON	VJ1206 A 150 F FAT	
C31	CC 100PF+-1%50V NP0 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 099.8415	VITRAMON	VJ1206 A 101 F FAT	
C37	CC 10NF+-10%50V X7R 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 099.8521	VITRAMON	VJ1206 Y 103 K FAT	
C41	CC 27PF+-1%50V NP0 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 099.8409	VITRAMON	VJ1206 A270F FAT	
C42	CC 39PF+-1%50V NP0 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 099.8796	VITRAMON	VJ1206 A 390 F FAT	
C43	CC 68PF+-1%50V NP0 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 099.8815	VITRAMON	VJ1206 A 680 F FAT	
C44	CC 18PF+-1%50V NP0 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 099.8767	VITRAMON	VJ1206 A 180 F FAT	
C45	CC 100NF+-10%50V5K1200VIE CAPACITOR	CC 084.5350	UNION CARB	CK05BX104K	
C46	CC 18PF+-2%3X4NP0 CAPACITOR	CC 087.6458	VALVO	2222 678 10189	
C50	CC 100NF+-10%50V5K1200VIE CAPACITOR	CC 084.5350	UNION CARB	CK05BX104K	
C51	CC 100NF+-10%50V5K1200VIE CAPACITOR	CC 084.5350	UNION CARB	CK05BX104K	
C52	CC 100NF+-10%50V5K1200VIE CAPACITOR	CC 084.5350	UNION CARB	CK05BX104K	
C53	CC 15PF+-2%3X4NP0 CAPACITOR	CC 087.6441	VALVO	2222 678 10159	
C55	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C57	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C58	CE 2,2UF+-20%35V 7X 5X11 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 022.8191	ROEDERSTEI	ETR 3 2,2/40 20%	
C59	CC 100NF+-10%50V5K1200VIE CAPACITOR	CC 084.5350	UNION CARB	CK05BX104K	
C60	CC 68PF+-2%6X7NP0 CAPACITOR	CC 087.6529	VALVO	2222 678 10689	
C61	CC 100PF+-2%6X9NP0 CAPACITOR	CC 087.6541	VALVO	2222 678 10101	
C62	CC 68PF+-2%6X7NP0 CAPACITOR	CC 087.6529	VALVO	2222 678 10689	
C63	CC 15PF+-2%3X4NP0 CAPACITOR	CC 087.6441	VALVO	2222 678 10159	
C64	CC 100NF+-10%50V5K1200VIE CAPACITOR	CC 084.5350	UNION CARB	CK05BX104K	
C65	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C66	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Kennz. Comp.No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
C67	CC 27NF+-10%50VX7R 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 099.8473	VITRAMON	VJ1206 Y 273 K FAT	
C68	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C69	CC 100NF+-10%50V5K1200VIE CAPACITOR	CC 084.5350	UNION CARB	CK05BX104K	
C70	CC 3,3NF+-10%6X7R2000 CAPACITOR	CC 087.7083	VALVO	2222 63051 332	
C71	CC 47NF+-10%50V5K1200VIEL CAPACITOR	CC 082.7810	UNION CARB	CK05BX473K	
C72	CC 47NF+-10%50V5K1200VIEL CAPACITOR	CC 082.7810	UNION CARB	CK05BX473K	
C73	CC 47NF+-10%50V5K1200VIEL CAPACITOR	CC 082.7810	UNION CARB	CK05BX473K	
C74 ..77	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C78	CC 330PF+-2%6X9N750 CERAMIC CAPACITOR	CC 087.6964	VALVO	2222 678 58331	
C79	CC 18PF+-2%3X4NP0 CAPACITOR	CC 087.6458	VALVO	2222 678 10189	
C80	CC 330PF+-2%6X9N750 CERAMIC CAPACITOR	CC 087.6964	VALVO	2222 678 58331	
C81	CC 270PF+-2%6X9N750 CAPACITOR	CC 087.6958	DRALORIC	EDPU6X9/270/2%N750	
C82	CC 270PF+-2%6X9N750 CAPACITOR	CC 087.6958	DRALORIC	EDPU6X9/270/2%N750	
C83	CC 3,3NF+-10%6X7R2000 CAPACITOR	CC 087.7083	VALVO	2222 63051 332	
C84	CC 100NF+-10%50V5K1200VIE CAPACITOR	CC 084.5350	UNION CARB	CK05BX104K	
C86	CC 1UF+-10%50V7K1200VIEL CAPACITOR	084.5538	UNION CARB	CK06BX105K	
C88	CC 100NF+-10%50V5K1200VIE CAPACITOR	CC 084.5350	UNION CARB	CK05BX104K	
C89	CK 220NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR	CK 099.2952	WIMA	MKS2/63/0,22UF/5%	
C90	CC 100NF+-10%50V5K1200VIE CAPACITOR	CC 084.5350	UNION CARB	CK05BX104K	
C91	CE 47UF-10+50% 40V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 006.7142	ROEDERST	EK 00 CB 247 G	
C92	CE 4,7UF+-20%10V 5X 4X 7 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 022.8056	ROEDERSTEI	ETR 1 4,7/10 20%	
C93	CE 47UF-10+50% 40V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 006.7142	ROEDERST	EK 00 CB 247 G	
C94	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C95	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C96	CE 47UF-10+50% 40V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 006.7142	ROEDERST	EK 00 CB 247 G	
C97	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C98	CE 47UF-10+50% 40V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 006.7142	ROEDERST	EK 00 CB 247 G	
C100 ..103	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C105	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C106	CC 100PF+-1%50V NP0 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 099.8415	VITRAMON	VJ1206 A 101 F FAT	
C107	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C108	CC 100PF+-2%6X9NP0 CAPACITOR	CC 087.6541	VALVO	2222 678 10101	
C109	CC 100PF+-2%6X9NP0 CAPACITOR	CC 087.6541	VALVO	2222 678 10101	
C111	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C112	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR	CC 022.0784	VALVO	2222 63051 102	
C113	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR	CC 022.0784	VALVO	2222 63051 102	
C114 ..118	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C120 ..124	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C126 ..128	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	

Kennz. Comp.No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
C130	CE 100UF-10+50% 25V 13X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 208.4007	ROEDERST	ELKOEK100/25	
C131	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C132	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C133	CC 820PF+-10%4X5R2000 CAPACITOR	CC 087.7025	VALVO	2222 63051 821	
C134	CE 22UF-10+50% 63V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 006.7120	ROEDERST	EK 00 CB 222 J	
C140	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C141	CC 100NF+-10%50V5K1200VIE CAPACITOR	CC 084.5350	UNION CARB	CKO5BX104K	
C142	CC 100NF+-10%50V5K1200VIE CAPACITOR	CC 084.5350	UNION CARB	CKO5BX104K	
C143	CC 100NF+-10%50V5K1200VIE CAPACITOR	CC 084.5350	UNION CARB	CKO5BX104K	
C144	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C145	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C151	CC 1UF+-10%50V7K1200VIEL CAPACITOR	084.5538	UNION CARB	CKO6BX105K	
C152	CC 1UF+-10%50V7K1200VIEL CAPACITOR	084.5538	UNION CARB	CKO6BX105K	
C153	CC 33PF+-2%4X5NP0 CAPACITOR	CC 087.6487	VALVO	2222 678 10339	
C154	CC 2,2NF+-10%5X6R2000 CAPACITOR	CC 087.7060	VALVO	2222 63051 222	
C155	CE 100UF-10+50% 25V 13X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 208.4007	ROEDERST	ELKOEK100/25	
C156	CC 100NF+-10%50V5K1200VIE CAPACITOR	CC 084.5350	UNION CARB	CKO5BX104K	
C171	CC 2,3PF+-0,25PF50V2NP0 CAPACITOR	CC 093.5566	VITRAMON	VJ0805A2R3CFA	
C172	CC 2,3PF+-0,25PF50V2NP0 CAPACITOR	CC 093.5566	VITRAMON	VJ0805A2R3CFA	
C176	CC 10PF+-0,25PF50VNP01206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 099.8480	VITRAMON	VJ1206 A 100 C FAT	
C177	CC 1NF+-10%50VX7R 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 099.8438	VITRAMON	VJ1206Y102KFA	
C178	CC 10NF+-10%50V X7R 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 099.8521	VITRAMON	VJ1206 Y 103 K FAT	
C180	CC 10NF+-10%50V X7R 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 099.8521	VITRAMON	VJ1206 Y 103 K FAT	
C181	CC 10PF+-0,25PF50VNP01206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 099.8480	VITRAMON	VJ1206 A 100 C FAT	
C182	CC 27NF+-10%50VX7R 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 099.8473	VITRAMON	VJ1206 Y 273 K FAT	
C183	CC 2,3PF+-0,25PF50V2NP0 CAPACITOR	CC 093.5566	VITRAMON	VJ0805A2R3CFA	
C184	CC 2,3PF+-0,25PF50V2NP0 CAPACITOR	CC 093.5566	VITRAMON	VJ0805A2R3CFA	
C185	CC 2,3PF+-0,25PF50V2NP0 CAPACITOR	CC 093.5566	VITRAMON	VJ0805A2R3CFA	
C186	CC 2,3PF+-0,25PF50V2NP0 CAPACITOR	CC 093.5566	VITRAMON	VJ0805A2R3CFA	
C187	CC 22PF+-1%50V NP0 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 099.8396	VITRAMON	VJ1206A220JFA	
C188	CC 1NF+-10%50VX7R 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 099.8438	VITRAMON	VJ1206Y102KFA	
C189	CC 10NF+-10%50V X7R 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 099.8521	VITRAMON	VJ1206 Y 103 K FAT	
C190	CC 10NF+-10%50V X7R 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 099.8521	VITRAMON	VJ1206 Y 103 K FAT	
C191	CC 22PF+-1%50V NP0 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 099.8396	VITRAMON	VJ1206A220JFA	
C192	CC 1NF+-10%50VX7R 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 099.8438	VITRAMON	VJ1206Y102KFA	
C193	CC 2,3PF+-0,25PF50V2NP0 CAPACITOR	CC 093.5566	VITRAMON	VJ0805A2R3CFA	
C194	CC 2,3PF+-0,25PF50V2NP0 CAPACITOR	CC 093.5566	VITRAMON	VJ0805A2R3CFA	
C196	CC RICHTIGE SNR.0007.8188 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 099.8350	VITRAMON	VJ1206 A 3R0 C FAT	R
C200	CC 10PF+-0,25PF50VNP01206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 099.8480	VITRAMON	VJ1206 A 100 C FAT	

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Kennz. Comp.No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
C201	CC 1NF+-10%50VX7R 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 099.8438	VITRAMON	VJ1206Y102KFA	
C202	CC 10NF+-10%50V X7R 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 099.8521	VITRAMON	VJ1206 Y 103 K FAT	
C206	CC 10PF+-0,25PF50VNP01206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 099.8480	VITRAMON	VJ1206 A 100 C FAT	
C207	CC 27NF+-10%50VX7R 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 099.8473	VITRAMON	VJ1206 Y 273 K FAT	
C208	CC 2,3PF+-0,25PF50V2NP0 CAPACITOR	CC 093.5566	VITRAMON	VJ0805A2R3CFA	
C209	CC 10NF+-10%50V X7R 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 099.8521	VITRAMON	VJ1206 Y 103 K FAT	R
C212	CC RICHTIGE SNR.0007.8188 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 099.8350	VITRAMON	VJ1206 A 3R0 C FAT	
C216	CC 10PF+-0,25PF50VNP01206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 099.8480	VITRAMON	VJ1206 A 100 C FAT	
C217	CC 1NF+-10%50VX7R 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 099.8438	VITRAMON	VJ1206Y102KFA	
C218	CC 10NF+-10%50V X7R 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 099.8521	VITRAMON	VJ1206 Y 103 K FAT	
C221	CC 10PF+-0,25PF50VNP01206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 099.8480	VITRAMON	VJ1206 A 100 C FAT	
C222	CC 27NF+-10%50VX7R 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 099.8473	VITRAMON	VJ1206 Y 273 K FAT	
C223	CC 2,3PF+-0,25PF50V2NP0 CAPACITOR	CC 093.5566	VITRAMON	VJ0805A2R3CFA	
C224	CC 10NF+-10%50V X7R 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 099.8521	VITRAMON	VJ1206 Y 103 K FAT	
D60	BL MC10102L 4X2INP.NORG NOR GATE	BL 350.0007	MOTOROLA	MC10102L	
D61	BL MC10131L 2XD FLIPFL FLIP FLOP	BL 475.1166	MOTOROLA	MC10131L	
D90	BL MM74HC74N 2XD-FLIPFL DUAL D FLIP-FLOP	BL 571.3171	NSC	MM74HC74N	
H95	AF QLMP1379 LED RT RD3 LED	AF 257.4736	HEWLETT	QLMP1379	
L1	LD SPULE 30NH 1,5W FE-K CHOKE	300.6647	COMPONEX	E521HN-010023	
L2	LD 100NH 10% 0,080HM 1,4A CHOKE	LD 067.2740	DELEVAN	DROSSEL1025-94	
L3	LD 2,20UH10%0,400HM0,415A CHOKE	LD 067.2905	DELEVAN	DROSSEL1025-28	
L4	LD 1,20UH10%0,180HM0,620A CHOKE	LD 067.2870	DELEVAN	DROSSEL1025-22	
L21	LL DROSSEL CHOKE	806.7956			
L40	LD 0,15UH10%0,100HM1,230A CHOKE	LD 067.2763	DELEVAN	DROSSEL1025-00	
L41	LD 0,15UH10%0,100HM1,230A CHOKE	LD 067.2763	DELEVAN	DROSSEL1025-00	
L42	LD 0,27UH10%0,160HM0,975A CHOKE	LD 067.2792	DELEVAN	DROSSEL1025-06	
L43	LD 0,18UH10%0,120HM1,120A CHOKE	LD 067.2770	DELEVAN	DROSSEL1025-02	
L44	LD 0,12UH10%0,090HM1,300A CHOKE	LD 067.2757	DELEVAN	DROSSEL1025-96	
L45	LD 33,0UH10%3,400HM0,130A CHOKE	LD 067.3047	DELEVAN	DROSSEL 1025-56	
L46	LF ROHRK.RD3,6XRD1,2XL3,3 TUBULAR CORE	LF 026.9286			
L48	LD 1,20UH10%0,180HM0,620A CHOKE	LD 067.2870	DELEVAN	DROSSEL1025-22	
L49	LD 1,20UH10%0,180HM0,620A CHOKE	LD 067.2870	DELEVAN	DROSSEL1025-22	
L50	LD 0,12UH10%0,090HM1,300A CHOKE	LD 067.2757	DELEVAN	DROSSEL1025-96	
L51	LD 0,22UH10%0,140HM1,045A CHOKE	LD 067.2786	DELEVAN	DROSSEL1025-04	
L52	LD 0,22UH10%0,140HM1,045A CHOKE	LD 067.2786	DELEVAN	DROSSEL1025-04	
L53	LD 0,12UH10%0,090HM1,300A CHOKE	LD 067.2757	DELEVAN	DROSSEL1025-96	
L60	LD 10 UH 10% 3R3 144 MA CHOKE	LD 026.4184	DELEVAN	DROSSEL1025-44	

Kennz. Comp.No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
L61	LD 10 UH 10% 3R3 144 MA CHOKE	LD 026.4184	DELEVAN	DROSSEL1025-44	
L62	LD 1,20UH10%0,180HMO,620A CHOKE	LD 067.2870	DELEVAN	DROSSEL1025-22	
L70	LD 47,0UH10%4,500HMO,110A CHOKE	LD 067.3060	DELEVAN	DROSSEL1025-60	
L101	LD 1,20UH10%0,180HMO,620A CHOKE	LD 067.2870	DELEVAN	DROSSEL1025-22	
L102	LD 1,20UH10%0,180HMO,620A CHOKE	LD 067.2870	DELEVAN	DROSSEL1025-22	
L103	LD 1,20UH10%0,180HMO,620A CHOKE	LD 067.2870	DELEVAN	DROSSEL1025-22	
L111	LD 1,20UH10%0,180HMO,620A CHOKE	LD 067.2870	DELEVAN	DROSSEL1025-22	
L112	LD 1,20UH10%0,180HMO,620A CHOKE	LD 067.2870	DELEVAN	DROSSEL1025-22	
L113 ..116	LD 1,20UH10%0,180HMO,620A CHOKE	LD 067.2870	DELEVAN	DROSSEL1025-22	
L117	LD 1,20UH10%0,180HMO,620A CHOKE	LD 067.2870	DELEVAN	DROSSEL1025-22	
L118	LD 1,20UH10%0,180HMO,620A CHOKE	LD 067.2870	DELEVAN	DROSSEL1025-22	
L121	LD 1,20UH10%0,180HMO,620A CHOKE	LD 067.2870	DELEVAN	DROSSEL1025-22	
L122	LD 1,20UH10%0,180HMO,620A CHOKE	LD 067.2870	DELEVAN	DROSSEL1025-22	
L151	LD DROSSEL CHOKE	806.8100			
N80	BO SE5534AFE LOW N.OPAMP OPERATIONAL AMPLIFIER	BO 301.3335	SIGNETICS	SE5534AFE	
N81	BO SE5534AFE LOW N.OPAMP OPERATIONAL AMPLIFIER	BO 301.3335	SIGNETICS	SE5534AFE	
N90	BO MC1558JG 2X OPAMP OPERATIONAL AMPLIFIER	275.0816	NSC	LM1558J	
N91	BO LM339N 4X COMPAR COMPARATOR	BO 342.2062	NSC	LM339N	
N130	BO LM124J 4XL.P.OPAMP OPERATIONAL AMPLIFIER	300.6353	NSC	LM124J	
N131	BO TL074IN 4XFET OPAMP OPERATIONAL AMPLIFIER	568.7528	TEXAS INST	TL074IN	
N132	BO LM393N 2X COMPAR COMPARATOR	BO 803.0696	NSC	LM393N	
P1	VL WIRE-WRAP PIN WIRE-WRAP PIN	VL 088.4507	BERG	NR. 75 403-001	
P90	VL WIRE-WRAP PIN WIRE-WRAP PIN	VL 088.4507	BERG	NR. 75 403-001	
P91	VL WIRE-WRAP PIN WIRE-WRAP PIN	VL 088.4507	BERG	NR. 75 403-001	
P92	VL WIRE-WRAP PIN WIRE-WRAP PIN	VL 088.4507	BERG	NR. 75 403-001	
P93	VL WIRE-WRAP PIN WIRE-WRAP PIN	VL 088.4507	BERG	NR. 75 403-001	
R1	RL 0,21W 274 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1373	RESISTA	MK1 274OHM 1% TK50	
R2	RS 0,5W100 OHM+-20%CERMET DEPOS.-CARBON POTENTIOMET	RS 087.0172	BECKMAN	62PA 100 OHM+-20%	
R3	RL 0,21W 274 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1373	RESISTA	MK1 274OHM 1% TK50	
R4	RL 0,21W 2,74KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1496	RESISTA	MK1 2K74 1% TK50	
R5	RL 0,21W 511 OHM+-1%TK50 RESISTOR	092.0219	RESISTA	MK1	
R6	RG 12,1 OHM+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR	RG 006.8661	DALE	CRCW1206 12,1OHM F T	
R7	RG 14,7 OHM+-2%TK200 1206 CHIP RESISTOR	006.8684	DRALORIC	CGB3216 14,7OHM2% TK	
R8	RG 100 OHM+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR	RG 006.8884	DALE	CRCW1206 1000HM F T	
R10	RL 0,21W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1567	RESISTA	MK1 10KO 1% TK50	
R11	RL 0,21W 3,32KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1509	RESISTA	MK1 3K32 1% TK50	
R12	RL 0,35W 43,2 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9465	DRALORIC	SMA0207/43,2OHM-F-D	

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Kennz. Comp.No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
R13	RL 0,35W 33,2 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9359	DRALORIC	SMA0207/33,2OHM-F-D	
R14	RL 0,35W 33,2 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9359	DRALORIC	SMA0207/33,2OHM-F-D	
R15	RG 464 OHM+-2%TK200 1206 CHIP RESISTOR	006.9045	DRALORIC	CGB3216 464OHM2% TK	
R16	RG 11,0 OHM+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR	RG 006.8655	DALE	CRCW1206 11,00HM F T	
R17	RG 464 OHM+-2%TK200 1206 CHIP RESISTOR	006.9045	DRALORIC	CGB3216 464OHM2% TK	
R21	RG 100 OHM+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR	RG 006.8884	DALE	CRCW1206 100OHM F T	
R22	RG 100 OHM+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR	RG 006.8884	DALE	CRCW1206 100OHM F T	
R28	RG 422 OHM+-2%TK200 1206 CHIP RESISTOR	006.9039	DRALORIC	CGB3216 422OHM2% TK	
R29	RG 100 OHM+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR	RG 006.8884	DALE	CRCW1206 100OHM F T	
R30	RG 110 OHM+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR	RG 006.8890	DALE	CRCW1206 110OHM F T	
R31	RG 178 OHM+-2%TK200 1206 CHIP RESISTOR	006.8949	DRALORIC	CGB3216 178OHM2% TK	
R32	RG 26,1 OHM+-2%TK200 1206 CHIP RESISTOR	006.8749	DRALORIC	CGB3216 26,1OHM2% TK	
R34	RG 178 OHM+-2%TK200 1206 CHIP RESISTOR	006.8949	DRALORIC	CGB3216 178OHM2% TK	
R35	RG 68,1 OHM+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR	RG 006.8849	DALE	CRCW1206 68,1OHM F T	
R37	RG 82,5 OHM+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR	RG 006.8861	DALE	CRCW1206 82,5OHM F T	
R38	RG 100 OHM+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR	RG 006.8884	DALE	CRCW1206 100OHM F T	
R39	RG 82,5 OHM+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR	RG 006.8861	DALE	CRCW1206 82,5OHM F T	
R40	RG 51,1 OHM+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR	RG 006.8810	DALE	CRCW1206 51,1OHM F T	
R45	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1097	DRALORIC	SMA0207/4,75K-F-D	
R46	RL 0,21W 47,5KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1644	RESISTA	MK1 47K5 1% TK50	
R47	RL 0,21W 27,4KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1615	RESISTA	MK1 27K4 1% TK50	
R48	RL 0,21W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1409	RESISTA	MK1 475OHM 1% TK50	
R51	RL 0,21W 82,5 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1315	RESISTA	MK1 82,5OHM 1% TK50	
R52	RL 0,21W 1,5OKOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1467	RESISTA	MK1 1K5 1% TK50	
R53	RL 0,21W 1,00KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1444	RESISTA	MK1 1K00 1% TK50	
R54	RL 0,21W 82,5 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1315	RESISTA	MK1 82,5OHM 1% TK50	
R55	RL 0,21W 681 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1421	RESISTA	MK1 681OHM 1% TK50	
R61	RL 0,21W 100 OHM+-1%TK50 DEPOS.-CARBON RESISTOR	RL 092.1321	RESISTA	MK1 100OHM 1% TK50	
R62	RL 0,21W 100 OHM+-1%TK50 DEPOS.-CARBON RESISTOR	RL 092.1321	RESISTA	MK1 100OHM 1% TK50	
R63	RL 0,21W 200 OHM+-1%TK50 RESISTOR	092.0160	RESISTA	MK1	
R64	RL 0,21W 511 OHM+-1%TK50 RESISTOR	092.0219	RESISTA	MK1	
R65	RG 287 OHM+-2%TK200 1206 CHIP RESISTOR	006.8990	DRALORIC	CGB3216 287OHM2% TK	
R66	RG 17,8 OHM+-2%TK200 1206 CHIP RESISTOR	006.8703	DRALORIC	CGB3216 17,8OHM2% TK	
R67	RL 0,21W 100 OHM+-1%TK50 DEPOS.-CARBON RESISTOR	RL 092.1321	RESISTA	MK1 100OHM 1% TK50	
R68	RL 0,21W 200 OHM+-1%TK50 RESISTOR	092.0160	RESISTA	MK1	
R69	RL 0,21W 511 OHM+-1%TK50 RESISTOR	092.0219	RESISTA	MK1	
R70	RL 0,21W 511 OHM+-1%TK50 RESISTOR	092.0219	RESISTA	MK1	
R71	RL 0,21W 511 OHM+-1%TK50 RESISTOR	092.0219	RESISTA	MK1	
R72	RL 0,21W 511 OHM+-1%TK50 RESISTOR	092.0219	RESISTA	MK1	

Kennz. Comp.No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
R73	RL 0,21W 200 OHM+-1%TK50 RESISTOR	092.0160	RESISTA	MK1	
R74	RL 0,21W 200 OHM+-1%TK50 RESISTOR	092.0160	RESISTA	MK1	
R75	RG 82,5 OHM+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR	RG 006.8861	DALE	CRCW1206 82,5OHM F T	
R76	RL 0,21W 1,00KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1444	RESISTA	MK1 1K00 1% TK50	
R77	RL 0,21W 1,00KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1444	RESISTA	MK1 1K00 1% TK50	
R78	RL 0,21W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1567	RESISTA	MK1 10K0 1% TK50	
R79	RL 0,21W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1567	RESISTA	MK1 10K0 1% TK50	
R80	RL 0,21W 3,32KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1509	RESISTA	MK1 3K32 1% TK50	
R81	RL 0,21W 3,32KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1509	RESISTA	MK1 3K32 1% TK50	
R82	RL 0,21W 681 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1421	RESISTA	MK1 681OHM 1% TK50	
R83	RL 0,21W 681 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1421	RESISTA	MK1 681OHM 1% TK50	
R84	RL 0,21W 3,57KOHM+-1%TK50 RESISTOR	092.4937	RESISTA	MK1 3K57 1% TK50	
R85	RL 0,35W 511 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0426	DRALORIC	SMA0207/511OHM-F-D	
R86	RL 0,35W 1MOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.7862	DRALORIC	SMA0207/1M-F-D	
R87 ..88	RL 0,21W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1567	RESISTA	MK1 10K0 1% TK50	
R89	RL 0,21W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1567	RESISTA	MK1 10K0 1% TK50	
R90	RL 0,21W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1567	RESISTA	MK1 10K0 1% TK50	
R91	RL 0,21W 332 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1380	RESISTA	MK1 332OHM 1% TK50	
R93	RL 0,21W 20,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	092.0402	RESISTA	MK1 20K 1% TK50	
R94	RL 0,21W 18,2KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1596	RESISTA	MK1 18K2 1% TK50	
R95	RL 0,21W 1,50KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1467	RESISTA	MK1 1K5 1% TK50	
R96	RL 0,21W 1,00KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1444	RESISTA	MK1 1K00 1% TK50	
R97	RL 0,35W 20,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1522	DRALORIC	SMA/207/20K-F-C	
R98	RL 0,21W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1567	RESISTA	MK1 10K0 1% TK50	
R99	RL 0,21W 150 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1344	RESISTA	MK1 150OHM 1% TK50	
R101	RL 0,21W 332 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1380	RESISTA	MK1 332OHM 1% TK50	
R102	RL 0,21W 2,21KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1480	RESISTA	MK1 2K21 1% TK50	
R103	RL 0,35W9,09KOHM+-0,1%T25 RESISTOR	RL 084.2980	DRALORIC	SMA0207/9,09K-B-E	
R104	RL 0,35W4,75KOHM+-0,1%T25 RESISTOR	RL 084.2445	DRALORIC	SMA/207/4,75K-B-E	
R105	RL 0,21W 1,00KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1444	RESISTA	MK1 1K00 1% TK50	
R106	RL 0,21W 221 OHM+-1%TK50 RESISTOR TRIMMWERT	RL 092.1367	RESISTA	MK1 221OHM 1% TK50	
R107	RL 0,21W 110 OHM+-1%TK50 RESISTOR TRIMMWERT	092.0131	RESISTA	MK1	
R108	RL 0,21W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1567	RESISTA	MK1 10K0 1% TK50	
R109	RL 0,21W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1567	RESISTA	MK1 10K0 1% TK50	
R110	RL 0,21W 1,00KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1444	RESISTA	MK1 1K00 1% TK50	
R111	RL 0,21W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1567	RESISTA	MK1 10K0 1% TK50	
R112	RL 0,21W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1567	RESISTA	MK1 10K0 1% TK50	
R113	RL 0,21W 1,00KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1444	RESISTA	MK1 1K00 1% TK50	

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Kennz. Comp.No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
R114	RL 0,21W 1,00KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1444	RESISTA	MK1 1K00 1% TK50	
R115	RL 0,21W 10,0 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1715	RESISTA	MK1 10,00HM 1% TK50	
R116	RL 0,21W 332 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1380	RESISTA	MK1 3320HM 1% TK50	
R117	RL 0,21W 1,00KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1444	RESISTA	MK1 1K00 1% TK50	
R118	RL 0,21W 100 KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1680	RESISTA	MK1 100K 10% TK50	
R120	RL 0,21W 1,00KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1444	RESISTA	MK1 1K00 1% TK50	
R121	RL 0,21W 1,00KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1444	RESISTA	MK1 1K00 1% TK50	
R131	RL 0,21W 12,1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1573	RESISTA	MK1 12K1 1% TK50	
R132	RL 0,21W 47,5KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1644	RESISTA	MK1 47K5 1% TK50	
R133	RL 0,21W 1,00KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1444	RESISTA	MK1 1K00 1% TK50	
R135	RL 0,21W 15,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1580	RESISTA	MK1 15K 1% TK50	
R136	RL 0,21W 12,1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1573	RESISTA	MK1 12K1 1% TK50	
R137	RL 0,21W 15,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1580	RESISTA	MK1 15K 1% TK50	
R138	RL 0,21W 12,1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1573	RESISTA	MK1 12K1 1% TK50	
R139	RL 0,21W 2,21KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1480	RESISTA	MK1 2K21 1% TK50	
R142	RL 1W 182 OHM+-15TK100 METAL FILM RESISTOR	RL 006.3799	RESISTA	MK5 182 OHM 1%TK100	
R143	RL 0,35W 332 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0255	DRALORIC	SMA0207/3320HM-F-D	
R145	RL 0,35W 332 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0255	DRALORIC	SMA0207/3320HM-F-D	
R147	RL 0,35W 33,2 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9359	DRALORIC	SMA0207/33,20HM-F-D	
R151	RL 0,35W 6,19KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2283	DRALORIC	SMA0207/6,19K-F-C	
R152	RL 0,21W 8,25KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1550	RESISTA	MK1 8K25 1% TK50	
R153	RL 0,35W 475 KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.2593	DRALORIC	SMA0207/475K-F-C	
R154	RL 0,21W 33,2KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1621	RESISTA	MK1 33K2 1% TK50	
R155	RL 0,21W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1567	RESISTA	MK1 10K0 1% TK50	
R157	RL 0,21W 68,1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1667	RESISTA	MK1 68K10 1% TK50	
R158	RL 0,21W 22,1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1609	RESISTA	MK1 22K1 1% TK50	
R159	RL 0,35W 475 KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.2593	DRALORIC	SMA0207/475K-F-C	
R160	RL 0,21W 33,2KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1621	RESISTA	MK1 33K2 1% TK50	
R161	RL 0,21W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1567	RESISTA	MK1 10K0 1% TK50	
R163	RL 0,21W 68,1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1667	RESISTA	MK1 68K10 1% TK50	
R164	RL 0,21W 22,1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1609	RESISTA	MK1 22K1 1% TK50	
R165	RL 0,35W 475 KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.2593	DRALORIC	SMA0207/475K-F-C	
R166	RL 0,21W 33,2KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1621	RESISTA	MK1 33K2 1% TK50	
R167	RL 0,21W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1567	RESISTA	MK1 10K0 1% TK50	
R171	RL 0,21W 22,1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1609	RESISTA	MK1 22K1 1% TK50	
R172	RL 0,35W 332 KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.2441	DRALORIC	SMA0207/332K-F-C	
R173	RL 0,35W 221 KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.2270	DRALORIC	SMA0207/221K-F-C	
R174	RL 0,21W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1521	RESISTA	MK1 4K75 1% TK50	
R175	RL 0,35W 221 KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.2270	DRALORIC	SMA0207/221K-F-C	

Kennz. Comp.No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
R176	RS 0,3W 10KOHM+-10%CERMET DEPOS-CARBON POTENTIOMET	RS 086.7944	BOURNS	3292X-1- 10KOHM+-10%	
R177	RL 0,21W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1567	RESISTA	MK1 10KO 1% TK50	
R179	RL 0,21W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1567	RESISTA	MK1 10KO 1% TK50	
R181	RL 0,21W 100 KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1680	RESISTA	MK1 100K 10% TK50	
R182	RL 0,21W 8,25KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1550	RESISTA	MK1 8K25 1% TK50	
R183	RL 0,21W 5,62KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1538	RESISTA	MK1 5K62 1% TK50	
R191	RG 100 OHM+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR	RG 006.8884	DALE	CRCW1206 1000HM F T	
R192	RG 100 OHM+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR	RG 006.8884	DALE	CRCW1206 1000HM F T	
R194	RG 221 OHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP	RG 007.5614	DALE	CRCW1206 2210HM F T	
R195	RG 27,4 OHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP	RG 007.5508	DALE	CRCW1206 27,40HM F T	
R196	RG 221 OHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP	RG 007.5614	DALE	CRCW1206 2210HM F T	
R198	RG 0-OHM WIDERSTAND-CHIP RESISTOR CHIP 0-OHM	RG 007.5108	DALE	CRCW1206 00HM F T	
R201	RG 178 OHM+-2%TK200 1206 CHIP RESISTOR	006.8949	DRALORIC	CGB3216 1780HM2% TK	
R202	RG 26,1 OHM+-2%TK200 1206 CHIP RESISTOR	006.8749	DRALORIC	CGB3216 26,10HM2% TK	
R203	RG 178 OHM+-2%TK200 1206 CHIP RESISTOR	006.8949	DRALORIC	CGB3216 1780HM2% TK	
R205	RG 178 OHM+-2%TK200 1206 CHIP RESISTOR	006.8949	DRALORIC	CGB3216 1780HM2% TK	
R208	RG 100 OHM+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR	RG 006.8884	DALE	CRCW1206 1000HM F T	
R209	RG 100 OHM+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR	RG 006.8884	DALE	CRCW1206 1000HM F T	
R211	RG 100 OHM+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR	RG 006.8884	DALE	CRCW1206 1000HM F T	
R214	RG 26,1 OHM+-2%TK200 1206 CHIP RESISTOR	006.8749	DRALORIC	CGB3216 26,10HM2% TK	
R215	RG 68,1 OHM+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR	RG 006.8849	DALE	CRCW1206 68,10HM F T	
R216	RG 61,9 OHM+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR	RG 006.8832	DALE	CRCW1206 61,90HM F T	
R217	RG 26,1 OHM+-2%TK200 1206 CHIP RESISTOR	006.8749	DRALORIC	CGB3216 26,10HM2% TK	
R218	RG 1000 OHM+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR	RG 006.7271	DALE	CRCW1206 1,0KOHM F T	
R221	RG 464 OHM+-2%TK200 1206 CHIP RESISTOR	006.9045	DRALORIC	CGB3216 4640HM2% TK	
R222	RG 10,0 OHM+-1%TK100 1206 CHIP -RESISTOR	RG 006.8649	DALE	CRCW1206 10,0 OHM FT	
R223	RG 464 OHM+-2%TK200 1206 CHIP RESISTOR	006.9045	DRALORIC	CGB3216 4640HM2% TK	
R225	RG 178 OHM+-2%TK200 1206 CHIP RESISTOR	006.8949	DRALORIC	CGB3216 1780HM2% TK	
R231	RG 464 OHM+-2%TK200 1206 CHIP RESISTOR	006.9045	DRALORIC	CGB3216 4640HM2% TK	
R232	RG 10,0 OHM+-1%TK100 1206 CHIP -RESISTOR	RG 006.8649	DALE	CRCW1206 10,0 OHM FT	
R233	RG 464 OHM+-2%TK200 1206 CHIP RESISTOR	006.9045	DRALORIC	CGB3216 4640HM2% TK	
R235	RG 178 OHM+-2%TK200 1206 CHIP RESISTOR	006.8949	DRALORIC	CGB3216 1780HM2% TK	
R237	RG 422 OHM+-2%TK200 1206 CHIP RESISTOR	006.9039	DRALORIC	CGB3216 4220HM2% TK	
R238	RG 100 OHM+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR	RG 006.8884	DALE	CRCW1206 1000HM F T	
R239	RG 110 OHM+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR	RG 006.8890	DALE	CRCW1206 1100HM F T	
R241	RL 0,35W 121KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.2070	DRALORIC	SMA/207/121K-F-C	
R242	RL 0,21W 82,5KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1673	RESISTA	MK1 82K5 1% TK50	
R243	RL 0,21W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1567	RESISTA	MK1 10KO 1% TK50	
R244	RL 0,21W 1,82KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1473	RESISTA	MK1 1K82 1% TK50	

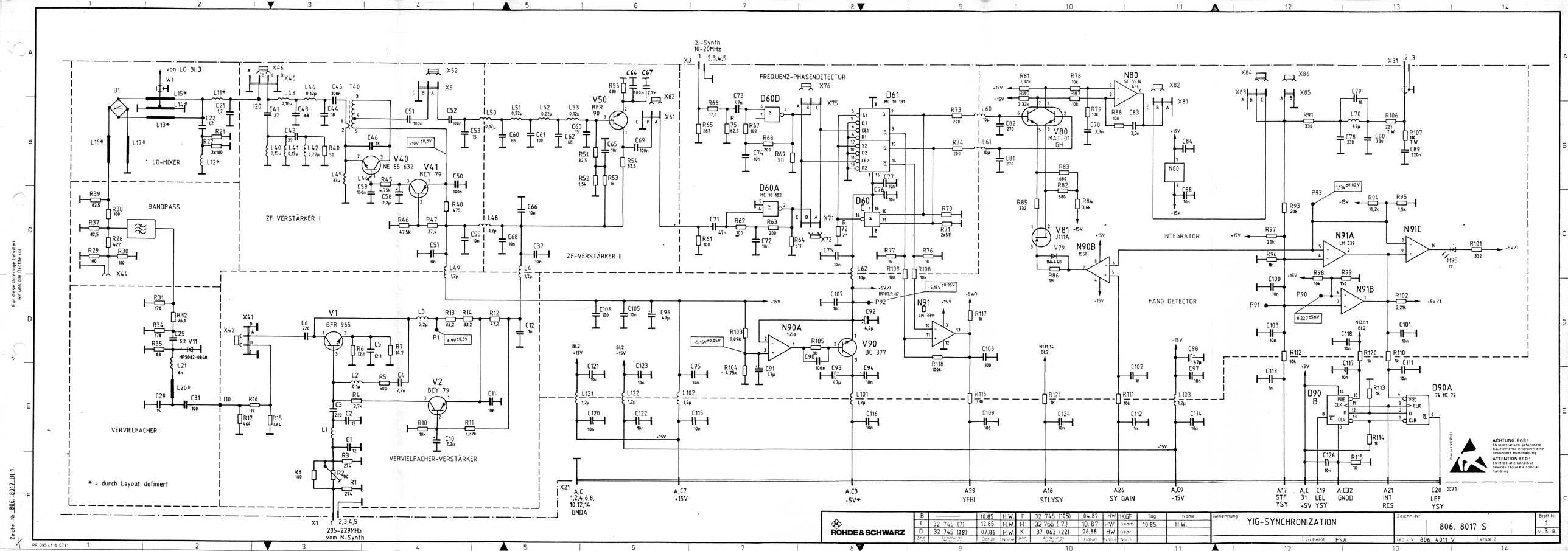
Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Kennz. Comp.No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
R245	RL 0,21W 332 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1380	RESISTA	MK1 332OHM 1% TK50	
R246	RL 0,21W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1567	RESISTA	MK1 10KO 1% TK50	
R247	RL 0,21W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1521	RESISTA	MK1 4K75 1% TK50	
T40	LU UEBERTRAGER TRANSFORMER	807.2141			
U1	AE 5082-2277 4XC-BANDMIX QUAD SCHOTTY BARRIERDIODE	807.1074	HEWLETT-P.	5082-2277	
V1	AK BFR96S N 15V 100MA TRANSISTOR	644.0830	VALVO	BFR96S	
V2	AK BCY79IX P 45V 200MA TRANSISTOR	AK 010.3777	VALVO	BCY79IX	
V11	AE 5082-0840 15V STEPRDI DIODE	AE 300.6830	HEWLETT-P.	5082-0840	
V21	AM FSC11LF 8V GAASFET GAAS FET	806.9007	FUJITSU	FSC11LF	
V22	AM FSX52WF 12V GAASFET GAAS FET	806.8998	FUJITSU	FSX52WF	
V23	AE DMF5845 S-BANDMIX BEAM LEAD SCHOTTKYDIODE	806.8981	ALPHA IND.	DMF5845	
V25	AM FSC11LF 8V GAASFET GAAS FET	806.9007	FUJITSU	FSC11LF	
V26	AM FSC11LF 8V GAASFET GAAS FET	806.9007	FUJITSU	FSC11LF	
V40	AK NE85632 N 12V 100MA TRANSISTOR	354.6839	NEC	NE85632	
V41	AK BCY79IX P 45V 200MA TRANSISTOR	AK 010.3777	VALVO	BCY79IX	
V50	AK BFR90 N 15V 25MA TRANSISTOR	236.9139	VALVO	BFR90	
V79	AD 1N4448 75V 0A15 UDI DIODE	AD 012.0700	TEXAS INST	1N4448 GEGURTET	
V80	AK MAT01GH NPN 45V DUAL DUAL-TRANSISTOR	278.5431	PMI	MAT01GH	
V81	AM J111A N-D 35V JFET FET	AM 214.7685	SILICONIX	J111A	
V82	AD 1N4448 75V 0A15 UDI DIODE	AD 012.0700	TEXAS INST	1N4448 GEGURTET	
V83	AE BZX79/C8V2 0,5W ZDI ZENER DIODE	AE 012.2490	AEG	BZX55/C8V2 GEGURTET	
V84	AD 1N4448 75V 0A15 UDI DIODE	AD 012.0700	TEXAS INST	1N4448 GEGURTET	
V85	AE BZX79/C8V2 0,5W ZDI ZENER DIODE	AE 012.2490	AEG	BZX55/C8V2 GEGURTET	
V86	AD 1N4448 75V 0A15 UDI DIODE	AD 012.0700	TEXAS INST	1N4448 GEGURTET	
V87	AE BZX79/C8V2 0,5W ZDI ZENER DIODE	AE 012.2490	AEG	BZX55/C8V2 GEGURTET	
V88	AD 1N4448 75V 0A15 UDI DIODE	AD 012.0700	TEXAS INST	1N4448 GEGURTET	
V89	AE BZX79/C8V2 0,5W ZDI ZENER DIODE	AE 012.2490	AEG	BZX55/C8V2 GEGURTET	
V90	AK BC337-40 N 45V 800MA TRANSISTOR	303.9524	SIEMENS	BC337-40	
V130	AL BD139 NPN 80V 1A0 TRANSISTOR	AL 274.8994	VALVO	BD139	
V131	AK BC337-40 N 45V 800MA TRANSISTOR	303.9524	SIEMENS	BC337-40	
V132	AK BC337-40 N 45V 800MA TRANSISTOR	303.9524	SIEMENS	BC337-40	
V134	AE BZX79/C3V9 0,5W ZDI ZENER DIODE	AE 086.8234	VALVO	BZX55/C3V9 BZX79...	
V135	AE BZX79/C4V7 0,5W ZDI ZENER DIODE	AE 012.2432	AEG	BZX55/C4V7 GEG.	
V136	AE BZX79/C4V7 0,5W ZDI ZENER DIODE	AE 012.2432	AEG	BZX55/C4V7 GEG.	
V137	AE BZX79/C10 0,5W ZDI ZENER DIODE	AE 012.2510	VALVO	BZX55/(79)C10 GEG.	
V141	AD 1N4448 75V 0A15 UDI DIODE	AD 012.0700	TEXAS INST	1N4448 GEGURTET	
V142	AD 1N4448 75V 0A15 UDI DIODE	AD 012.0700	TEXAS INST	1N4448 GEGURTET	

Kennz. Comp.No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
V143	AD 1N4448 75V OA15 UDI DIODE	AD 012.0700	TEXAS INST	1N4448 GEGURTET	
V145	AD 1N4151 50V OA2 UDI DIODE	AD 012.0723	AEG-TELEF.	1N4151	
V146	AD 1N4151 50V OA2 UDI DIODE	AD 012.0723	AEG-TELEF.	1N4151	
V151	AE BZX79/C12 0,5W ZDI ZENER DIODE	AE 012.2532	VALVO	BZX55/C12 BZX79...	
V152	AE BZX79/C3V9 0,5W ZDI ZENER DIODE	AE 086.8234	VALVO	BZX55/C3V9 BZX79...	
V153	AD 1N4448 75V OA15 UDI DIODE	AD 012.0700	TEXAS INST	1N4448 GEGURTET	
V154	AD 1N4448 75V OA15 UDI DIODE	AD 012.0700	TEXAS INST	1N4448 GEGURTET	
V155	AD 1N4448 75V OA15 UDI DIODE	AD 012.0700	TEXAS INST	1N4448 GEGURTET	
W1	DX HF-KABEL RF-CABLE	806.8030			
W6	DX HF-KABEL RF-CABLE	806.8069			
W8	DX HF-KABEL RF-CABLE	806.8046			
W16	DX HF-KABEL RF-CABLE	806.8081			
W31	DX BUCHSENEINHEIT X31 CONNECTOR	806.8052			
X1	FJ EINBAUWINKELST. SMC ANGLE CONNECTOR	FJ 249.9684	RADIALL	R 112 669	
X3	FJ EINBAUWINKELST. SMC ANGLE CONNECTOR	FJ 249.9684	RADIALL	R 112 669	
X21	FP IND.STECKERLEISTE 64 P MALE MULTIPOINT CONNECTOR	FP 273.0490	PANDUIT	100-964-033/999	
X42	FP KURZSCHLUSSBUCHSE SHORTING PLUG	FP 491.7042	PK	452-70302	
X43	FJ EINBAUSTECKER SYST.SMC CONNECTOR	FJ 082.6895	SUHNER	82 SMC-50-0-1	
X44	FJ EINBAUSTECKER SYST.SMC CONNECTOR	FJ 082.6895	SUHNER	82 SMC-50-0-1	
X52	FP KURZSCHLUSSBUCHSE SHORTING PLUG	FP 491.7042	PK	452-70302	
X62	FP KURZSCHLUSSBUCHSE SHORTING PLUG	FP 491.7042	PK	452-70302	
X82	FP KURZSCHLUSSBUCHSE SHORTING PLUG	FP 491.7042	PK	452-70302	
X84	FP KURZSCHLUSSBUCHSE SHORTING PLUG	FP 491.7042	PK	452-70302	
X41A	VL WIRE-WRAP PIN WIRE-WRAP PIN	VL 088.4507	BERG	NR. 75 403-001	
X41B	VL WIRE-WRAP PIN WIRE-WRAP PIN	VL 088.4507	BERG	NR. 75 403-001	
X41C	VL WIRE-WRAP PIN WIRE-WRAP PIN	VL 088.4507	BERG	NR. 75 403-001	
X41D	VL WIRE-WRAP PIN WIRE-WRAP PIN	VL 088.4507	BERG	NR. 75 403-001	
X45A	VL WIRE-WRAP PIN WIRE-WRAP PIN	VL 088.4507	BERG	NR. 75 403-001	
X45B	VL WIRE-WRAP PIN WIRE-WRAP PIN	VL 088.4507	BERG	NR. 75 403-001	
X45C	VL WIRE-WRAP PIN WIRE-WRAP PIN	VL 088.4507	BERG	NR. 75 403-001	
X45D	VL WIRE-WRAP PIN WIRE-WRAP PIN	VL 088.4507	BERG	NR. 75 403-001	
X51A	VL WIRE-WRAP PIN WIRE-WRAP PIN	VL 088.4507	BERG	NR. 75 403-001	
X51B	VL WIRE-WRAP PIN WIRE-WRAP PIN	VL 088.4507	BERG	NR. 75 403-001	
X51C	VL WIRE-WRAP PIN WIRE-WRAP PIN	VL 088.4507	BERG	NR. 75 403-001	
X61A	VL WIRE-WRAP PIN WIRE-WRAP PIN	VL 088.4507	BERG	NR. 75 403-001	
X61B	VL WIRE-WRAP PIN WIRE-WRAP PIN	VL 088.4507	BERG	NR. 75 403-001	
X61C	VL WIRE-WRAP PIN WIRE-WRAP PIN	VL 088.4507	BERG	NR. 75 403-001	
X81A	VL WIRE-WRAP PIN WIRE-WRAP PIN	VL 088.4507	BERG	NR. 75 403-001	

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Kennz. Comp.No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
X81B	VL WIRE-WRAP PIN WIRE-WRAP PIN	VL 088.4507	BERG	NR. 75 403-001	
X81C	VL WIRE-WRAP PIN WIRE-WRAP PIN	VL 088.4507	BERG	NR. 75 403-001	
X83A	VL WIRE-WRAP PIN WIRE-WRAP PIN	VL 088.4507	BERG	NR. 75 403-001	
X83B	VL WIRE-WRAP PIN WIRE-WRAP PIN	VL 088.4507	BERG	NR. 75 403-001	
X83C	VL WIRE-WRAP PIN WIRE-WRAP PIN	VL 088.4507	BERG	NR. 75 403-001	
X85A	VL WIRE-WRAP PIN WIRE-WRAP PIN	VL 088.4507	BERG	NR. 75 403-001	
X85B	VL WIRE-WRAP PIN WIRE-WRAP PIN	VL 088.4507	BERG	NR. 75 403-001	
X91A	VL WIRE-WRAP PIN WIRE-WRAP PIN	VL 088.4507	BERG	NR. 75 403-001	
X91B	VL WIRE-WRAP PIN WIRE-WRAP PIN	VL 088.4507	BERG	NR. 75 403-001	
					- ENDE -



B	——	10.85	H.W.	F	32 745 (10S)	04.87	HW	IKGF	Tag	Name	
C	32 745 (7)	12.85	H.W.	H	32 766 (7)	10. 87	HW	Swarb	10.85	H.W.	
D	32 745 (39)	07.86	H.W.	K	37 063 (22)	06.88	HW	Gepr			
Änd.	Änderungsnr. Anlaß	Datum	Name	Änd.	Änderungsnr. Anlaß	Datum	Name	Norm			

ROHDE&SCHWARZ

Benennung: YIG-SYNCHRONIZATION

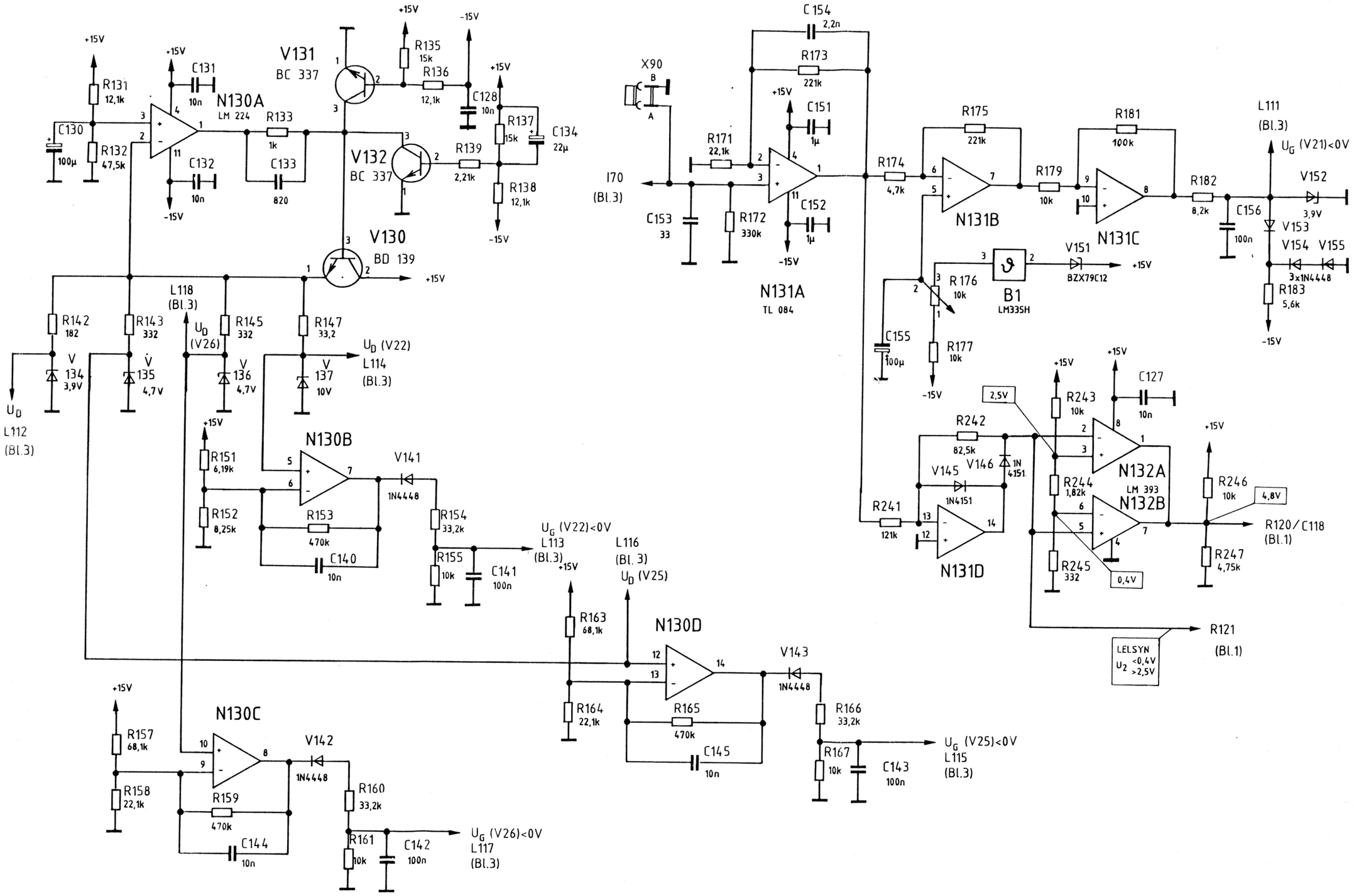
zu Gerät FSA

Zeichn.-Nr. 806. 8017 S

Blatt-Nr. 1 v. 3 Bl.

reg. v. 806. 4011 V erste Z

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor



ROHDE & SCHWARZ	K	37 063 (22)	06.88	H.W.	E	32 745 ( )	12.86	HW	1KGF	Tag	Name
					G	32 745 (108)	05.87	HW	Bearb.	08.85	H.W.
					H	32766 (7)	10.87	HW	Gepr.		
	And Zust	Änderungs-Mitteilung	Datum	Name	And Zust	Änderungs-Mitteilung	Datum	Name	Norm		

Benennung: YIG-Synchronization

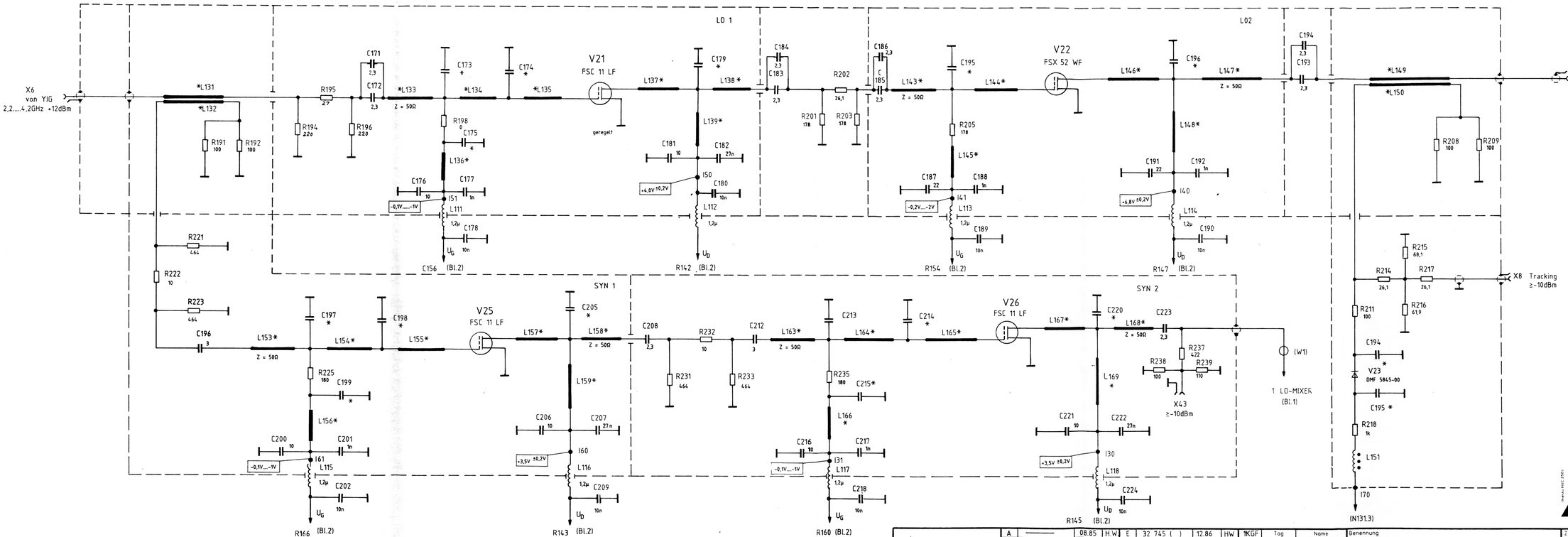
zu Gerät: FSA

Zeichn.-Nr: 806. 8017 S

reg i. V. 806. 4011 V

erste Z

Blatt Nr 2 v 3 Bl



Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

ACHTUNG EGB!
Elektrostatisch gefährdete Bauelemente erfordern eine besondere Handhabung
ATTENTION ESD!
Electrostatic sensitive devices require a special handling

A		08.85	H.W.	E	32 745 ( )	12.86	HW	1KGF	Tag	Name	
B		10.85	H.W.	J	32 766	12.87	HW	Bearb.	01.85	H.W.	
C		10.86	H.W.	K	37 063 (22)	06.88	HW	Gepr.			
And. Ant.	Änderungs Anderung	Datum	Name	And. Ant.	Änderungs Anderung	Datum	Name	Norm			

ROHDE&SCHWARZ

Benennung: YIG-Synchronization

zu Gerat FSA

Zeichn.-Nr. 806. 8017 S

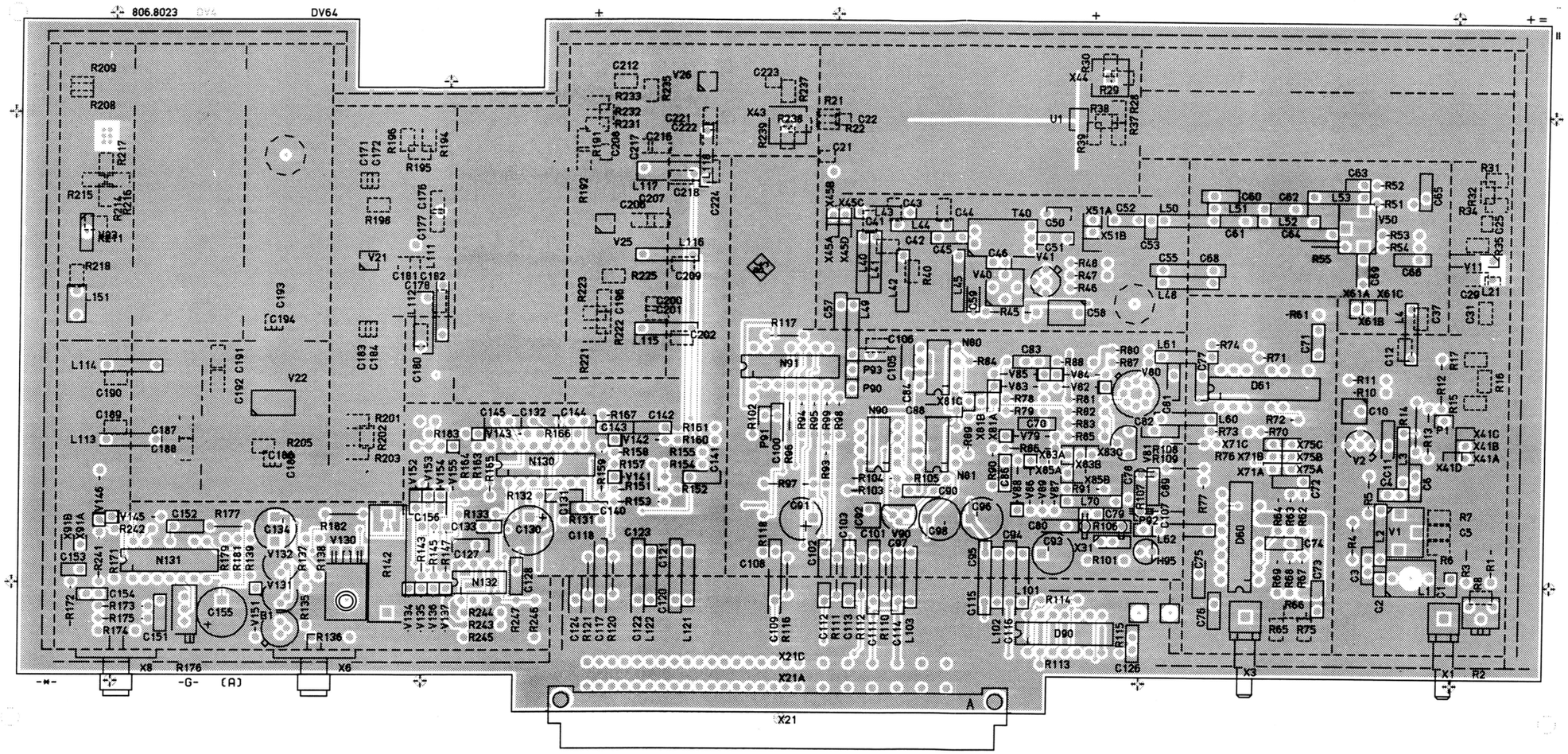
reg. - V. 806. 4011 V erste Z

Blatt-Nr. 3 v 3 Bl.

Zeichn.-Nr. 806. 8017 S (Bl.3)

PF 0954115.0781

Ansicht und Leitungsführung Bauteilseite
View of tracks on component side



VARIANTENERKLÄRUNG/VERSION
VAR 02 – GRUNDAUSFÜHRUNG/BASIC MODEL

0	32745( )	05.87	HW				
Änd. Zust.	Änderungs-Mitteilung	Tag	Name				

Maße ohne Toleranzangabe

Maßstab 1 : 1

Halbzeug, Werkstoff

1KGF	Tag	Name
Bearb.	05.87	HW
Gepr.		
Norm		

Benennung: YIG - SYNCHRONIZATION

Z

ROHDE&SCHWARZ

Zeichn.-Nr.: 806.8017.01

Blatt-Nr.: 2

v. Bl

zu Gerat: FSA

reg. i. V. 806.4011 V

erste Z. 806.4011

(hierzu HVC 250)

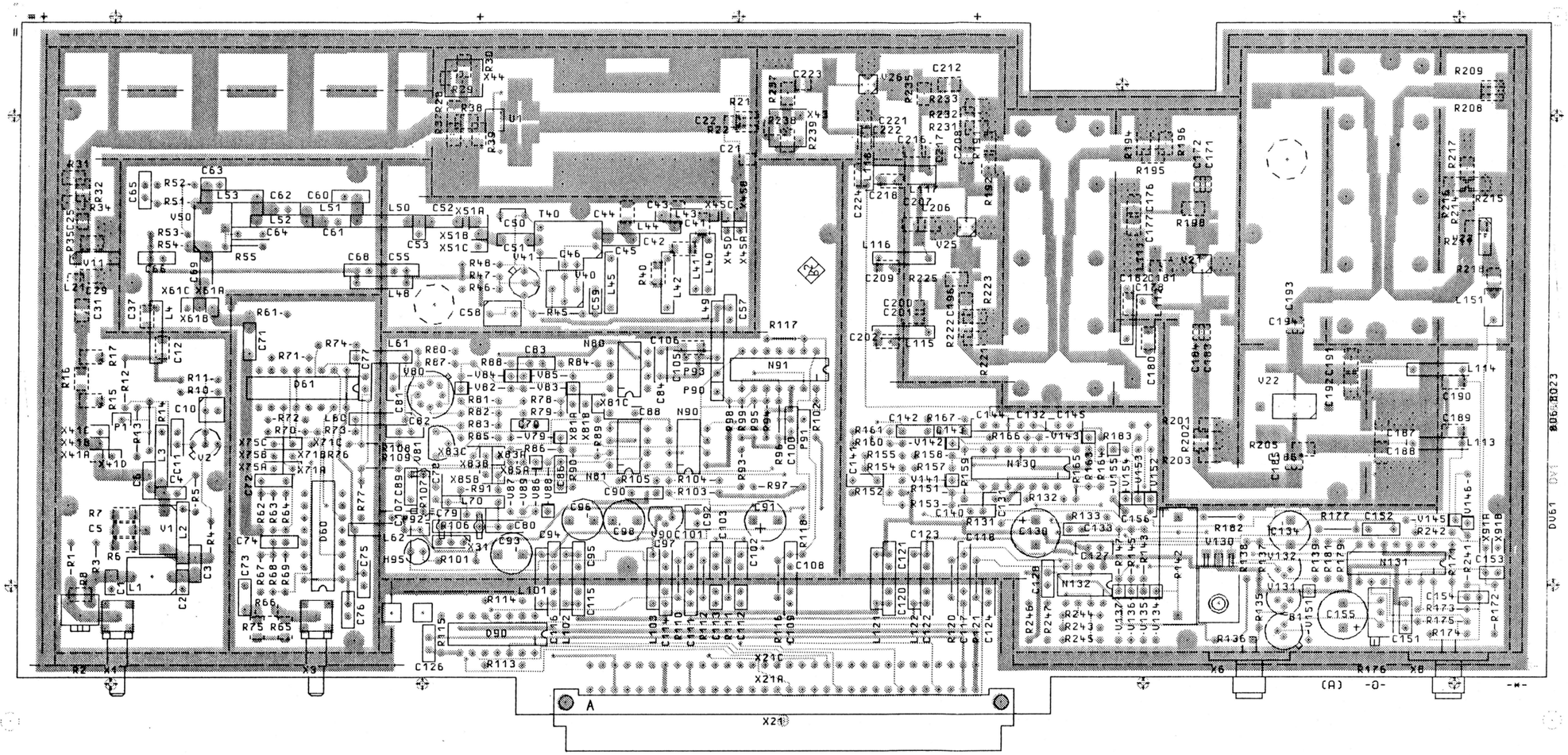
ACHTUNG: EGB!
Elektrostatisch gefährdete Bauelemente erfordern eine besondere Handhabung.

ATTENTION ESD!
Electrostatic sensitive devices require a special handling.

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Projection
Mode E

Ansicht und Leitungsführung Lötseite
View of tracks on solder side



VARIANTENERKLÄRUNG/VERSION
VAR 02 – GRUNDAUSFÜHRUNG/BASIC MODEL

(hierzu HVC 250)

ACHTUNG: EGB!
Elektrostatisch gefährdete Bauelemente erfordern eine besondere Handhabung.

ATTENTION ESD!
Electrostatic sensitive devices require a special handling.

Änd. Zust.	Änderungs-Mitteilung	Tag	Name
0	32745( )	05.87	HW

Maße ohne Toleranzangabe

Maßstab 1 : 1

Halbzeug, Werkstoff

1KGF	Tag	Name
Bearb.	05.87	HW
Gepr.		
Norm		

Benennung: YIG-SYNCHRONIZATION

Z

ROHDE & SCHWARZ

zu Gerät FSA

Zeichn.-Nr. 806.8017.01

Blatt-Nr 3 v Bl

reg. i. V. 806.4011 V erste Z. 806.4011

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

ROHDE&SCHWARZ

SERVICEUNTERLAGEN

Baugruppe YIG-Pretune + YIG-Oscillator

806.9013.02

ENGLISH MANUAL FOLLOWS FIRST COLOURED DIVIDER

Inhaltsübersicht

		Seite
6	**Serviceanleitung "YIG-Pretune + YIG-Oscillator"**	6.1
6.1	**Funktionsbeschreibung**	6.1
6.1.1	YIG-Oscillator	6.1
6.1.2	Mikroprozessor-Schnittstelle	6.1
6.1.3	Sägezahnerzeugung	6.2
6.1.4	Wobbelhubeinstellung (Span)	6.2
6.1.5	Start-Frequenz-Einstellung	6.3
6.1.6	Endstufe für YIG-Hauptspule	6.3
6.1.7	FM-Steuereinheit	6.4
6.1.8	Endstufe für YIG-FM-Spule	6.5
6.1.9	Zusatzschaltungen	6.5
6.2	**Prüfung und Abgleich**	6.8
6.2.1	Abgleich SAWT	6.8
6.2.2	Abgleich Festfrequenz (Fix Tune)	6.9
6.2.3	Abgleich maximale Start-Frequenz	6.9
6.2.4	Abgleich maximaler Wobbelhub	6.9
6.2.5	Abgleich FM-Steilheit	6.9
6.2.6	Abgleich Sweep-Ausgang	6.10
6.2.7	Prüfung Sägezahngenerator	6.10
6.2.8	Prüfung FRQSTP-Ausgang (Frequency Step)	6.11
6.2.9	Prüfung Sweep-Filter	6.11
6.2.10	Prüfung Feinabstimmung	6.11
6.2.11	Prüfung Sample & Hold und Multiplizierer	6.12
6.2.12	Prüfung FM-Summierverstärker	6.12
6.2.13	Prüfung FM-Endstufe	6.12
6.2.14	Prüfung Selbsttest-Multiplexer	6.13
6.3	**Fehlersuche**	6.14
6.3.1	YIG-Oszillator liefert kein HF-Signal	6.14
6.3.2	Startfrequenz falsch	6.15
6.3.3	Kein Sweep bei Span >5 MHz	6.16
6.3.4	Stoppfrequenz falsch	6.17
6.3.5	Sinalverläufe	6.18
6.3.5.1	Feinabstimmung	6.18
6.3.5.2	Start-/Stopp-Synchronisation	6.18

Schaltteillisten
Stromläufe
Bestückungspläne

6 Serviceanleitung "YIG-Pretune + YIG-Oscillator"

(Hierzu Stromlauf 806.9013 S)

6.1 Funktionsbeschreibung

Die Baugruppe steuert unter Kontrolle des Frequenz-Prozessors die Abstimmspulen des YIG-Oszillators so an, daß dieser präzise seine Frequenz, ausgehend von einem Startwert in einer vorgegebenen Zeit bis zum gewünschten Stoppwert linear durchstimmt.

Dabei werden hauptsächlich zwei Betriebsarten unterschieden:

- Im "Lock & Roll"-Betrieb werden zunächst jeweils durch Grob- und Feinabstimmung und anschließender Synchronisation Start- und Stoppfrequenz exakt eingestellt und die Einstellung digital gespeichert. Danach wird zwischen den beiden Eckfrequenzen freilaufend durchgestimmt. Die Start-/Stop-Synchronisation, die mittels einer Phasenregelschleife in Verbindung mit der Baugruppe "YIG-Synchronization" erfolgt, wird bei jedem Sweep wiederholt.

- Der "Synchron-Sweep"-Betrieb erfolgt bei einem Wobbelhub bis zu 5 MHz. Hierbei wird nur die Startfrequenz durch Grob- und Feinabstimmung voreingestellt. Die anschließenden Sweeps erfolgen bei geschlossener Phasenregelschleife durch Durchstimmen des Synthesizers.

6.1.1 YIG-Oszillator

Er liefert ein HF-Signal mit einem Pegel von > + 13 dBm im Frequenzbereich von ca. 2,2...4,2 GHz. Die Frequenzabstimmung erfolgt durch einen Gleichstrom durch die Hauptspule (TUNE). Zusätzlich kann mit dem Strom durch die FM-Spule (FM) die Frequenz um ca. ± 30 MHz verändert werden. Eine eingebaute Heizung (HTR) regelt die Betriebstemperatur des YIG-Resonators. Die interne Oszillatorschaltung benötigt + 15 V und je nach Typ auch −5 V Betriebsspannung.

6.1.2 Mikroprozessor-Schnittstelle

Die Schnittstelle zum Frequenzprozessor bilden die ICs D10, D13, D22...D27 und D29.

Daten

Die Daten gelangen über den Bus-Receiver D22 und die Filter R120...R127 mit C160...C167 zu den Schreib-Ports D24...D27 sowie zu den beiden D/A-Wandlern mit integriertem Latch D10 und D13.

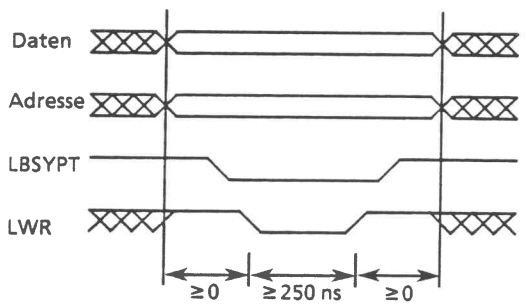
Adressen

Die Adreßleitungen werden vom 1-aus-8-Dekoder D23 gemäß folgender Tabelle dekodiert.

Adreßleitung	AP3	AP2	AP1	Adressiertes Port
	L	L	L	D10
	L	L	H	D13
	L	H	L	D24
	L	H	H	D25
	H	L	L	D26
	H	L	H	D27

Timing

L-Pegel auf der Board-Select-Leitung (X21.21C) gibt den Bus-Receiver, den Adreßdekoder und über D29A die Schreibleitung (X21.20A) frei. Die Ports D24...D27 übernehmen die Daten mit der ansteigenden Flanke auf der Schreibleitung, D10 und D13 hingegen, solange die Schreibleitung L-Pegel führt.



Steuerleitungen

Der Frequenzprozessor bedient zusätzlich mittels dreier Steuerleitungen (SWPCLK/-SWPSET/SWPRES) über den Puffer D29 den Triggereingang des Monoflops D9 sowie Setz- und Rücksetzeingänge des Sweep-Zählers D5...D7.

6.1.3 Sägezahnerzeugung

Durch die ICs D5...D8, N2 und N4A wird am Testpunkt P2 (SWEEP) ein Sägezahnsignal konstanter Amplitude (9,94 V) und variabler Frequenz – proportional zur Frequenz an X21.15C – erzeugt.

Sweep-Zähler

D5...D7 sind als 12-Bit-Binärzähler geschaltet, der von X21.15C (SWPCLK) über das Monoflop D9 getaktet wird. Durch L-Pegel an X21.17C (SWPRES) wird der Zähler rückgesetzt. Durch eine steigende Flanke an X21.15C und L-Pegel an X21.16C (SWPSET) wird der Zähler auf 3604 dezimal gesetzt. Im Wobbelbetrieb läßt der Frequenzprozessor den Zähler jeweils bis 3604 hochzählen und setzt ihn dann wieder zurück.

Das zweitniedrigste Bit wird über D4D zum Stecker X21.19C geführt. Dieses Signal (FRQSTP) dient zur Synchronisation der Datenerfassung auf den Sweep in der Baugruppe "A/D-Converter".

D/A-Wandler

Der mit dem Zähler verbundene D/A-Wandler D8 liefert beim Hochzählen einen ansteigenden Strom, der von N2 in eine Spannung umgewandelt wird. Beim Zählerstand von 3604 beträgt die Spannung an X15.2 + 8,80 V.

Deglitcher

Die beiden DMOS-Transistoren K1B/C schließen den Stromausgang des D/A-Wandlers nach jedem Zählimpuls für 1 µs (Monoflop D9) nach Masse kurz. Dadurch wird verhindert, daß die undefinierten Stromimpulse (glitch) während der Einschwingphase des D/A-Wandlers an N2 gelangen.

Sweep-Filter

Um die treppenförmige Spannungsrampe zu glätten, folgt dem Ausgang von N2 ein schaltbarer und damit der Periodendauer (Sweeptime) anpaßbarer RC-Tiefpaß. Mit V11...V14 lassen sich die Kondensatoren und mit K1A/D die Widerstände schalten. Die Filterzeitkonstante läßt sich in 1-3-10-Abstufung von 10 µs bis 300 ms variieren und der Sweeptime von 20 ms bis 1980 s anpassen. N4A puffert das Sweep-Filter und verstärkt das SWEEP-Signal auf nominell 9,94 V am Testpunkt P2 beim Sweepzählerstand von 3604.

Sweep-Ausgang

Über den Trennverstärker N5 gelangt das Sweep-Signal zum Stecker X12.5, dem Sweep-Ausgang für Schreiber oder Oszilloskope. Mit L-Pegel an D25.16 wird der Sweep-Ausgang über K2A/D nur während des Wobbelns eingeschaltet.

6.1.4 Wobbelhubeinstellung (Span)

Das Sweep-Signal wird durch D10 und D2 auf die gewünschte Amplitude abgeschwächt, bevor es über den Umschalter K2B/C zur FM- bzw. Hauptspule des YIG-Oszillators gelangt.

Hub-Grobabstimmung

Der D/A-Wandler D10 multipliziert das Sweep-Signal mit dem im internen Latch gespeicherten Datum. Am Ausgang des Strom-/Spannungswandlers N6 kann die Amplitude zwischen 0 und –10 V betragen (P3). An R91 und R92 erneut in einen Strom umgesetzt, gelangt das Wobbelsignal entweder über K2C zum Summenpunkt der Endstufe für die YIG-Hauptspule (Hub >50 MHz) oder über K2B zum Summenpunkt der FM-Endstufe (Hub ≤50 MHz). Bei einem Hub ≤5 MHz (Synchronbetrieb) entfällt das Wobbelsignal. Dann sind K2B und K2C gesperrt.

Hub-Feinabstimmung

Der D/A-Wandler D2 erzeugt am Arbeitswiderstand R225 eine negative Spannung, so daß über R226 ein kleiner Strom vom Summenpunkt wegfließt. Dieser Strom wird mit dem Sweep multipliziert, ebenso wie der Strom, der über R211 zum Summenpunkt hinfließt. Der Gesamtstrom kann je nach eingestelltem Code an D2 bis ±15 µA betragen und ändert den Wobbelhub

um max. ± 27,5 MHz. Die Auflösung der Feinabstimmung beträgt 210 kHz.

Bei einem Hub ≤ 50 MHz wird über die FM-Spule gewobbelt. Hierbei erreicht man schon mit der Hub-Grobabstimmung eine Auflösung von 220 kHz; die Hub-Feinabstimmung entfällt dann.

Ablauf der Hub-Feinabstimmung

Nach erfolgter Hub-Grobabstimmung wird der Zähler D1 über Port D27 rückgesetzt. D2 liefert dann den größtmöglichen Strom und die YIG-Frequenz ist zu hoch. Über Port D27 wird Flip-Flop D3A (CLR) und der Taktgenerator D28A/B freigegeben, welcher das Flip-Flop triggert. Am Dateneingang von D3A liegt das Signal YFH vom Phasendetektor der Baugruppe "YIG-Synchronization". Solange die YIG-Frequenz zu hoch ist, liegt H-Pegel an YFH. Das Flip-Flop wird gesetzt und gibt den Takt für D1 frei. Die YIG-Frequenz wird solange verringert, bis die Sollfrequenz unterschritten ist und YFH L-Pegel annimmt. Das dadurch rückgesetzte Flip-Flop wird über seinen CLR-Eingang vom Port D27 in seinem Zustand festgehalten und damit der Takt für D1 blockiert.

6.1.5 Start-Frequenz-Einstellung

Die Startfrequenz ist die Wobbelanfangsfrequenz. Sie wird als Konstante zum Wobbelsignal addiert und stets über die YIG-Hauptspule eingestellt.

Grundfrequenz

Durch den Strom, der über R100 und R101 vom Summenpunkt der Endstufe für die YIG-Hauptspule abfließt, wird die minimale YIG-Frequenz definiert.

Start-Frequenz-Grobabstimmung

Der D/A-Wandler D13 mit integriertem Schreibport erzeugt mit dem Strom-/Spannungswandler N7 an P4 die Startfrequenz-Grobabstimmspannung (0 bis –10 V). Über R102 und R103 wird ein entsprechender Strom vom Summenpunkt abgezogen.

Start-Frequenz-Feinabstimmung

Ebenso wie bei der Hub-Feinabstimmung (siehe 6.1.4) wird auch hier mit Hilfe des Phasendetektors der Babugruppe "YIG-Synchronization" (Signal YFH an D3.12) eine automatische Feinabstimmung der Startfrequenz mit 210 kHz Auflösung durchgeführt. Sie erfolgt mittels Taktgenerator D28A/B über Flip-Flop D3B, Gatter D4B, Zähler D11 und D/A-Wandler D12 mit R118 und R119. Im Unterschied zur Hub-Feinabstimmung wird D12 an einer festen Referenz betrieben. Durch den um 27,5 MHz erhöhten Grundfrequenzabgleich erzielt man einen symmetrischen Feinabstimmbereich der Startfrequenz von ± 27,5 MHz.

6.1.6 Endstufe für YIG-Hauptspule

Stromverstärker

N8 wandelt den vom Summenpunkt abfließenden Strom in eine positive Spannung an P5 um (7,5 ... 14,4 V). Die Endstufe liefert einen Strom (111 ... 211 mA) von X11.5 nach X11.4 (Anschluß YIG-Hauptspule), der proportional zur Spannung an P5 ist. N9 mißt den Strom durch den Spannungsabfall an R1 und regelt ihn über V1 auf den Sollwert.

Hauptspulenfilter

Zur Verminderung des FM-Störhubs wird bei kleinen Wobbelhüben (Wobbelung über FM-Spule) das Filter bestehend aus C158, C159 und R111 über V19 parallel zur YIG-Hauptspule geschaltet. Dazu wird V18 über Port D24 eingeschaltet, so daß über R114 und V24 der Zündstrom sowie über R113 und V28 der Haltestrom des Triacs V19 fließen kann.

6.1.7 FM-Steuereinheit

Die FM-Steuereinheit erzeugt an P7 die Abstimmspannung der Endstufe für die YIG-FM-Spule. Je nach Wobbelhub setzt sich diese Spannung während des Wobbelns aus der Summe verschiedener Signale, die der folgenden Tabelle zu entnehmen sind, zusammen.

	Wobbelhub			
	über 50 MHz	25 bis 50 MHz	5 bis 25 MHz	unter 5 MHz
Startfreq. Korrektur	X	X	X	
Hub-Korrektur	X	X	X	
Wobbel-Signal		X	X	
FM-Offset (-25MHz)		X		
PLL-Regel-spannung YIGSYN				X

Start-Frequenz-Korrektur

Der Restfehler der Startfrequenz nach der Feinabstimmung (siehe 6.1.5) wird durch Synchronisation des YIG-Oszillators bei geschlossener Phasenregelschleife über die Baugruppe "YIG-Synchronization" beseitigt.

Ablauf der Startfrequenz-Synchronisation

Die Abstimmspannung YIGSYN wird über X13.2 zugeführt und gelangt über D19, R36, N11A, N11B und D21 zur FM-Endstufe und FM-Spule. Sobald die PLL einrastet, wird die Abstimmspannung, die auch am Eingang eines Sample & Hold (N302.2) liegt, von diesem gemessen und festgehalten. Dann wird durch D19 die Regelschleife unterbrochen und der Ausgang des S & H (N303.6) an R36 geschaltet.

Sample & Hold für Startfrequenz-Korrektur

Der Sample & Hold besteht aus dem Regelverstärker N302 mit Transistorendstufe V313/316 und einem Pufferverstärker N303 mit dem Speicherkondensator C310. Der Sample-Hold-Schalter besteht aus den Dioden V318/319 und den Transistoren V314/315. H-Pegel an X301.2 bzw. D28.11 öffnet den Diodenschalter (Haltephase).

Die Einschwingzeit für einen 18-V-Sprung ist <1 ms, die typische Drift 0,2 mV/s.

Hub-Korrektur

Der Restfehler des Wobbelhubs (siehe 6.1.4) wird durch eine Synchronisation auf die Stoppfrequenz beseitigt.

Ablauf der Hub-Synchronisation

Die Abstimmspannung wird über X13.2 zugeführt und gelangt über D19 zum Eingang X302.2 eines Multiplizierers. Von dessen Ausgang X303.2 wird sie über N11 und D21 zur FM-Endstufe und FM-Spule geleitet. Sobald die PLL einrastet, wird die Abstimmspannung, die auch am Eingang eines Sample & Hold (N300.2) liegt, von diesem gemessen und festgehalten. Dann wird durch D19 die Regelschleife wieder unterbrochen und der Ausgang des S & H (N301.6) an den Multiplizierereingang geschaltet.

Sample & Hold für Hub-Korrektur

Die Schaltung ist identisch mit dem S & H für die Startfrequenz-Korrektur.

Multiplizierer

Zur Erzeugung der sweepsynchronen Korrekturrampe muß die im Sample & Hold gespeicherte Hub-Korrekturspannung mit dem SWEEP multipliziert werden.

Der Multiplizierer besteht aus N304...N307. Das Sweep-Signal wird über N304B zugeführt. N305 stellt die Gate-Spannung von N307B so ein, daß der FET seinen Drain-Source-Widerstand proportional zum Sweep-Signal ändert. Dieselbe Spannung steuert den Widerstand des zweiten FET N307A, der die Verstärkung des Operationsverstärkers N306 bestimmt. Demzufolge multipliziert dieser die Ausgangsspannung des Sample & Hold für die Hub-Korrektur mit dem Sweep.

Die Mitkopplungen N304D, R331 bzw. N304A, R322 an N307 dienen zur Linearisierung, ebenso die Spannungsteiler R329, R330 bzw. R320, R321.

Der Bypass C319, R335 sorgt für die beim Hub-Synchronisieren erforderliche Bandbreite.

FM-Summenverstärker

N11A summiert die Anteile der Startfrequenz-Korrektur und der Hub-Korrektur (P6). Über R39 fließt der entsprechende Strom zum Summenpunkt am Eingang von N11B. Zur Erhöhung des Fangbereichs bei der Start-/Stop-Synchronisation kann über V31 der Widerstand R310 parallel zu R39 geschaltet werden. Dies ist erforderlich, wenn über die YIG-Hauptspule gewobbelt wird, da dann Hysteresefehler auftreten.

Hub	V31	Fang-bereich	Steilheit bzgl. YIG-SYN
>50 MHz	ein	± 5,8 MHz	680 kHz / V
≤ 50 MHz	aus	± 1,05 MHz	125 kHz / V

Wobbelsignal

Zum Summenpunkt von N11B wird bei 5 MHz < Hub ≤ 50 MHz auch das Wobbelsignal geführt.

FM-Offset

Um den maximal erforderlichen Abstimmstrom durch die FM-Spule zu halbieren, wird bei 25 MHz < Hub ≤ 50 MHz bipolar gewobbelt (z.B. −25 MHz bis + 15 MHz für 40 MHz Hub). Den −25-MHz-Offset bewirkt ein Gleichstrom, der über R40 zum Summenpunkt von N11B fließt und durch D21 eingeschaltet wird. Der Offset wird bei der Startfrequenzeinstellung über die Hauptspule berücksichtigt.

PLL-Regelspannung

Bei einem Hub ≤ 5 MHz wird synchron gewobbelt. Der bisher beschriebene FM-Steuerteil bleibt außer Betrieb. Über D21 wird die Abstimmspannung YIGSYN von X13.2 direkt auf den Eingang der FM-Endstufe (R43) geschaltet und damit die PLL geschlossen.

6.1.8 Endstufe für YIG-FM-Spule

Stromquellenbetrieb

Bei einem Hub >5 MHz liefert die Endstufe einen eingeprägten Strom. R49 ist über D21 mit N12.3 verbunden. Dadurch arbeitet N12 als Differenzverstärker, der den Spannungsabfall an R2 auf den Betrag der Eingangsspannung an P7 regelt. Die vier MOSFETs in K3 schließen R57 kurz, damit die hohen Ausgangsströme fließen können. Die Steilheit beträgt −12,5 mA/V bzw. 3,75 MHz/V.

Spannungsquellenbetrieb

Bei einem Hub ≤ 5 MHz liegt N12.3 auf Massepotential, so daß N12 mit der Transistorstufe als Inverter arbeitet. K3 ist ausgeschaltet und der Ausgangsstrom wird durch R2 + R57 + Spulenwiderstand + R58 bestimmt. Dies ist unkritisch, da die Endstufe nur innerhalb der PLL betrieben wird. Die Steilheit beträgt −3,3 mA/V bzw. 1 MHz/V.

6.1.9 Zusatzschaltungen

Spannungsreferenz

N13 versorgt das 10-V-Referenzelement N14 mit einer vorstabilisierten Spannung. R170, R171 und V21 sind notwendig, damit die Schaltung selbst anläuft. N15 und N16 puffern die + 10-V- bzw. −10-V-Referenzspannungen.

Betriebsspannung −5 V

Die −5-V-Betriebsspannung wird über R19 und V29 aus der −15-V-Versorgungsspannung gewonnen.

Betriebsspannung + 5 V für D/A-Wandler

Die beiden D/A-Wandler D10 und D13 werden von N4B mit einer stabilisierten + 5-V-Betriebsspannung versorgt.

Bias –5 V für YIG-Oszillator

Einige YIG-Oszillator-Typen benötigen eine –5-V-Versorgung von ca. 70 mA. Der Spannungsregler besteht aus N19B und V25. V26 begrenzt den Strom auf ca. 100 mA und V27 schützt vor Überspannung.

Erzeugung einer frequenzproportionalen Spannung

Für Frequenzgangkorrekturen werden auf anderen Baugruppen zwei entkoppelte, der YIG-Frequenz proportionale Spannungen benötigt.

Signal	Stecker	Spannung bei YIG-Frequenz	
		2221,4 MHz	4021,4 MHz
NSAWT	X12.3	0 V	–10 V
SAWT	X21.30C	0 V	+ 10 V

N17A summiert die drei Komponenten Offset (R181), Abstimmstrom für Hauptspule, gemessen an R1 über R180 und Abstimmstrom für FM-Spule, gemessen an R58 über Inverter N19A. N17B erzeugt durch Invertierung das Signal SAWT.

Selbsttest-Spannungen

Zur Überwachung und Fehlerdiagnose können durch den Multiplexer D30 mit Puffer N18 acht wichtige Spannungen auf den Selbsttestausgang STYPT (X21.17A) geschaltet werden. Alle zu überwachenden Spannungen werden durch Widerstandsteiler auf den Bereich 0 bis + 2 V abgebildet. Unter anderem kann die Funktion des Triac-Schalters V19 (Hauptspulenfilter) und die der beiden Sample & Hold überwacht werden.

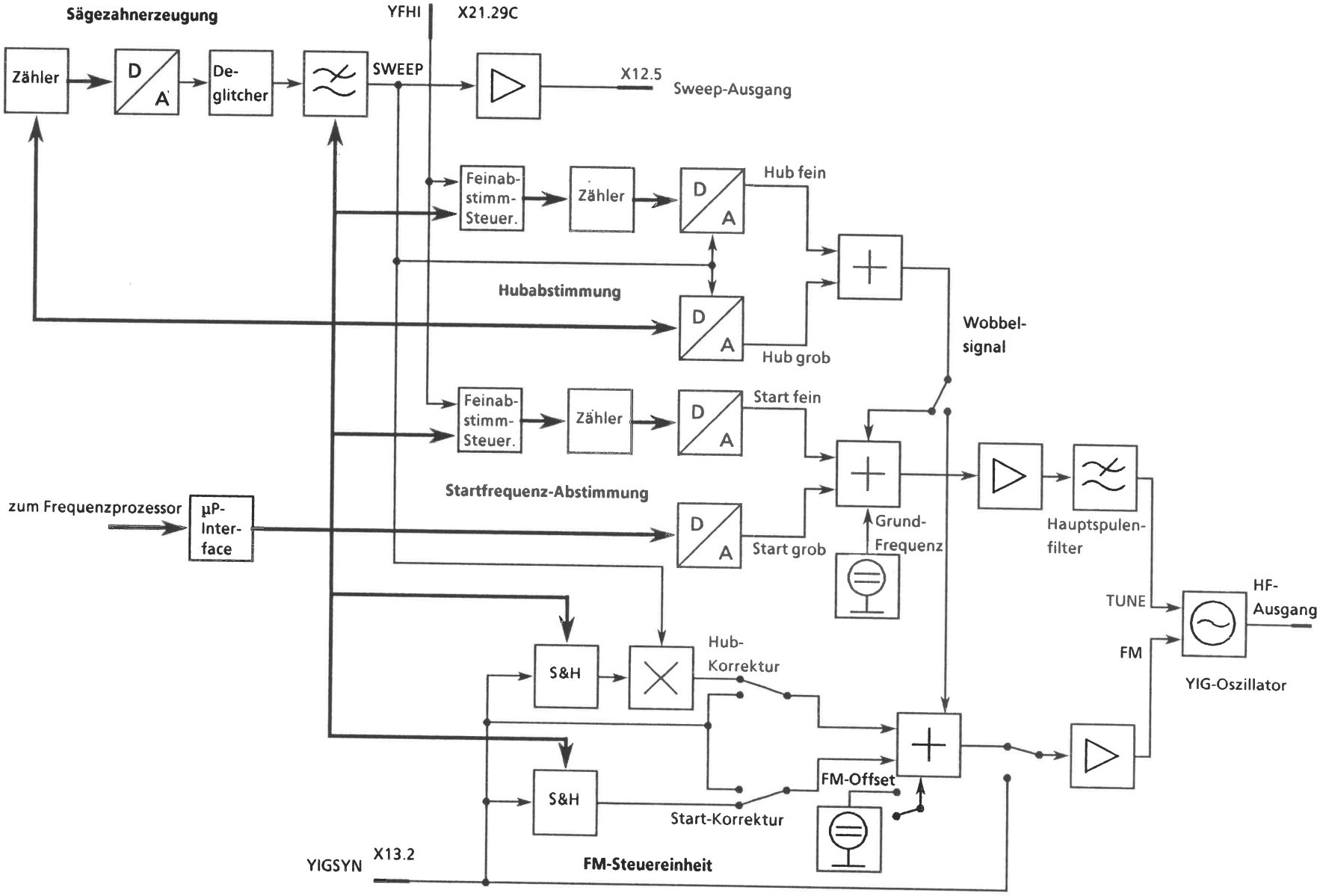


Bild 6-1 Blockschaltbild "YIG-Pretune" + "YIG-Oscillator"

6.2 Prüfung und Abgleich

Die Baugruppe kann nur in Verbindung mit dem zugehörigen YIG-Oszillator abgeglichen werden. Bei Austausch des YIG-Oszillators oder der Baugruppe selbst ist immer ein kompletter Neuabgleich erforderlich, ausgenommen Abschn. 6.2.6, Abgleich Sweep-Ausgang.

Prüfmittel

Signalgenerator 10 Hz...1 MHz, Sinus (SPN)
Einstellbare Spannungsquelle ± 10 V (NGPS)
Digitalmultimeter min. 4 1/2stellig (UDS5)
AC-Voltmeter 10 Hz...1 MHz (URE)
Oszilloskop 20 MHz (BOP)
Frequenzzähler 4,3 GHz

Prüfablauf

Für die Prüfungen und Abgleiche steht ein spezielles Softwarepaket zur Verfügung, das alle notwendigen Einstellungen auf der Baugruppe, im Folgenden **mit * gekennzeichnet**, ausführt. Dieses Softwarepaket wird mit **Special Function ⇒ Service 1.43.(Funktion).(Wert)** aufgerufen.

Mit Preset oder SF 1.43.00 kann man jederzeit in den normalen Betrieb zurückkehren.

Abgleichreihenfolge

Die Reihenfolge der Abgleiche 6.2.1 bis 6.2.5 ist unbedingt einzuhalten.

6.2.1 Abgleich SAWT

(Der Empfangsfrequenz proportionale Spannung für interne Zwecke.)

- Frequenzzähler an HF-Ausgang des YIG-Oszillators, sowie Multimeter (10 VDC) an X21.30C anschließen.

SF 1.43.02

* Baugruppeneinstellung:
Grundeinstellung, wie nachfolgend definiert.

*Grundeinstellung		
Port	Adresse	Datum (hex.)
D10	0	FFH
D13	1	0H
D24	2	28H
D25	3	AAH
D26	4	0H
D27	5	14H

an X21.15C: L-Pegel
an X21.16C: H-Pegel
an X21.17C: L-Pegel

1. Offset

- Mit R100 YIG-Frequenz auf 2221,4 ± 1 MHz, danach mit R181 Spannung an X21.30C auf 0 ± 5 mV einstellen.

2. Steilheit

SF 1.43.03

* Port D13 auf E5H

- Mit R103 YIG-Frequenz auf 4021,4 ± 1 MHz, danach mit R184 Spannung an X21.30C auf 10 ± 0,005 V einstellen.

3. FM-Gewichtung

SF 1.43.04

* Sweepzähler setzen, wie nachfolgend definiert.

* Sweepzähler setzen		
	Stecker/Pin	Pegel
1. Schritt	X21.15C X21.16C X21.17C	L L H
2. Schritt	X21.15C	H

* Port D10 auf 86H, Port D25 auf 1AH

- Zählerstand prüfen:
  Bitmuster an D8

D8 Pin	Pegel
4	H
5	H
6	H
7	L
8	L
9	L
10	L
11	H
12	L
13	H
14	L
15	L

- Mit R42 YIG-Frequenz auf 4051,4 ±1 MHz, danach mit R178 Spannung an X21.30C auf 10,167 ±0,005 V einstellen.

6.2.2 Abgleich Festfrequenz (Fix Tune)

- Frequenzzähler an HF-Ausgang des YIG-Oszillators anschließen.

SF 1.43.02

* Grundeinstellung (siehe 6.2.1)

- Mit R100 YIG-Frequenz auf 2249 ±2 MHz einstellen.

6.2.3 Abgleich maximale Start-Frequenz

- Frequenzzähler an HF-Ausgang des YIG-Oszillators anschließen.

SF 1.43.03

* Grundeinstellung (siehe 6.2.1), Port D13 auf E5H

- Mit R103 YIG-Frequenz auf 4049 ±2 MHz einstellen.

6.2.4 Abgleich maximaler Wobbelhub

- Frequenzzähler an HF-Ausgang des YIG-Oszillators anschließen.

SF 1.43.05

* Grundeinstellung (siehe 6.2.1), Sweepzähler setzen (siehe 6.2.1, Pkt. 3).

- Mit R91 YIG-Frequenz auf 4276 ±2 MHz einstellen.

6.2.5 Abgleich FM-Steilheit

- Frequenzzähler an HF-Ausgang des YIG-Oszillators anschließen.

SF 1.43.06

* Grundeinstellung (siehe 6.2.1), Port D10 auf 86H, Port D25 auf 1AH

1. YIG-Frequenz mit 0,1 MHz Auflösung messen (ca. 2249 MHz);
   hierbei ggf. Drift abwarten.

SF 1.43.07

2. * Sweepzähler setzen (siehe 6.2.1, Pkt. 3).
   - YIG-Frequenz muß jetzt 30 ±0,1 MHz höher sein (ca. 2279 MHz);
     Abgleich mit R42 vornehmen.

6.2.6 Abgleich Sweep-Ausgang

- Multimeter (10 VDC) an X12.5 anschließen.

SF 1.43.05

* Grundeinstellung (siehe 6.2.1), Sweepzähler setzen (siehe 6.2.1, Pkt. 3)

1. Abgleich Amplitude

- Mit R82 Spannung an X12.5 auf 5 ±0,005 V einstellen.

2. Prüfung Sweep-Ausgang abschalten

SF 1.43.09

* Port D25 auf EAH

- Spannung an X12.5 muß jetzt 0 ±5 mV betragen.

6.2.7 Prüfung Sägezahngenerator

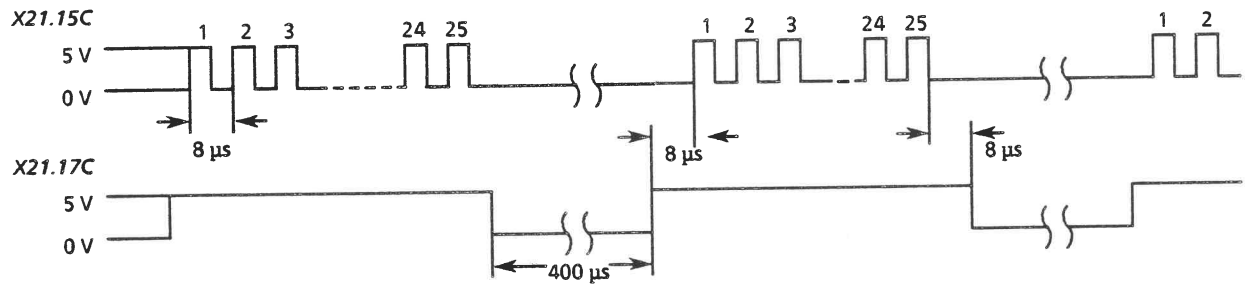
- Oszilloskop (10 mV/50 µs) an X15.2 und dessen externen Triggereingang (steigende Flanke) an X21.17C anschließen.

SF 1.43.09

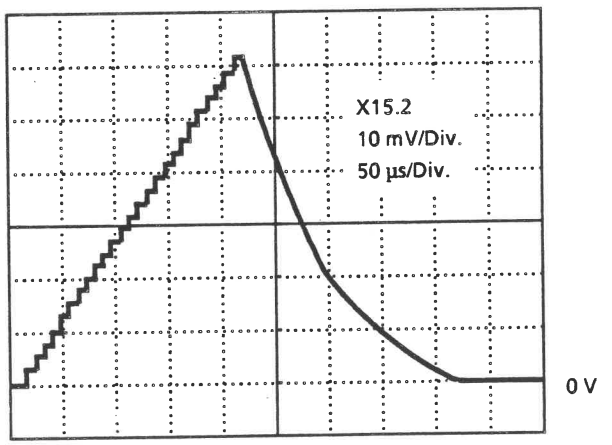
* Grundeinstellung (siehe 6.2.1)

* An X21.15C und X21.17C die im folgenden Diagramm gezeigten repetierenden Signale einspeisen:
(Wird durch die Softwareroutine erzeugt.)

zu Abschnitt 6.2.7:



- Das Oszilloskop muß eine gleichmäßige, linear steigende Treppenkurve zeigen (25 Stufen).



6.2.8 Prüfung FRQSTP-Ausgang (Frequency Step)

- Oszilloskop (2 V/10 µs) an X21.19C anschließen.

  SF 1.43.10

* Grundeinstellung (siehe 6.2.1)

* An X21.17C H-Pegel, an X21.15C ein Rechtecksignal mit 8 µs Periodendauer einspeisen. (Wird durch die Softwareroutine erzeugt.)

- An X21.19C muß ein Rechtecksignal mit 32 µs Periodendauer und Amplitude 0 bis 5 V zu messen sein.

6.2.9 Prüfung Sweep-Filter

- Jumper von X15 entfernen.
- Sinusgenerator mit Ri <10 Ω (SPN → 5 Ω), Spannung 1 ±0,02 V effektiv an X15.3 anschließen.
  AC-Voltmeter an Testpin P2 anschließen.

  SF 1.43.11. (Wert)

* Grundeinstellung (siehe 6.2.1)

- Folgende Meßreihe durchführen:

	* Port D24 auf Datum	Generator auf Frequenz	Spannung an P2 Sollwert
1	28H	800 kHz	
2	24H	260 kHz	
3	22H	80 kHz	jeweils
4	21H	26 kHz	23 ±5 mV
5	18H	8 kHz	effektiv
6	14H	2,6 kHz	
7	12H	800 Hz	
8	11H	260 Hz	
9	2H	80 Hz	
10	1H	26 Hz	

- Jumper auf X15.2-3 stecken.

6.2.10 Prüfung Feinabstimmung

- Oszilloskop (100 mV/2 ms) an X21.30C anschließen.

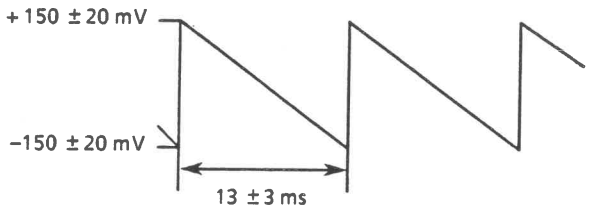
* Grundeinstellung (siehe 6.2.1)

Startfrequenz-Feinabstimmung

SF 1.43.12

* Port D27 auf DH

- An X21.29C H-Pegel anlegen (verbinden mit X21.31C).
- Oszilloskop muß folgendes Signal zeigen:



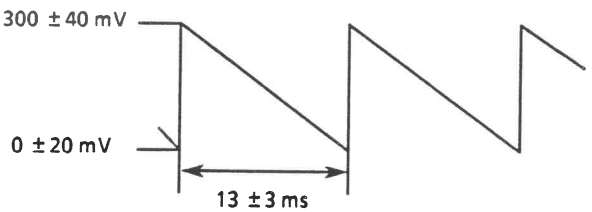
- An X21.29C L-Pegel anlegen (verbinden mit X21.32C).
- Oszilloskop muß Gleichspannung zwischen −170 und + 170 mV zeigen.

Hub-Feinabstimmung

SF 1.43.13

* Port D10 auf 0H, Port D27 auf 13H, Sweepzähler setzen (siehe 6.2.1, Pkt. 3).

- An X21.29C H-Pegel anlegen (verbinden mit X21.31C).
- Oszilloskop muß folgendes Signal zeigen:



- An X21.29C L-Pegel anlegen (verbinden mit X21.32C).
- Oszilloskop muß Gleichspannung zwischen −20 und + 340 mV zeigen.

6.2.11 Prüfung Sample & Hold und Multiplizierer

- Einstellbare Spannungsquelle an X13.2, Multimeter (10 VDC) an Testpin P6 anschließen.

SF 1.43.14. (Wert)

* Grundeinstellung (siehe 6.2.1)

	* Port D26 auf Datum	Spannungsquelle an X13.2 auf:	Testpin	Meßgröße Sollwert	Bemerkung
2	10H	+8,5 ±0,05V	P6	-3,03 ±0,1V	Meßwert = U2 speichern
3	13H 1ms warten 8H	+8,5 ±0,05V	P6	U2 ±12mV	Startfrequenz S&H
4	10H	–8,5 ±0,05V	P6	+3,03 ±0,1V	Meßwert = U4 speichern
5	13H 1ms warten 8H	–8,5 ±0,05V	P6	U4 ±12mV	Startfrequenz S&H
6	40H	–8,5 ±0,05V	P6	0 ±10mV	Multipl. Offset
7	20H und Sweepzähler setzen (6.2.1, Pkt. 3)	+8,5 ±0,05V	P6	-3,1 ±0,2V	Meßwert = U7 speichern
8	25H 1ms warten 40H	+8,5 ±0,05V	P6	U7 ±8mV	Stopfrequenz S&H
9	20H	–8,5 ±0,05V	P6	+3,1 ±0,2V	Meßwert = U9 speichern
10	25H 1ms warten 40H	–8,5 ±0,05V	P6	U9 ±8mV	Stopfrequenz S&H

6.2.12 Prüfung FM-Summierverstärker

- Multimeter (10VDC) an Testpin P7, einstellbare Spannungsquelle an X13.2 anschließen.

SF 1.43.15. (Wert)

* Grundeinstellung (siehe 6.2.1)

	*Port D25 auf Datum	*Port D26 auf Datum	Spannungsquelle an X13.2 auf:	Spannung an P7 Sollwert
1	2BH	0H	–	–6,5 ±0,8V
2	2AH	30H	+8,5 ±0,05V	+0,27 ±0,04V
3	AAH	30H	+8,5 ±0,05V	+1,45 ±0,2V

6.2.13 Prüfung FM-Endstufe

- Frequenzzähler an HF-Ausgang des YIG-Oszillators, einstellbare Spannungsquelle an X13.2 anschließen.

SF 1.43.15. (Wert)

* Grundeinstellung (siehe 6.2.1)

	*Port D25 auf Datum	Spannungsquelle an X13.2 auf:	YIG-Frequenz Sollwert	Bemerkung
1	ACH	0 ±0,05V	2249 ±5MHz	Meßw. = F0 speichern
	ACH	-8,5 ±0,05V	F0-(28 ±3)MHz	
	ACH	+8,5 ±0,05V	F0 + (28 ±3)MHz	
2	A4H	+8,5 ±0,05V	F0 + (7,4 ±0,8)MHz	
	A4H	-8,5 ±0,05V	F0- (7,4 ±0,8)MHz	

6.2.14 Prüfung Selbsttest-Multiplexer

- Multimeter (10VDC) an X21.17A, einstellbare Spannungsquelle an X13.2 anschließen.
- Spannungsquelle auf +8,5 ±0,05 V einstellen.

SF 1.43.16. (Wert)

* Porteinstellung:

Port	Datum
D10	0H
D13	E5H
D24	70H
D25	80H
D26	30H

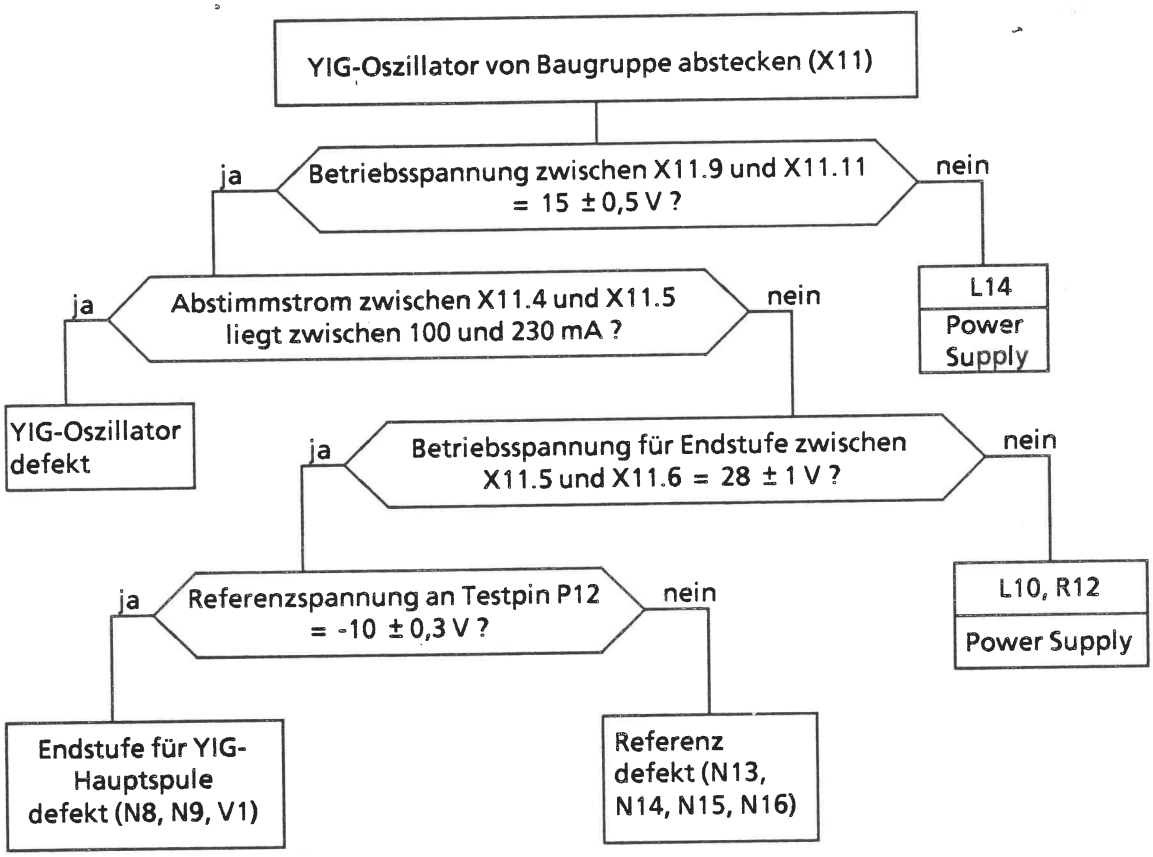
* Sweepzähler setzen (siehe 6.2.1, Pkt. 3)

	*Port D27 auf Datum	gewähltes Signal	Spannung an X21.17A Sollwert
1	14H	+10 V Ref	1,70 ±0,05 V
2	34H	-10 V Ref	0,82 ±0,15 V
3	54H	MCSUMV	1,76 ±0,13 V
4	74H	SWEEP	1,70 ±0,10 V
5	94H	SYNV	0,27 ±0,05 V
6	B4H	FMSUMV	1,24 ±0,08 V
7	D4H	SAWT	1,73 ±0,04 V
8	F4H	CTLFIL	1,50 ±0,20 V

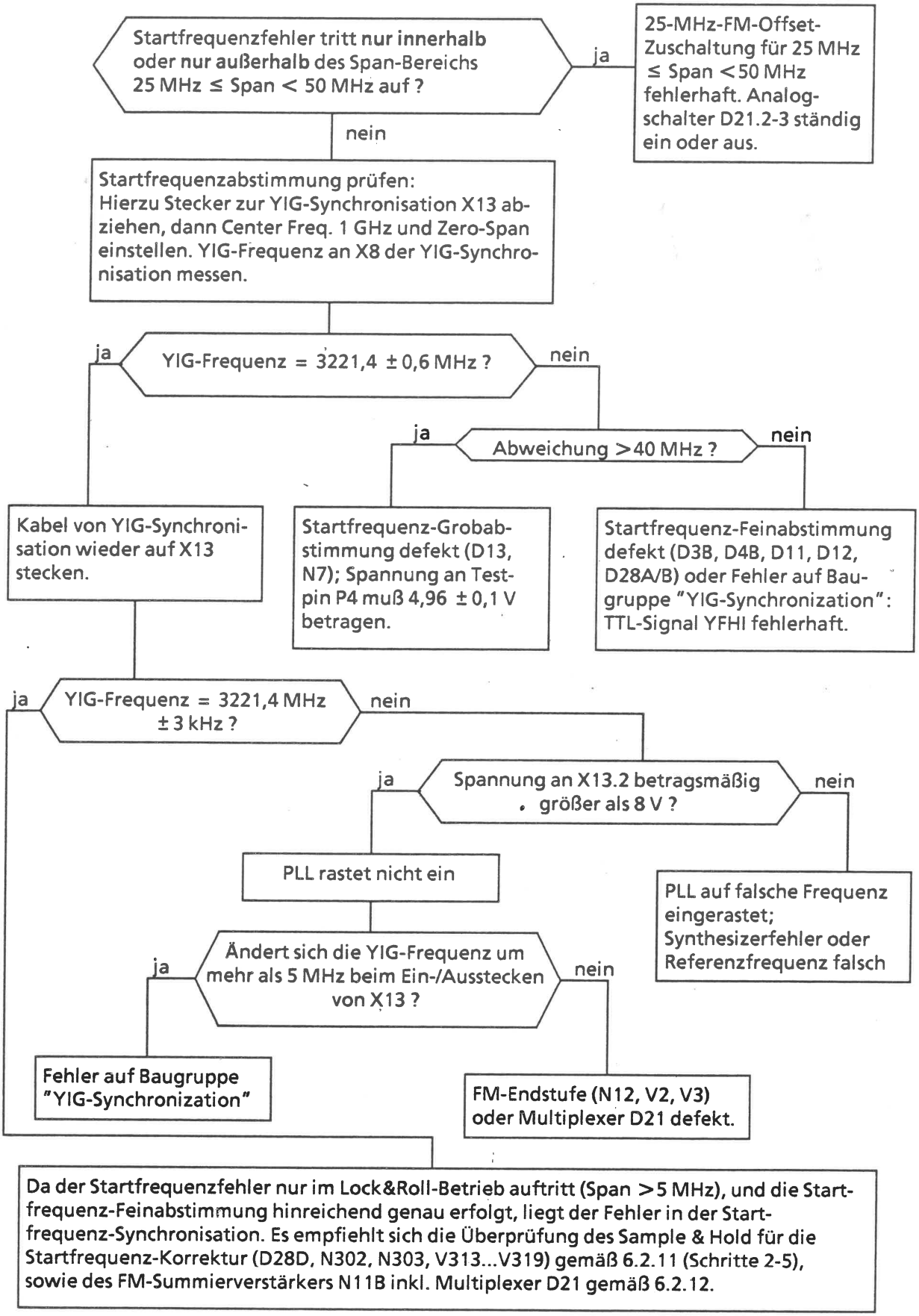
6.3 Fehlersuche

Falls mehrere Fehler (6.3.2 bis 6.3.4) gleichzeitig auftreten, so muß die Fehlersuche in der Reihenfolge der Numerierung erfolgen.

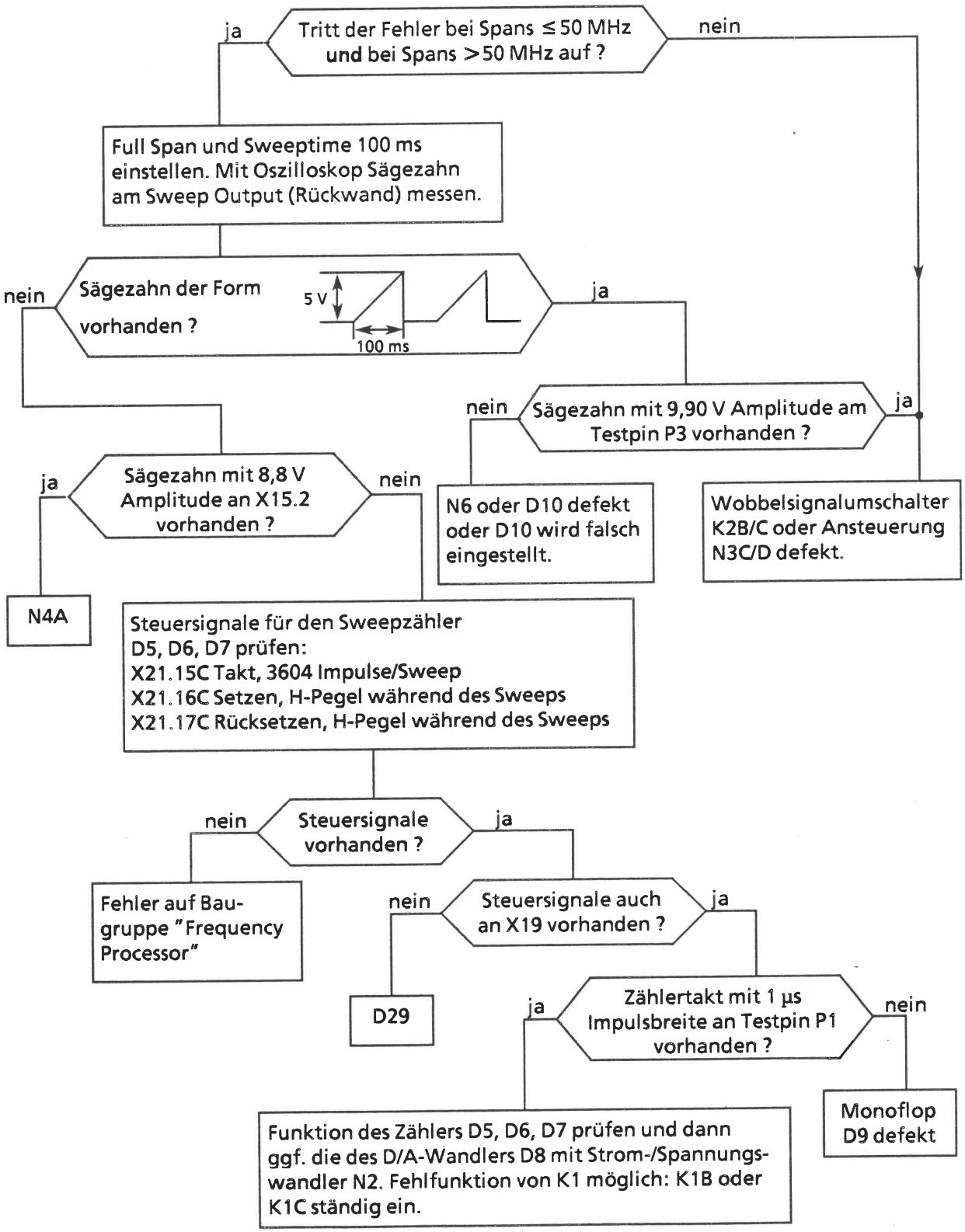
6.3.1 YIG-Oszillator liefert kein HF-Signal



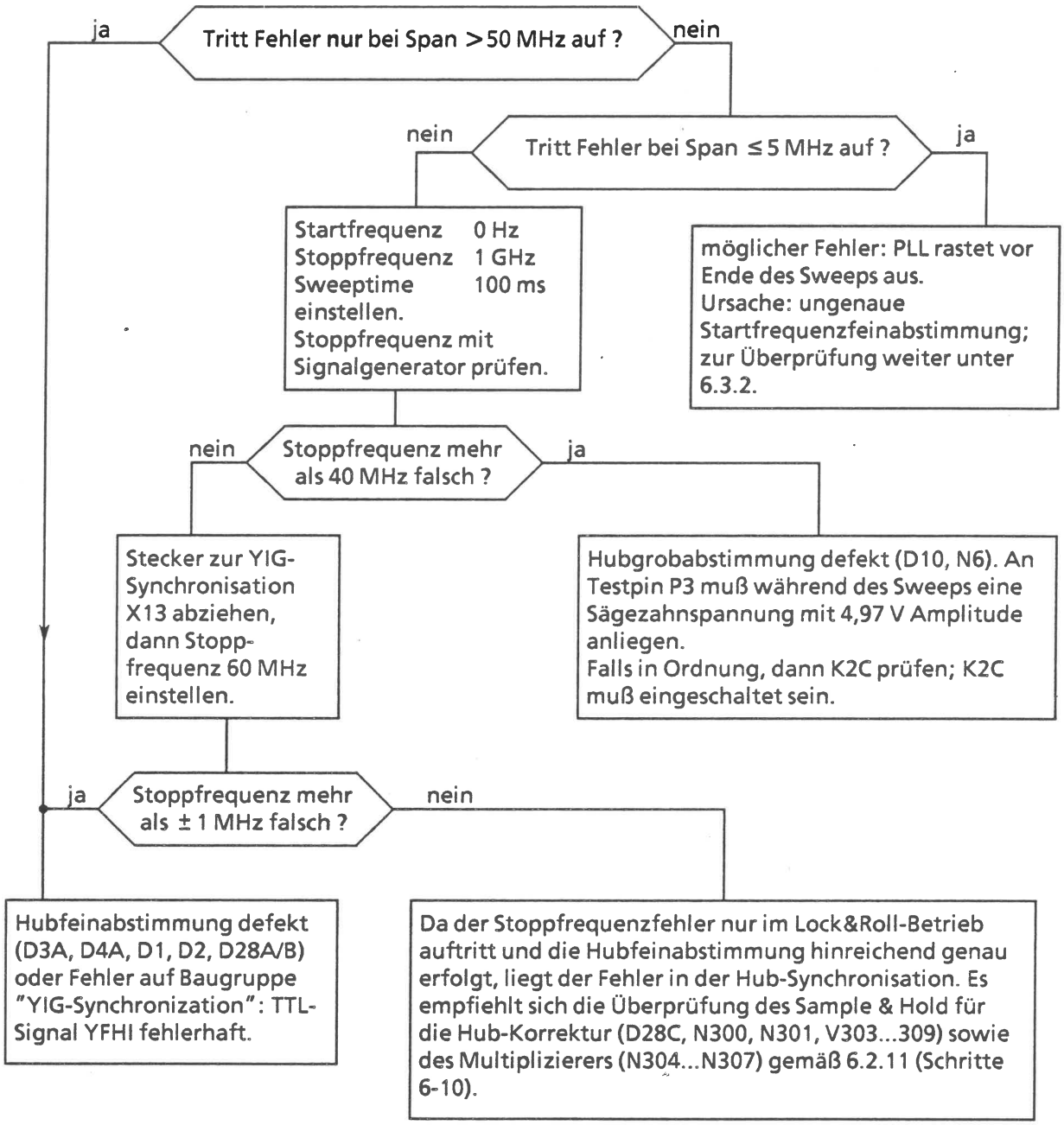
6.3.2 Startfrequenz falsch



6.3.3 Kein Sweep bei Span >5 MHz

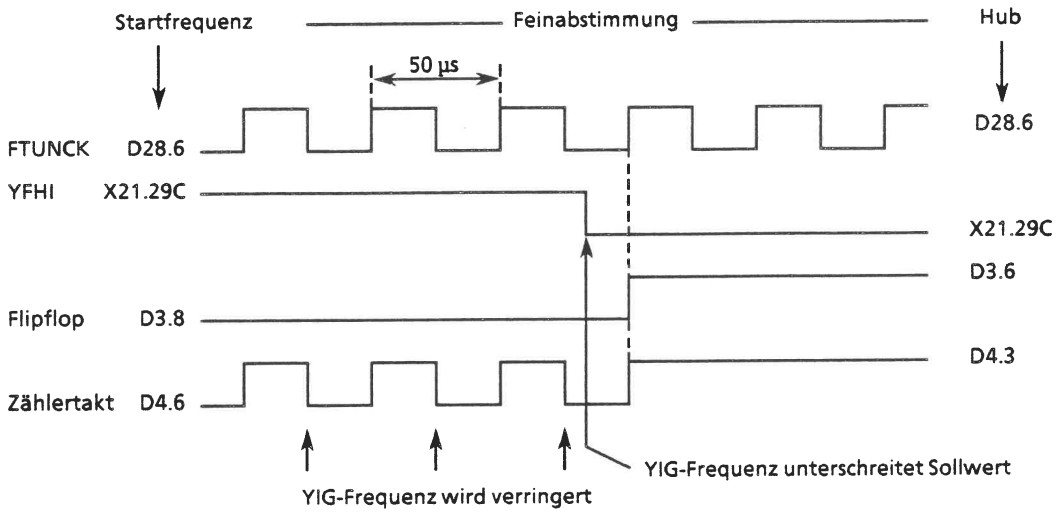


6.3.4 Stoppfrequenz falsch



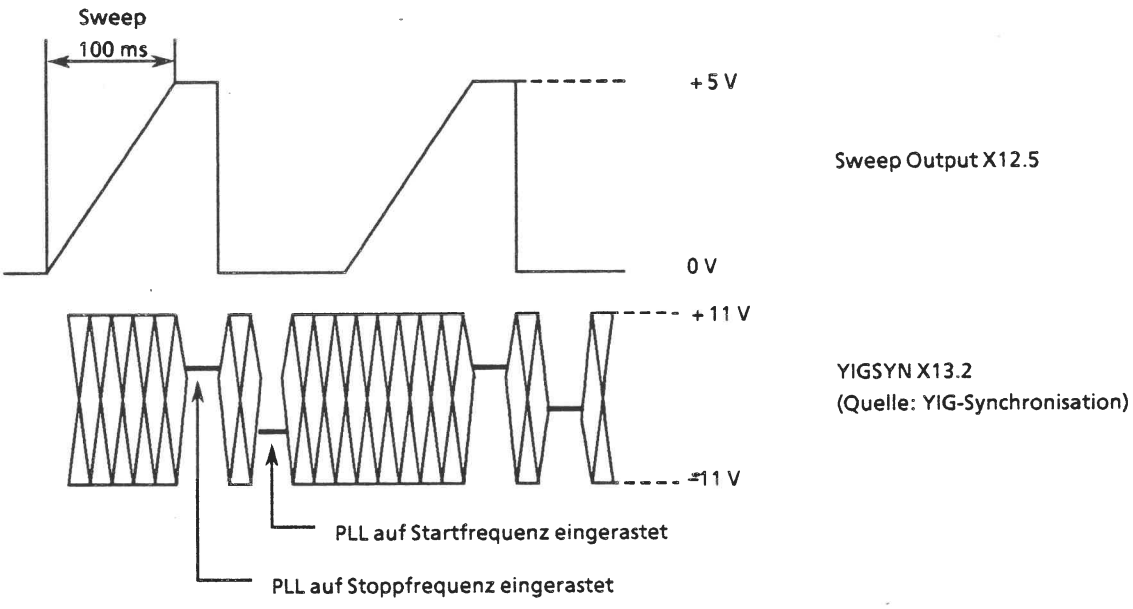
6.3.5 Signalverläufe

6.3.5.1 Feinabstimmung



6.3.5.2 Start-/Stopp-Synchronisation

Sweeptime 100 ms, Span 100 MHz



Die YIGSYN-Spannung kann bei eingerasteter PLL zwischen + 8 V und –8 V liegen, je nach Größe des zu korrigierenden Frequenzfehlers. Ist die PLL nicht eingerastet, so beträgt die YIGSYN-Spannung ca. + 11 V oder –11 V.

ROHDE&SCHWARZ

SERVICE DOCUMENTATION

YIG Pretune + YIG Oscillator

806.9013.02

Contents

		Page
6	**Service Instructions YIG Pretune + YIG Oscillator**	6.1
6.1	**Function Description**	6.1
6.1.1	YIG Oscillator	6.1
6.1.2	Microprocessor Interface	6.1
6.1.3	Sawtooth Generation	6.2
6.1.4	Span Setting	6.2
6.1.5	Start Frequency Setting	6.3
6.1.6	Output Stage for YIG Main Coil	6.3
6.1.7	FM Control Unit	6.4
6.1.8	Output Stage for YIG FM Coil	6.5
6.1.9	Additional Circuits	6.5
6.2	**Testing and Adjustment**	6.8
6.2.1	Adjusting the SAWT	6.8
6.2.2	Adjusting the Fixed Frequency (Fix Tune)	6.9
6.2.3	Adjusting the Maximum Start Frequency	6.9
6.2.4	Adjusting the Maximum Span	6.9
6.2.5	Adjusting the FM Gain	6.9
6.2.6	Adjusting the Sweep Output	6.10
6.2.7	Testing the Sawtooth Generator	6.10
6.2.8	Testing the FRQSTP Output (Frequency Step)	6.11
6.2.9	Testing the Sweep Filter	6.11
6.2.10	Testing the Fine Tuning	6.11
6.2.11	Testing the Sample & Hold and the Multiplier	6.12
6.2.12	Testing the FM Summing Amplifier	6.12
6.2.13	Testing the FM Output Stage	6.12
6.2.14	Testing the Selftest Multiplexer	6.13
6.3	**Troubleshooting**	6.14
6.3.1	YIG Oscillator Outputs no RF Signal	6.14
6.3.2	Start Frequency Incorrect	6.15
6.3.3	No Sweep with Spans >5 MHz	6.16
6.3.4	Stop Frequency Incorrect	6.17
6.3.5	Signal Timing	6.18
6.3.5.1	Fine Tuning	6.18
6.3.5.2	Start/Stop Synchronization	6.18

Parts lists
Circuit diagrams
Component location plans

6 Service Instructions YIG Pretune + YIG Oscillator

(See circuit diagram 806.9013 S)

6.1 Function Description

This module is controlled by the frequency processor and in turn controls the tuning coils of the YIG oscillator such that the latter linearly and exactly sweeps its frequency from the start value to a desired stop value within a preset time.

A differentiation is made between two main operating modes:

- In "Lock & roll" mode, the start and stop frequencies are set exactly by means of coarse and fine adjustments followed by synchronization and the setting is stored digitally. A free-running sweep is then made between the two limit frequencies. The start/stop synchronization which is made using a PLL in conjunction with the YIG synchronization module is repeated with every sweep.
- "Synchronous sweep" mode takes place with a span up to 5 MHz. Only the start frequency is set by means of coarse and fine adjustments. The following sweeps are made with a closed PLL by tuning the synthesizer.

6.1.1 YIG Oscillator

This delivers an RF signal with a level of > + 13 dBm in the frequency range from approx. 2.2 to 4.2 GHz. The frequency is tuned by a DC current through the main coil (TUNE). The frequency can also be varied by approx. ± 30 MHz by the current through the FM coil (FM). The operating temperature of the YIG resonator is controlled by a built-in heater (HTR). The internal oscillator requires operating voltages of + 15 V and, depending on the type, -5 V.

6.1.2 Microprocessor Interface

The interface to the frequency processor comprises the ICs D10, D13, D22 to D27 and D29.

Data

The data are applied via the bus receiver D22 and the filters R120 to R127 with C160 to C167 to the write ports D24 to D27 and to the two D/A converters with integrated latch D10 and D13.

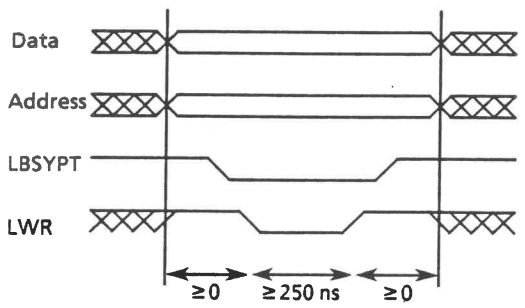
Addresses

The address lines are decoded by the 1-out-of-8 decoder D23 according to the following table.

Address line	AP3	AP2	AP1	Addressed port
	L	L	L	D10
	L	L	H	D13
	L	H	L	D24
	L	H	H	D25
	H	L	L	D26
	H	L	H	D27

Timing

A Low level on the board select line (X21.21C) enables the bus receiver, the address decoder and, via D29A, the write line (X21.20A). The ports D24 to D27 accept the data with the rising edge on the write line, D10 and D13, on the other hand, as long as the write line is Low.



Control lines

By means of three control lines (SWPCLK/ SWPSET/SWPRES), the frequency processor additionally accesses the trigger input of monoflop D9 via buffer D29 and the set and reset inputs of the sweep counter D5 to D7.

6.1.3 Sawtooth Generation

The ICs D5 to D8, N2 and N4A generate a sawtooth signal of constant amplitude (9.94 V) and variable frequency - proportional to the frequency at X21.15 C - at test point P2 (SWEEP).

Sweep counter

D5 to D7 are connected as a 12-bit binary counter which is clocked by X21.15C (SWPCLK) via the monoflop D9. The counter is reset by a Low level at X21.17C (SWPRES). The counter is set to decimal 3604 by a rising edge at X21.15C and Low level at X21.16C (SWPSET). The frequency processor increments the counter up to 3604 in sweep mode and then resets it.

The seond least significant bit is connected to plug X21.19C via D4D. This signal (FRQSTP) is used to synchronize data acquisition to the sweep in the A/D converter module.

D/A converter

The D/A converter D8 connected to the counter outputs an increasing current when incremented which is converted by N2 into a voltage. The voltage at X15.2 is + 8.80 V with a counter value of 3604.

Deglitcher

The two DMOS transistors K1B/C short-circuit the current output of the D/A converter to ground for 1 µs following each counter pulse (monoflop D9). This prevents glitches from reaching N2 during the building-up phase of the D/A converter.

Sweep filter

In order to smoothen the stepped voltage ramp, the output of N2 is followed by a switched RC lowpass which can be adapted to the period (sweep time). The capacitors can be switched by V11 to V14 and the resistors by K1A/D. The filter time constant can be varied in steps of 1-3-10 from 10 µs to 300 ms and the sweep time from 20 ms to 1980 s. N4A buffers the sweep filter and amplifies the sweep signal to a nominal value of 9.94 V at test point P2 with a sweep counter value of 3604.

Sweep output

The sweep signal is applied to plug X12.5, the sweep output for recorders or oscilloscopes, via the isolating amplifier N5. With a Low level at D25.16, the sweep output is only switched on via K2A/D during the sweep.

6.1.4 Span Setting

The sweep signal is attenuated by D10 and D2 to the desired amplitude before it is applied via selector K2B/C to the FM or main coil of the YIG oscillator.

Coarse span tuning

The D/A converter D10 multiplies the sweep signal by the data stored in the internal latch. The amplitude can be between 0 and -10 V at the output of the current-to-voltage converter N6 (P3). Following conversion into a current again at R91 and R92, the sweep signal is applied either via K2C to the summation point of the output stage for the YIG main coil (span >50 MHz) or via K2B to the summation point of the FM output stage (span ≤50 MHz). The sweep signal is omitted with a span ≤5 MHz (synchronous mode). K2B and K2C are then disabled.

Fine span tuning

The D/A converter D2 generates a negative voltage across the working resistor R225 so that a low current flows away from the summation point via R226. This current is multiplied by the sweep, as is the current which flows to the summation point via R211. The total current can be up to ± 15 µA depending on the set code at D2 and changes the span by max. ± 27.5 MHz. The fine tuning resolution is 210 kHz.

The sweep is carried out via the FM coil with a span ≤ 50 MHz. This already results in a resolution of 220 kHz using the coarse span tuning; the fine tuning is then omitted.

Fine span tuning sequence

Counter D1 is reset via port D27 following coarse tuning of the span. D2 then delivers the largest possible current and the YIG frequency is too high. Flip-flop D3A (CLR) and the clock generator D28A/B are enabled via port D27 and the flip-flop is triggered. The signal YFH from the phase detector of the YIG synchronization module is present at the data input of D3A. A High level is present at YFH as long as the YIG frequency is too high. The flip-flop is set and enables the clock for D1. The YIG frequency is reduced until it falls below the nominal frequency and the YFH assumes a Low level. The state of the flip-flop reset is held via its CLR input by port D27 and the clock for D1 is therefore disabled.

6.1.5 Start Frequency Setting

The start frequency is the initial frequency for the sweep. It is added as a constant to the sweep signal and is always set via the YIG main coil.

Basic frequency

The minimum YIG frequency is defined by the current which flows from the summation point of the output stage for the YIG main coil via R100 and R101.

Coarse tuning of start frequency

The coarse tuning voltage for the start frequency (0 to -10 V) is generated by the D/A converter D13 with integrated write port using the current/voltage converter N7 at P4. A corresponding current is drawn from the summation point via R102 and R103.

Fine tuning of start frequency

In the same manner as with fine tuning of the span (see 6.1.4), automatic fine tuning of the start frequency with a resolution of 210 kHz is carried out in this case using the phase detector of the YIG synchronization module (signal YFH at D3.12). This is carried out by means of clock generator D28A/B via flip-flop D3B, gate D4B, counter D11 and D/A converter D12 with R118 and R119. In contrast to fine tuning of the span, D12 is operated with a fixed reference. The increase in the basic frequency adjustment by 27.5 MHz results in a symmetrical fine tuning range of the start frequency of ± 27.5 MHz.

6.1.6 Output Stage for YIG Main Coil

Current amplifier

N8 converts the current flowing from the summation point into a positive voltage at P5 (7.5 to 14.4 V). The output stage delivers a current (111 to 211 mA) from X11.5 to X11.4 (connection of YIG main coil) which is proportional to the voltage at P5. N9 measures the current by means of the voltage drop across R1 and controls it to the nominal value using V1.

Main coil filter

To reduce the spurious FM at small spans (sweeping via FM coil), the filter consisting of C158, C159 and R111 is connected in parallel to the YIG main coil via V19. V18 is switched via port D24 so that the ignition current of trial V19 can flow via R114 and V24 and the holding current via R113 and V28.

6.1.7 FM Control Unit

The FM control unit generates at P7 the tuning voltage of the output stage for the YIG FM coil. Depending on the span, this voltage results from the total of various signals during the sweep. Refer to the following table.

	Span			
	Above 50 MHz	25 to 50 MHz	5 to 25 MHz	Below 5 MHz
Start freq. correction	X	X	X	
Span correction	X	X	X	
Sweep signal		X	X	
FM offset (-25MHz)		X		
PLL control voltage YIGSYN				X

Start frequency correction

The remaining error of the start frequency following fine tuning (see 6.1.5) is eliminated by synchronization of the YIG oscillator with a closed PLL via the YIG synchronization module.

Start frequency synchronization sequence

The tuning voltage YIGSYN is applied via X13.2 and reaches the FM output stage and FM coil via D19, R36, N11A, N11B and D21. As soon as the PLL locks, the tuning voltage, which is also applied to the input of a sample & hold (N302.2), is measured by the latter and retained. The control loop is then interrupted by D19 and the output of the sample & hold (N303.6) connected to R36.

Sample & hold for start frequency correction

The sample & hold consists of the control amplifier N302 with the transistor output stage V313/316 and a buffer amplifier N303 with the chip capacitor C310. The sample-hold switch consists of the diodes V318/319 and the transistors V314/315. The diode switch is opened by a High level at X301.2 or D28.11 (hold phase).

The settling time for an 18 V jump is <1 ms, the typical drift is 0.2 mV/s.

Span correction

The remaining error of the span (see 6.1.4) is eliminated by synchronization to the stop frequency.

Span synchronization sequence

The tuning voltage is applied via X13.2 and reaches input X302.2 of a multiplier via D19. It is then directed to the FM output stage and FM coil via N11 and D21. As soon as the PLL locks, the tuning voltage, which is also applied to the input of a sample & hold (N300.2), is measured by the latter and retained. The control loop is then interrupted by D19 and the output of the sample & hold (V191.3) connected to the multiplier input (N301.6).

Sample & hold for span correction

The circuit is identical with that of S&H for start frequency correction.

Multiplier

For generating the correction ramp synchronous tothe sweep the span correction voltage stored in sample & hold has to be multiplied with the sweep.

The multiplier consists of N304...N307. The sweep signal is applied via N304B. N305 sets the gate voltage of N307B such that the drain-source resistance of the FET changes in proportion to the sweep signal. This voltage also controls the resistance of the second FET N307A, which determines the amplification of the operational amplifier N306. It is thus N306, which multiplies the sample & hold for span correction with the sweep.

Linearization is effected by N304D, R331 or N304A, R322 coupled to N307 or by the voltage dividers R329, R330 or R320,R321.

The bypass C319, R335 provides for the bandwidth necessary for span correction.

FM summing amplifier

N11A combines the components of the start frequency correction and the span correction (P6). The corresponding current flows via R39 to the summation point at the input of N11B. To increase the capture range with the start/stop synchronization, resistor R310 can be connected in parallel to R39 via V31. This is necessary if the sweep is made via the YIG main coil because hysteresis errors may occur in this case.

Span	V31	Capture range	Transfer relation with respect to YIGSYN
>50 MHz	on	±5.8 MHz	680 kHz / V
≤50 MHz	off	±1.05 MHz	125 kHz / V

Sweep signal

The sweep signal is also applied to the summation point of N11B with a span > 5 MHz and ≤50 MHz.

FM offset

In order to halve the maximum required tuning current by the FM coil, a bipolar sweep is made at 25 MHz < span ≤50 MHz (e.g. -25 MHz to +15 MHz for span of 40 MHz). The -25 MHz offset is produced by a DC current which flows via R40 to the summation point of N11B and which is switched on by D21. The offset is taken into consideration by the main coil when setting the start frequency.

PLL control voltage

A synchronous sweep is made with spans ≤5 MHz. The previously described FM control unit has no effect. The tuning voltage YIGSYN is directly applied from X13.2 to the input of the FM output stage (R43) via D21 and the PLL is thus closed.

6.1.8 Output Stage for YIG FM Coil

Current source mode

The output stage delivers a load-independent current in the case of spans > 5 MHz. R49 is connected to N12.3 via D21. N12 therefore operates as a differential amplifier which controls the voltage drop across R2 to the magnitude of the input voltage at P7. The four MOSFETs in K3 short-circuit R57 so that the high output currents can flow. The transfer relation is -12.5 mA/V or 3.75 MHz/V.

Voltage source mode

N12.3 is applied to ground in the case of spans ≤5 MHz so that N12 with the transistor stage operates as an inverter. K3 is switched off and the output current is determined by R2 + R57 + coil resistance + R58. The sum resistance does not affect the overall accuracy since the output stage is only operated within the PLL. The transfer relation is -3.3 mA/V or 1 MHz/V.

6.1.9 Additional Circuits

Voltage reference

N13 applies a stabilized voltage to the 10-V reference component N14. R170, R171 and V21 are required so that the circuit starts up automatically. N15 and N16 buffer the +10 V and -10 V reference voltages.

Operating voltage –5 V

The -5 V operating voltage is obtained from the –15 V supply voltage via R19 and V29.

Operating voltage +5 V for DIA converter

The two D/A converters D10 and D13 are supplied by N4B with a stabilized +5 V operating voltage.

Bias –5 V for YIG oscillator

Certain YIG oscillator types require a -5 V supply of approx. 70 mA. The voltage regulator consists of N19B and V25. V26 limits the current to approx. 100 mA and V27 protects against over-voltages.

Generation of a frequency-proportional voltage

Two decoupled voltages proportional to the YIG frequency are required on other modules for frequency response corrections.

Signal	Connector	Voltage at YIG frequency	
		2221.4 MHz	4021.4 MHz
NSAWT	X12.3	0 V	–10 V
SAWT	X21.30C	0 V	+ 10 V

N17A combines the following three components: offset (R181), tuning current for main coil measured at R1 via R180, tuning current for FM coil measured at R58 via inverter N19A. N17B generates the signal SAWT by inverting.

Selftest voltages

Eight important voltages can be connected to the selftest output STYPT (X21.17A) by means of multiplexer D30 with buffer N18 for monitoring purposes and fault diagnosis. All voltages to be monitored are converted to the range 0 to + 2 V by resistance dividers. It is also possible to monitor the function of triac switch V19 (main coil filter) and the two sample & hold circuits.

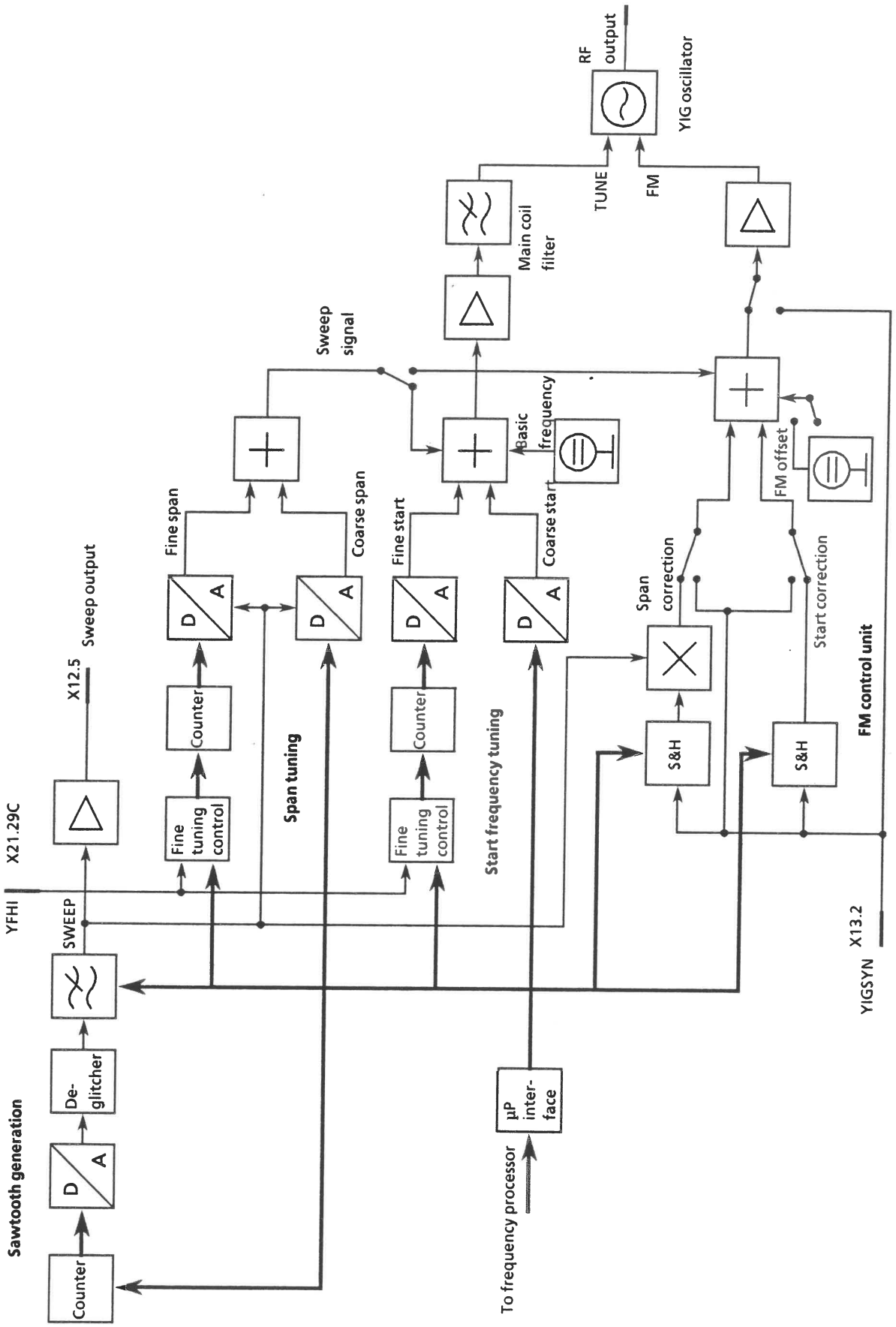


Fig. 6-1 Block diagram of YIG pretune + YIG oscillator

6.2 Testing and Adjustment

The module can only be adjusted together with the associated YIG oscillator. A complete readjustment, except for Section 6.2.6 (Adjusting the Sweep Output), is necessary following replacement of the YIG oscillator or the module itself.

Test equipment

Signal generator 10 Hz to 1 MHz, sinewave (SPN)
Adjustable voltage source ± 10 V (NGPS)
Digital multimeter, minimum 4 1/2-digit (UDS5)
AC voltmeter 10 Hz to 1 MHz (URE)
Oscilloscope 20 MHz (BOP)
Frequency counter 4.3 GHz

Test sequence

A special software package is available for the tests and adjustments and carries out all required settings on the module, **identified below by ***. This software package is called up using **Special Function ⇒ Service 1.43.(function).(value)**.

Preset or SF 1.43.00 can be used at any time to return to normal mode.

Adjustment sequence

It is essential to carry out the adjustments in the sequence 6.2.1 to 6.2.5.

6.2.1 Adjusting the SAWT

(Voltage proportional to receiver frequency for internal purposes.)

- Connect frequency counter to RF output of YIG oscillator and multimeter (10 VDC) to X21.30C.

SF 1.43.02

* Module setting:
basic setting as defined below.

*Basic setting		
Port	Address	Data (hex.)
D10	0	FFH
D13	1	0H
D24	2	28H
D25	3	AAH
D26	4	0H
D27	5	14H

At X21.15C: Low level
At X21.16C: High level
At X21.17C: Low level

1. Offset

- Adjust YIG frequency to 2221.4 ± 1 MHz using R100, then adjust voltage at X21.30C to 0 ± 5 mV using R181.

2. Gain

SF 1.43.03

* Port D13 to E5H

- Adjust YIG frequency to 4021.4 ± MHz using R103, then adjust voltage at X21.30C to 10 ± 0.005 V using R184.

3. FM weighting

SF 1.43.04

* Set sweep counter as defined below.

* Set sweep counter		
	Plug/pin	Level
1st step	X21.15C X21.16C X21.17C	L L H
2nd step	X21.15C	H

* Port D10 to 86H, port D25 to 1AH

- Check counter value:
  bit pattern at D8

D8 pin	Level
4	H
5	H
6	H
7	L
8	L
9	L
10	L
11	H
12	L
13	H
14	L
15	L

- Adjust YIG frequency to 4051.4 ±1 MHz using R42, then adjust voltage at X21.30C to 10.167 ± 0.005 V using R178.

6.2.2 Adjusting the Fixed Frequency (Fix Tune)

- Connect frequency counter to RF output of YIG oscillator.

SF 1.43.02

* Basic setting (see 6.2.1)

- Adjust YIG frequency to 2249 ±2 MHz using R100.

6.2.3 Adjusting the Maximum Start Frequency

- Connect frequency counter to RF output of YIG oscillator.

SF 1.43.03

* Basic setting (see 6.2.1), port D13 to E5H.

- Adjust YIG frequency to 4049 ± 2 MHz using R103.

6.2.4 Adjusting the Maximum Span

- Connect frequency counter to RF output of YIG oscillator.

SF 1.43.05

* Basic setting (see 6.2.1), set sweep counter (see 6.2.1, point 3).

- Adjust YIG frequency to 4276 ± 2 MHZ using R91.

6.2.5 Adjusting the FM Gain

- Connect frequency counter to RF output of YIG oscillator.

SF 1.43.06

* Basic setting (see 6.2.1), port D10 to 86H, port D25 to 1AH.

1. Measure YIG frequency with resolution of 0.1 MHz (approx. 2249 MHz); wait until drift has settled.

SF 1.43.07

2. * Set sweep counter (see 6.2.1, point 3).
   - The YIG frequency must now be 30 ±0.1 MHz higher (approx. 2279 MHz); adjust using R42.

6.2.6 Adjusting the Sweep Output

- Connect multimeter (10 VDC) to X12.5

  SF 1.43.05.

* Basic setting (see 6.2.1), set sweep counter (see 6.2.1, point 3).

1. *Adjusting the amplitude*

- Adjust voltage at X12.5 to 5 ± 0.005 V using R82.

2. *Switch off sweep output test*

   SF 1.43.09

* Port D25 to EAH

- The voltage at X12.5 must now be 0 ± 5 mV.

6.2.7 Testing the Sawtooth Generator

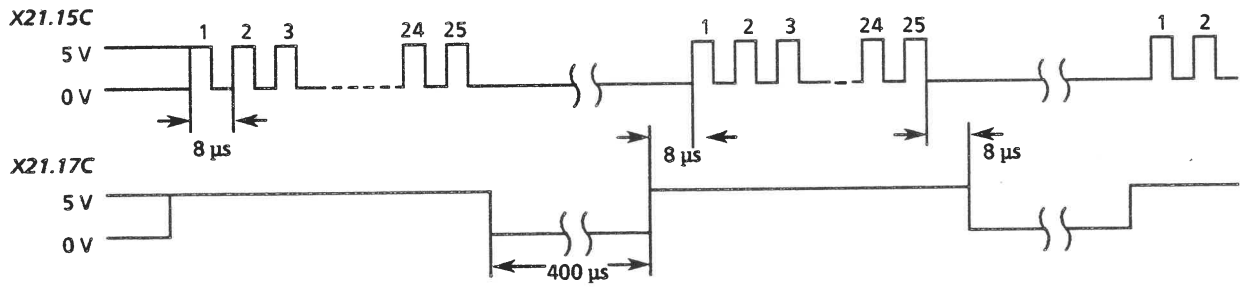
- Connect oscilloscope (10 mV/50 µs) to X15.2 and its external trigger input (rising edge) to X21.17C.

  SF 1.43.09

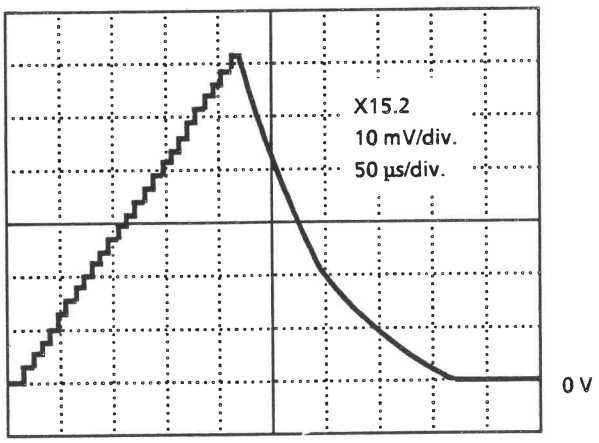
* Basic setting (see 6.2.1).

* Apply the repetitive signals shown in the following diagram to X21.15C and X21.17C (generated by software routine):

Re Section 6.2.7:



- The oscilloscope must show a uniform, linearly rising staircase curve (25 steps).



6.2.8 Testing the FRQSTP Output (Frequency Step)

- Connect oscilloscope (2 V/10 µs) to X21.19C.

  SF 1.43.10

* Basic setting (see 6.2.1).

* Apply High level to X21.17C, squarewave signal with 8 µs period to X21.15C (generated by software routine).

- A squarewave signal with a period of 32 µs and an amplitude of 0 to 5 V must be measured at X21.19C.

6.2.9 Testing the Sweep Filter

- Remove jumper from X15.
- Connect sinewave generator Xs < 10 Ω (SPN → 5 Ω), voltage 1 ± 0.02 V_{rms} to X15.3. Connect AC voltmeter to test pin P2.

  SF 1.43.11. (Value)

* Basic setting (see 6.2.1).

- Carry out the following test sequence:

	* Port D24 to data	Generator to frequency	Nominal value of voltage at P2
1	28H	800 kHz	
2	24H	260 kHz	
3	22H	80 kHz	23 ± 5 mV_{rms} in each case
4	21H	26 kHz	
5	18H	8 kHz	
6	14H	2.6 kHz	
7	12H	800 Hz	
8	11H	260 Hz	
9	2H	80 Hz	
10	1H	26 Hz	

- Insert jumper onto X15.2-3.

6.2.10 Testing the Fine Tuning

- Connect oscilloscope (100 mV/2 ms) to X21.30C.

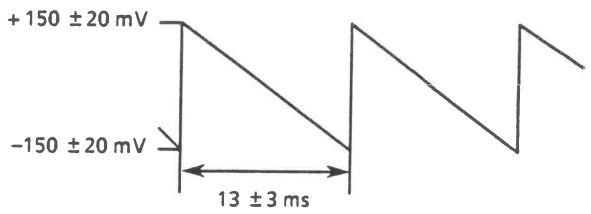
* Basic setting (see 6.2.1).

Fine tuning of start frequency

SF 1.43.12

* Port D27 to DH

- Apply High level to X21.29C (connect to X21.31C).
- The oscilloscope must display the following signal:



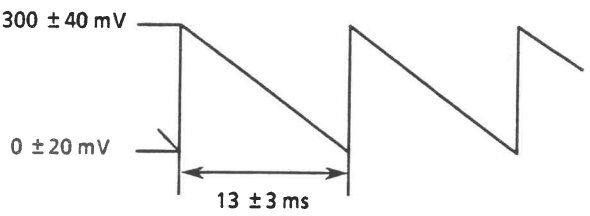
- Apply Low level to X21.29C (connect to X21.32C).
- Oscilloscope must display DC voltage between -170 and + 170 mV.

Fine tuning of span

SF 1.43.13

* Port D10 to 0H, port D27 to 13H, set sweep counter (see 6.2.1, point 3).

- Apply High level to X21.29C (connect to X21.31C).
- The oscilloscope must display the following signal:



- Apply Low level to X21.29C (connect to X21.32C).
- Oscilloscope must display DC voltage between -20 and + 340 mV.

6.2.11 Testing the Digital Sample & Hold and the Multiplier

- Connect variable voltage source to X13.2, multimeter (10 VDC) to test pin P6.

  SF 1.43.14. (Value)

* Basic setting (see 6.2.1).

	* Port D26 to data	Voltage source at X13.2 to:	Test pin	Nominal value of measured variable	Remarks
2	10H	+8.5 ±0.05V	P6	-3.03 ±0.1V	Store measured value =U2
3	13H Wait 1ms 8H	+8.5 ±0.05V	P6	U2 ± 12mV	Start frequency S&H
4	10H	-8.5 ±0.05V	P6	+3.03 ±0.1V	Store measured value =U4
5	13H Wait ≥ 1ms 8H	-8.5 ±0.05V	P6	U4 ± 12mV	Start frequency S&H
6	40H	-8.5 ±0.05V	P6	0 ± 10mV	Multipl. Offset
7	Set 20H and sweep counter (6.2.1, point 3)	+8.5 ±0.05V	P6	-3.1 ±0.2V	Store measured value =U7
8	25H Wait ≥ 1ms 40H	+8.5 ±0.05V	P6	U7 ± 8mV	Stop frequency S&H
9	20H	-8.5 ±0.05V	P6	+3.1 ±0.2V	Store measured value =U9
10	25H Wait ≥ 1ms 40H	-8.5 ±0.05V	P6	U9 ± 8mV	Stop frequency S&H

6.2.12 Testing the FM Summing Amplifier

- Connect multimeter (10 VDC) to test pin P7, variable voltage source to X13.2.

  SF 1.43.15. (Value)

* Basic setting (see 6.2.1).

	*Port D25 to data	*Port D26 to data	Voltage source at X13.2 to:	Nominal value of voltage at P7
1	2BH	0H	-	-6.5 ±0.8V
2	2AH	30H	+8.5 ±0.05V	+0.27 ±0.04V
3	AAH	30H	+8.5 ±0.05V	+1.45 ±0.2V

6.2.13 Testing the FM Output Stage

- Connect frequency counter to RF output of YIG oscillator, variable voltage source to X13.2.

  SF 1.43.15. (Value)

* Basic setting (see 6.2.1).

	*Port D25 to data	Voltage source at X13.2 to:	Nominal value of YIG frequency	Remarks
1	ACH	0 ±0.05V	2249 ±5MHz	Store measured value = F0
	ACH	-8.5 ±0.05V	F0-(28 ±3)MHz	
	ACH	+8.5 ±0.05V	F0 + (28 ±3)MHz	
2	A4H	+8.5 ±0.05V	F0 + (7.4 ±0.8)MHz	
	A4H	-8.5 ±0.05V	F0- (7.4 ±0.8)MHz	

6.2.14 Testing the Selftest Multiplexer

- Connect multimeter (10 VDC) to X21.17A, variable voltage source to X13.2.
- Adjust voltage source to +8.5 ± 0.05 V.

SF 1.43.16. (Value)

* Port setting:

Port	Data
D10	0H
D13	E5H
D24	70H
D25	80H
D26	30H

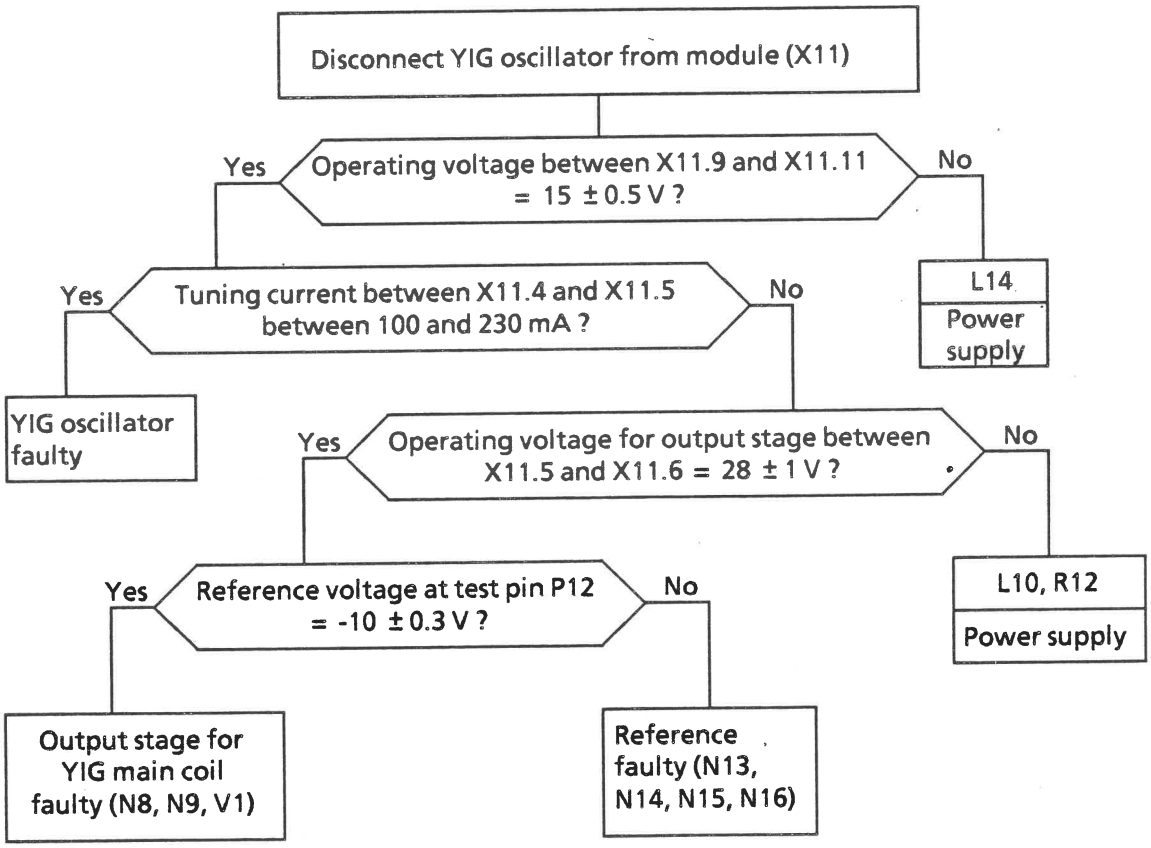
* Set sweep counter (see 6.2.1, point 3).

	*Port D27 to data	Selected signal	Nominal value of voltage at X21.17A
1	14H	+ 10 V Ref	1.70 ±0.05 V
2	34H	-10 V Ref	0.82 ±0.15 V
3	54H	MCSUMV	1.76 ±0.13 V
4	74H	SWEEP	1.70 ±0.10 V
5	94H	SYNV	0.27 ±0.05 V
6	B4H	FMSUMV	1.24 ±0.08 V
7	D4H	SAWT	1.73 ±0.04 V
8	F4H	CTLFIL	1.50 ±0.20 V

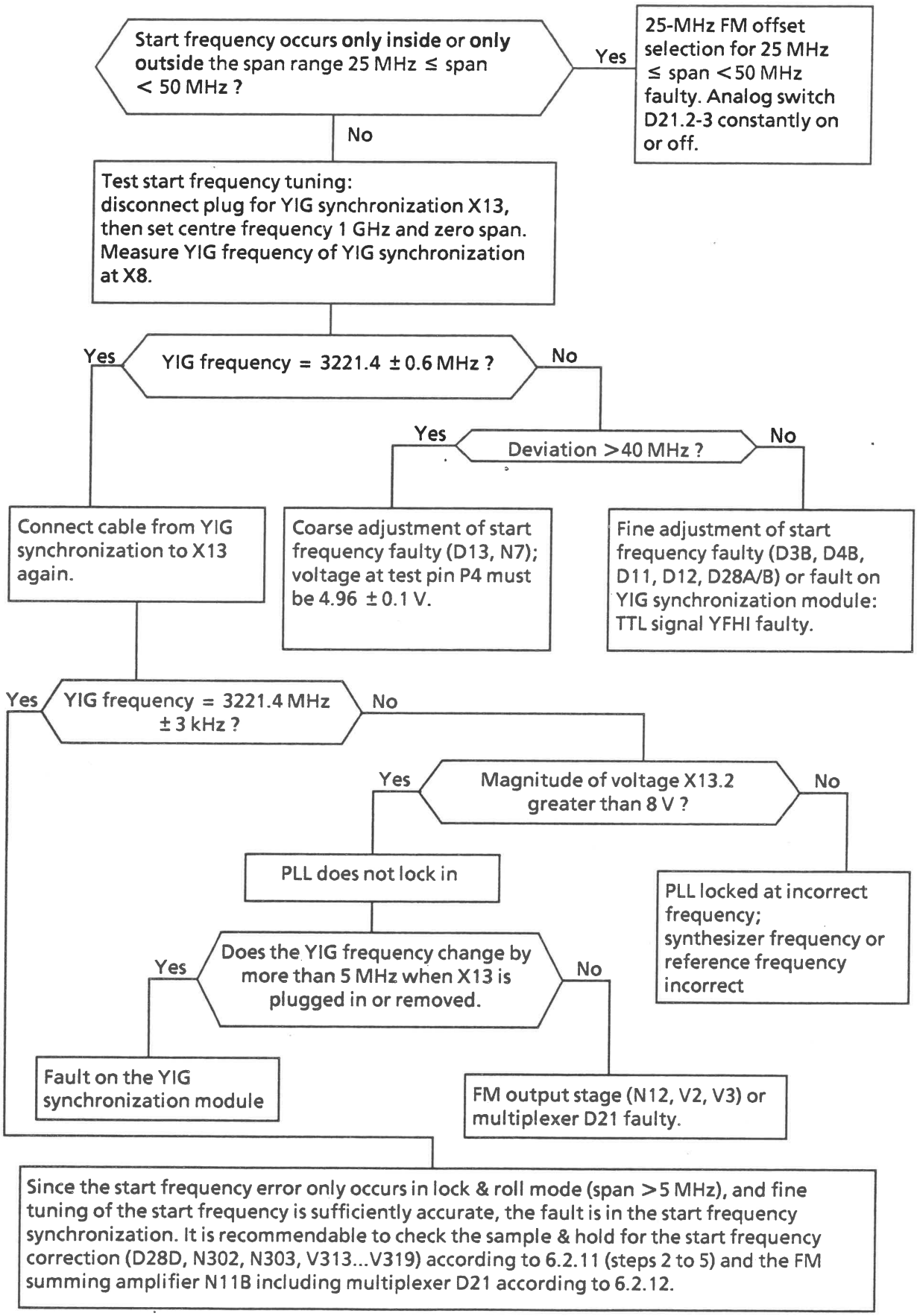
6.3 Troubleshooting

If several faults (6.3.2 to 6.3.4) occur simultaneously, troubleshooting must be carried out section by section as presented in the following.

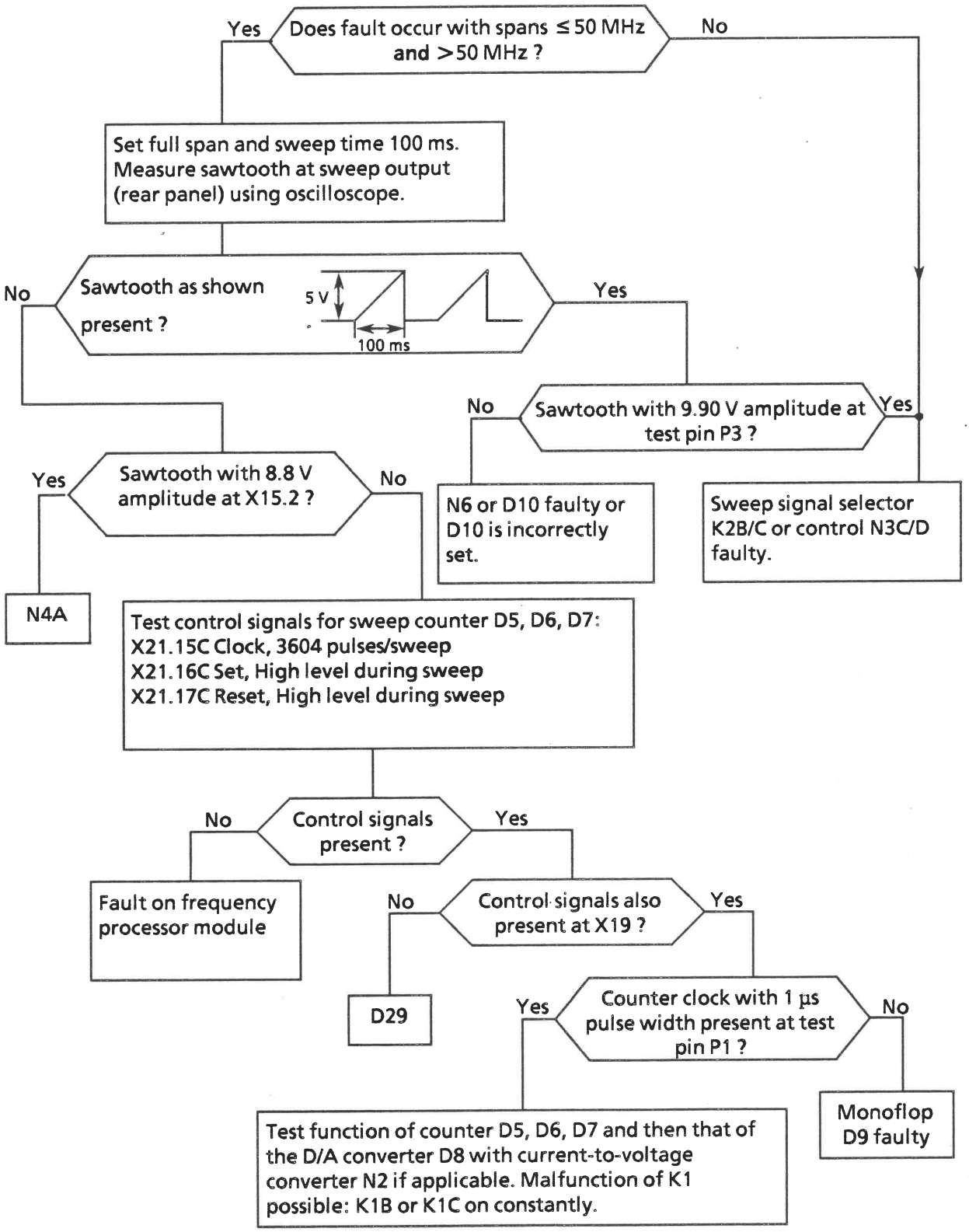
6.3.1 YIG Oscillator Outputs no RF Signal



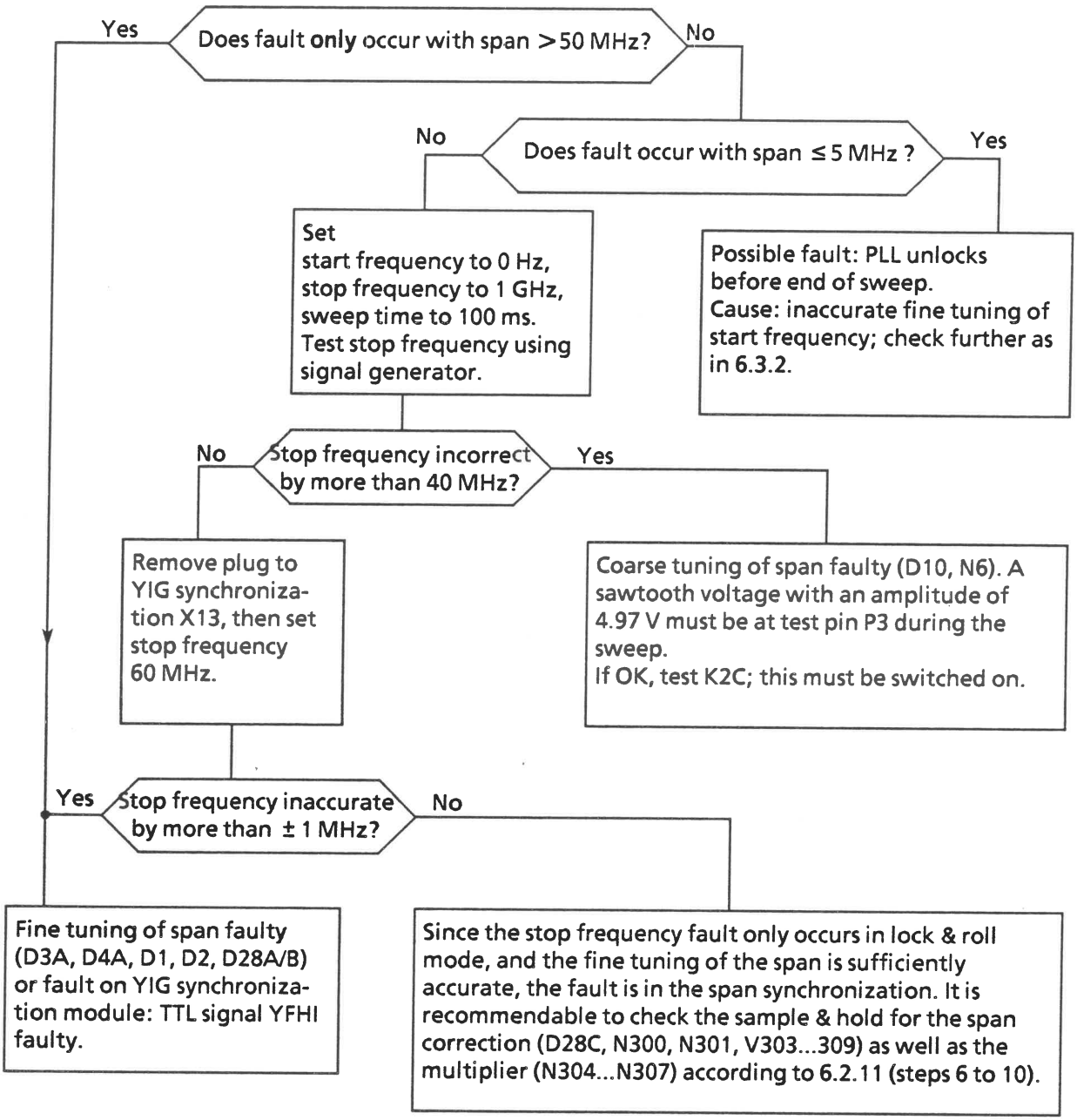
6.3.2 Start Frequency Incorrect



6.3.3 No Sweep with Spans >5 MHz

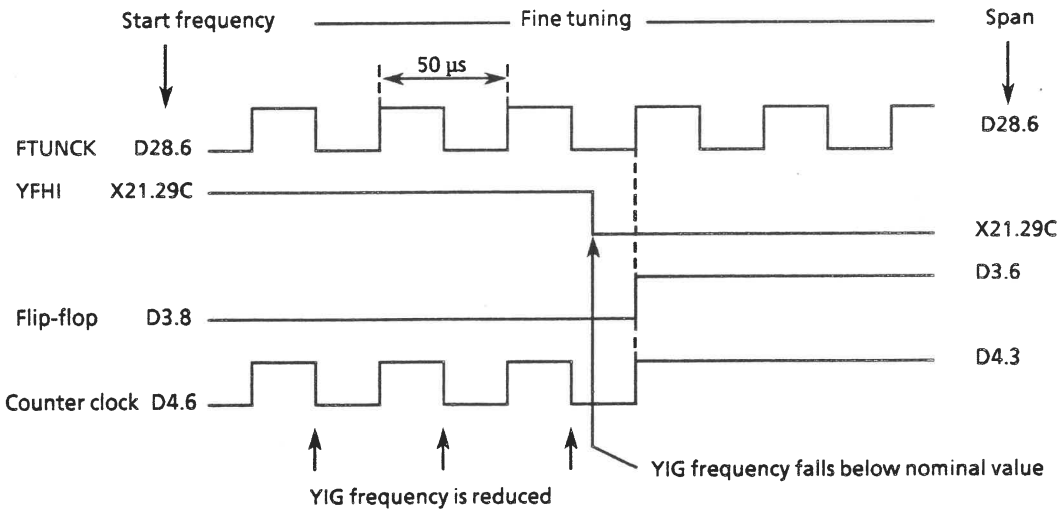


6.3.4 Stop Frequency Incorrect



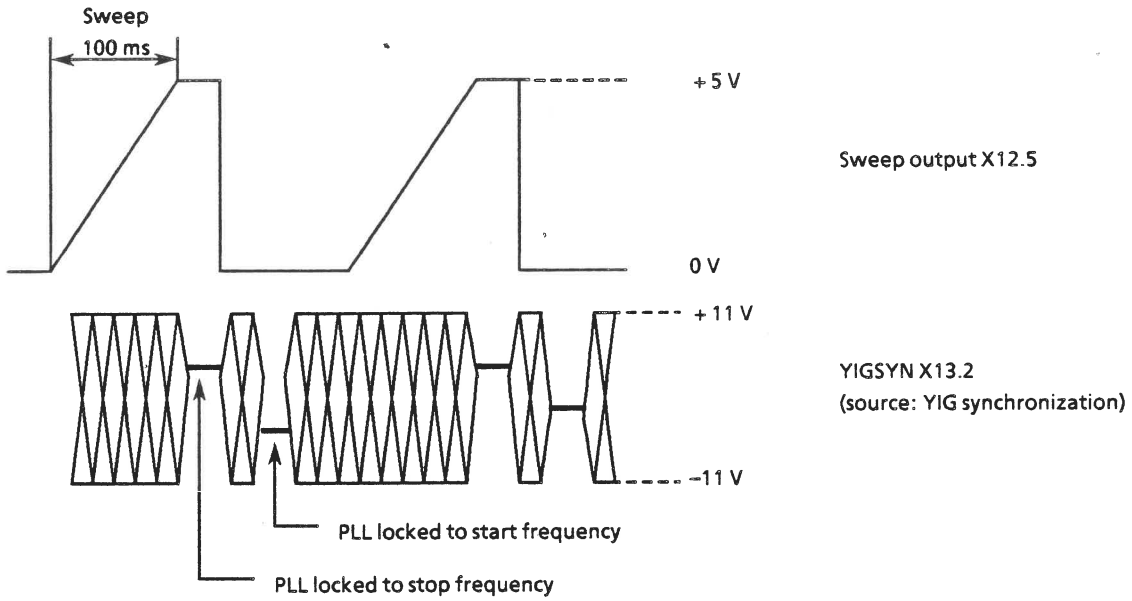
6.3.5 Signal Timing

6.3.5.1 Fine Tuning



6.3.5.2 Start/Stop Synchronization

Sweep time 100 ms, span 100 MHz



The YIGSYN voltage may be between + 8 V and -8 V with the PLL locked depending on the magnitude of the frequency error to be corrected. The YIGSYN voltage is approx. + 11 V or -11 V if the PLL is not locked.

ROHDE & SCHWARZ
MÜNCHEN

Schaltteillisten
Stromläufe
Bestückungspläne

Parts lists
Circuit diagrams
Components plans

R 29500 Bl. 2

Kennz. Comp.No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
C1	CC 100NF+-10%50V5K 1200VIE CAPACITOR	CC 084.5350	UNION CARB	CK05BX104K	
C2	CC 100NF+-10%50V5K 1200VIE CAPACITOR	CC 084.5350	UNION CARB	CK05BX104K	
C3	CC 100NF+-10%50V5K 1200VIE CAPACITOR	CC 084.5350	UNION CARB	CK05BX104K	
C5	CK 1UF+-10%50V5RM MKT CAPACITOR	CK 099.2998	WIMA	MKS2/50/1UF/10%	
C6	CC 100NF+-10%50V5K 1200VIE CAPACITOR	CC 084.5350	UNION CARB	CK05BX104K	
C7	CC 100NF+-10%50V5K 1200VIE CAPACITOR	CC 084.5350	UNION CARB	CK05BX104K	
C8	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C9	CC 100NF+-10%50V5K 1200VIE CAPACITOR	CC 084.5350	UNION CARB	CK05BX104K	
C10	CK 470NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR	CK 099.2975	WIMA	MKS2/63/0,47UF/5%	
C11	CC 100NF+-10%50V5K 1200VIE CAPACITOR	CC 084.5350	UNION CARB	CK05BX104K	
C12	CC 100NF+-10%50V5K 1200VIE CAPACITOR	CC 084.5350	UNION CARB	CK05BX104K	
C19	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C21	CK 1UF+-10%50V5RM MKT CAPACITOR	CK 099.2998	WIMA	MKS2/50/1UF/10%	
C22	CC 100NF+-10%50V5K 1200VIE CAPACITOR	CC 084.5350	UNION CARB	CK05BX104K	
C23	CK 470NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR	CK 099.2975	WIMA	MKS2/63/0,47UF/5%	
C24 ..29	CC 100NF+-10%50V5K 1200VIE CAPACITOR	CC 084.5350	UNION CARB	CK05BX104K	
C30	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C31	CE 10 UF+-20%25V 7X 5X11 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 023.5980	ROEDERSTEI	ETR 3 10/25 20%	
C32	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR	CC 022.0784	VALVO	2222 63051 102	
C33	CE 4,7UF+-20%10V 5X 4X 7 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 022.8056	ROEDERSTEI	ETR 1 4,7/10 20%	
C34 ..37	CC 100NF+-10%50V5K 1200VIE CAPACITOR	CC 084.5350	UNION CARB	CK05BX104K	
C38 ..43	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C44	CC 100NF+-10%50V5K 1200VIE CAPACITOR	CC 084.5350	UNION CARB	CK05BX104K	
C45	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C46	CC 6,8PF+-0,25PF3X4NP0 CAPACITOR	CC 087.6406	VALVO	2222 678 09688	
C47	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C48	CC 4,7NF+-10%6X9R2000 CAPACITOR	CC 087.7102	VALVO	2222 63051 472	
C49	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C50	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C51	CC 100NF+-10%50V5K 1200VIE CAPACITOR	CC 084.5350	UNION CARB	CK05BX104K	
C52	CC 100NF+-10%50V5K 1200VIE CAPACITOR	CC 084.5350	UNION CARB	CK05BX104K	
C55	CC 100NF+-10%50V5K 1200VIE CAPACITOR	CC 084.5350	UNION CARB	CK05BX104K	
C56	CC 100NF+-10%50V5K 1200VIE CAPACITOR	CC 084.5350	UNION CARB	CK05BX104K	
C59	CE 10UF+-20%35V RD5X5 ELECTROLYTIC CAPACITOR	803.0667	NATION PAN	ECE-A1VKS-100	
C60	CE 10UF+-20%35V RD5X5 ELECTROLYTIC CAPACITOR	803.0667	NATION PAN	ECE-A1VKS-100	
C61	CE 4,7UF+-20%10V 5X 4X 7 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 022.8056	ROEDERSTEI	ETR 1 4,7/10 20%	
C62	CC 100NF+-10%50V5K 1200VIE CAPACITOR	CC 084.5350	UNION CARB	CK05BX104K	
C63	CC 100NF+-10%50V5K 1200VIE CAPACITOR	CC 084.5350	UNION CARB	CK05BX104K	
C65	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Kennz. Comp.No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
C66	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C69	CC 100NF+-10%50V5K1200VIE CAPACITOR	CC 084.5350	UNION CARB	CKO5BX104K	
C70	CC 100NF+-10%50V5K1200VIE CAPACITOR	CC 084.5350	UNION CARB	CKO5BX104K	
C71	CC 100NF+-10%50V5K1200VIE CAPACITOR	CC 084.5350	UNION CARB	CKO5BX104K	
C72	CE 100UF-10+50% 25V 13X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 208.4007	ROEDERST	ELKOEK100/25	
C73 ..76	CC 100NF+-10%50V5K1200VIE CAPACITOR	CC 084.5350	UNION CARB	CKO5BX104K	
C77	CE 100UF-10+50% 25V 13X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 208.4007	ROEDERST	ELKOEK100/25	
C78 ..81	CC 100NF+-10%50V5K1200VIE CAPACITOR	CC 084.5350	UNION CARB	CKO5BX104K	
C82	CE 100UF-10+50% 16V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 006.7165	ROEDERST	EK 00CB 310 D	
C85	CE 100UF-10+50% 16V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 006.7165	ROEDERST	EK 00CB 310 D	
C87	CC 100NF+-10%50V5K1200VIE CAPACITOR	CC 084.5350	UNION CARB	CKO5BX104K	
C88	CC 100NF+-10%50V5K1200VIE CAPACITOR	CC 084.5350	UNION CARB	CKO5BX104K	
C89	CE 100UF-10+50% 25V 13X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 208.4007	ROEDERST	ELKOEK100/25	
C90	CC 100NF+-10%50V5K1200VIE CAPACITOR	CC 084.5350	UNION CARB	CKO5BX104K	
C91	CC 100NF+-10%50V5K1200VIE CAPACITOR	CC 084.5350	UNION CARB	CKO5BX104K	
C92	CC 100NF+-10%50V5K1200VIE CAPACITOR	CC 084.5350	UNION CARB	CKO5BX104K	
C93	CC 100NF+-10%50V5K1200VIE CAPACITOR	CC 084.5350	UNION CARB	CKO5BX104K	
C94	CE 47UF-10+50% 40V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 006.7142	ROEDERST	EK 00 CB 247 G	
C100	CC 100NF+-10%50V5K1200VIE CAPACITOR	CC 084.5350	UNION CARB	CKO5BX104K	
C101	CC 100NF+-10%50V5K1200VIE CAPACITOR	CC 084.5350	UNION CARB	CKO5BX104K	
C102	CC 100NF+-10%50V5K1200VIE CAPACITOR	CC 084.5350	UNION CARB	CKO5BX104K	
C103	CE 100UF-10+50% 25V 13X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 208.4007	ROEDERST	ELKOEK100/25	
C104	CE 22UF+-20%10V SAL ELECTR.CAPACITOR	CE 007.3940	VALVO	2222 122 34229	
C105	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C106	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C108	CC 100NF+-10%50V5K1200VIE CAPACITOR	CC 084.5350	UNION CARB	CKO5BX104K	
C109	CC 100PF+-2%6X9NP0 CAPACITOR	CC 087.6541	VALVO	2222 678 10101	
C110	CC 100PF+-2%6X7N150 CAPACITOR	CC 087.6712	VALVO	2222 678 34101	
C112	CC 100NF+-10%50V5K1200VIE CAPACITOR	CC 084.5350	UNION CARB	CKO5BX104K	
C119	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C130	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C136	CC 10PF+-0,25PF3X4NP0 CAPACITOR	CC 087.6429	VALVO	2222 678 09109	
C137	CE 47UF-10+50% 40V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 006.7142	ROEDERST	EK 00 CB 247 G	
C139	CE 47UF-10+50% 40V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 006.7142	ROEDERST	EK 00 CB 247 G	
C140	CC 180PF+-2%6X7N750 CAPACITOR	CC 087.6935	VALVO	2222 678 58181	
C141	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C142	CC 2,2NF+-10%5X6R2000 CAPACITOR	CC 087.7060	VALVO	2222 63051 222	
C143	CK 33NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR	CK 099.2900	WIMA	MKS2/63/0,033UF/5%	
C144	CK 100NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR	CK 099.2930	WIMA	MKS/2/63/0,1UF/5%	

Kennz. Comp.No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
C145	CK 330NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR	CK 099.2969	WIMA	MKS2/63/0,33UF/5%	
C146	CK 1UF+-10%50V5RM MKT CAPACITOR	CK 099.2998	WIMA	MKS2/50/1UF/10%	
C148	CC 100PF+-2%6X9NP0 CAPACITOR	CC 087.6541	VALVO	2222 678 10101	
C149	CC 100PF+-2%6X7N150 CAPACITOR	CC 087.6712	VALVO	2222 678 34101	
C150	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C151	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C152	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C153	CC 68PF+-2%6X7NP0 CAPACITOR	CC 087.6529	VALVO	2222 678 10689	
C154	CC 330PF+-10%3X4R2000 CAPACITOR	CC 087.6970	VALVO	2222 63051 331	
C155	CC 100PF+-2%6X9NP0 CAPACITOR	CC 087.6541	VALVO	2222 678 10101	
C156	CC 15PF+-2%3X4NP0 CAPACITOR	CC 087.6441	VALVO	2222 678 10159	
C157	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR	CC 022.0784	VALVO	2222 63051 102	
C158	CK 1UF+-10%50V5RM MKT CAPACITOR	CK 099.2998	WIMA	MKS2/50/1UF/10%	
C159	CE 10 UF+-20% 50V 6X16FL ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 458.5273	TANSITOR	M39006/22-0124	
C160 ..168	CC 100PF+-2%6X9NP0 CAPACITOR	CC 087.6541	VALVO	2222 678 10101	
C169	CC 22PF+-2%4X5NP0 CAPACITOR	CC 087.6464	VALVO	2222 678 10229	
C170 ..177	CC 100PF+-2%6X9NP0 CAPACITOR	CC 087.6541	VALVO	2222 678 10101	
C178	CC 1,8NF+-10%4X5R2000 CAPACITOR	CC 087.7054	VALVO	2222 63051 182	
C180	CC 68PF+-2%6X7NP0 CAPACITOR	CC 087.6529	VALVO	2222 678 10689	
C181	CC 4,7NF+-10%6X9R2000 CAPACITOR	CC 087.7102	VALVO	2222 63051 472	
C189	CC 27PF+-2%4X5NP0 CAPACITOR	CC 087.6470	VALVO	2222 678 10279	
C190	CC 47PF+-2%5X6NP0 CAPACITOR	CC 087.6506	VALVO	2222 678 10479	
C191	CK 1UF+-10%50V5RM MKT CAPACITOR	CK 099.2998	WIMA	MKS2/50/1UF/10%	
C192	CC 100PF+-2%6X9NP0 CAPACITOR	CC 087.6541	VALVO	2222 678 10101	
C193	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C194	CC 220PF+-2%6X7N750 CAPACITOR	CC 087.6941	VALVO	2222 678 58221	
C195	CC 100PF+-2%6X9NP0 CAPACITOR	CC 087.6541	VALVO	2222 678 10101	
C196	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C197	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C270	CC 390PF+-10%3X4R2000 CAPACITOR	CC 087.6987	VALVO	2222 63051 391	
C300	CK 220NF+-20%100V MKP CAPACITOR	292.5606	ROEDERST	MKP 1840-422/01	
C301	CC 100NF+-10%50V X7R 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 007.5237	VITRAMON	VJ1206 Y 104 K FAT	
C302	CC 100NF+-10%50V X7R 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 007.5237	VITRAMON	VJ1206 Y 104 K FAT	
C310	CK 220NF+-20%100V MKP CAPACITOR	292.5606	ROEDERST	MKP 1840-422/01	
C311	CC 100NF+-10%50V X7R 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 007.5237	VITRAMON	VJ1206 Y 104 K FAT	
C312	CC 100NF+-10%50V X7R 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 007.5237	VITRAMON	VJ1206 Y 104 K FAT	
C315	CC 100NF+-10%50V X7R 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 007.5237	VITRAMON	VJ1206 Y 104 K FAT	
C316	CC 100NF+-10%50V X7R 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 007.5237	VITRAMON	VJ1206 Y 104 K FAT	
C318	CC 150PF+-2%6X9N150 CAPACITOR	CC 087.6735	VALVO	2222 678 34151	

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Kennz. Comp.No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
C319	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR	CC 022.0784	VALVO	2222 63051 102	
C390	CC 82PF+-2%6X7NPO CAPACITOR	CC 087.6535	VALVO	2222 678 10829	
D1	BL MM74HC393N 2X4B.B.CTR DUAL 4-BIT BINARY COUNTER	BL 395.2950	NSC	MM74HC393N	
D2	BJ DAC08HQ 8B.DA-CONV D/A-CONVERTER	BJ 283.1776	PMI	DAC08HQ	
D3	BL MM74HC74N 2XD-FLIPFL DUAL D FLIP-FLOP	BL 571.3171	NSC	MM74HC74N	
D4	BL MC74HC32N 4X2INP-OR-G QUAD 2-INPUT OR GATE	BL 571.3220	MOTOROLA	MC74HC32N	
D5	BL MM74HC161N BIN.COUNT. SYNC.BIN.COUNTER	BL 641.7111	MOTOROLA	MC74HC161N	
D6	BL MM74HC161N BIN.COUNT. SYNC.BIN.COUNTER	BL 641.7111	MOTOROLA	MC74HC161N	
D7	BL MM74HC161N BIN.COUNT. SYNC.BIN.COUNTER	BL 641.7111	MOTOROLA	MC74HC161N	
D8	BJ AD7541AKN 12B.DA-CONV D/A-CONVERTER	BJ 356.0467	ANALOG DEV	AD7541AKN	
D9	BL TC74HC123P 2XMULTIVIB DUAL MONOST.MULTIVIBRATOR	379.7145	TOSHIBA	TC74HC123P	
D10	BJ AD7524AQ 8B.DA-CONV D/A-CONVERTER	BJ 568.7663	ANALOG DEV	AD7524AQ	
D11	BL MM74HC393N 2X4B.B.CTR DUAL 4-BIT BINARY COUNTER	BL 395.2950	NSC	MM74HC393N	
D12	BJ DAC08HQ 8B.DA-CONV D/A-CONVERTER	BJ 283.1776	PMI	DAC08HQ	
D13	BJ AD7524AQ 8B.DA-CONV D/A-CONVERTER	BJ 568.7663	ANALOG DEV	AD7524AQ	
D19	BJ LF13331N 4X ANALOGSCH ANALOG SWITCH	BJ 356.0515	NSC	LF13331N	
D21	BJ LF13331N 4X ANALOGSCH ANALOG SWITCH	BJ 356.0515	NSC	LF13331N	
D22	BL MM74HC245N 8XB.TRANSC OCTAL TRI-ST.TRANSCEIVER	BL 571.3242	MOTOROLA	MC74HC245N	
D23	BL MM74HC138N 3/8L.DECOD 3-TO-8 LINE DECODER	BL 571.3165	MOTOROLA	MC74HC138N	
D24 ..27	BL PC74HC377P 8XD-FF EN OCTAL D-FLIP-FLOP	BL 806.0045	VALVO	PC74HC377P	
D28	BL MM74HC132N 4X2IN.NAND QUAD 2INP.NAND SCHMITT TR	BL 099.9557	NSC	MM74HC132N	
D29	BL MC74HC32N 4X2INP-OR-G QUAD 2-INPUT OR GATE	BL 571.3220	MOTOROLA	MC74HC32N	
D30	BL CD4051BF 8CH. MUX MULTIPLEXER	517.7520	RCA	CD4051BF	
K1	BJ SD5000N 4X ANALOGSCH BJ SD5000N 4XANALOGSWITCH	BJ 342.2340	SILICONIX	SD5000N	
K2	BJ SD5000N 4X ANALOGSCH BJ SD5000N 4XANALOGSWITCH	BJ 342.2340	SILICONIX	SD5000N	
K3	BJ SD5000N 4X ANALOGSCH BJ SD5000N 4XANALOGSWITCH	BJ 342.2340	SILICONIX	SD5000N	
L1	LD 2,20UH10%0,400HMO,415A CHOKE	LD 067.2905	DELEVAN	DROSSEL1025-28	
L2	LD 33,0UH10%3,400HMO,130A CHOKE	LD 067.3047	DELEVAN	DROSSEL 1025-56	
L3	LD 2,20UH10%0,400HMO,415A CHOKE	LD 067.2905	DELEVAN	DROSSEL1025-28	
L4	LD 33,0UH10%3,400HMO,130A CHOKE	LD 067.3047	DELEVAN	DROSSEL 1025-56	
L5	LD 33,0UH10%3,400HMO,130A CHOKE	LD 067.3047	DELEVAN	DROSSEL 1025-56	
L8	LD 100 UH10%8,000HMO,084A CHOKE	LD 067.3101	DELEVAN	DROSSEL1025-68	
L9	LD 1000UH10%72,00HMO,028A CHOKE	LD 037.8005	DELEVAN	DROSSEL1025-92	
L10	LD 3,30UH10%0,850HMO,285A CHOKE	LD 067.2928	DELEVAN	DROSSEL1025-32	
L11	LD 47,0UH10%4,500HMO,110A CHOKE	LD 067.3060	DELEVAN	DROSSEL1025-60	
L13	LD 4,70UH10%1,200HMO,239A CHOKE	LD 067.2940	DELEVAN	DROSSEL1025-36	
L14	LD 15,0UH10%2,800HMO,157A CHOKE	LD 067.3001	DELEVAN	DROSSEL1025-48	

Kennz. Comp.No.	Benennung Designation		Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
L15	LD 33,0UH10%3,400HM0,130A CHOKE	LD	067.3047	DELEVAN	DROSSEL 1025-56	
N2	BO LF411CN JFET OPAMP OPERATIONAL AMPLIFIER		349.3058	NSC	LF411CN	
N3	BO LM339N 4X COMPAR COMPARATOR	BO	342.2062	NSC	LM339N	
N4	BO LF412CN 2XFET OPAMP OPERATIONAL AMPLIFIER		356.0521	NSC	LF412CN	
N5	BO LF411CN JFET OPAMP OPERATIONAL AMPLIFIER		349.3058	NSC	LF411CN	
N6	BO OP07CP PREC. OPAMP OPERATIONAL AMPLIFIER	BO	394.8884	PMI	OP07CP	
N7	BO OP07CP PREC. OPAMP OPERATIONAL AMPLIFIER	BO	394.8884	PMI	OP07CP	
N8	BO OP07CP PREC. OPAMP OPERATIONAL AMPLIFIER	BO	394.8884	PMI	OP07CP	
N9	BO OP07CP PREC. OPAMP OPERATIONAL AMPLIFIER	BO	394.8884	PMI	OP07CP	
N10	BO LM339N 4X COMPAR COMPARATOR	BO	342.2062	NSC	LM339N	
N11	BO NE5532FE 2XL.N.OPAMP OPERATIONAL AMPLIFIER	BO	332.0444	VALVO	NE5532FE	
N12	BO SE5534AFE LOW N.OPAMP OPERATIONAL AMPLIFIER	BO	301.3335	SIGNETICS	SE5534AFE	
N13	BO LF411CN JFET OPAMP OPERATIONAL AMPLIFIER		349.3058	NSC	LF411CN	
N14	BO REF01CZ 10V 20MA VREF VOLTAGE REFERENCE	BO	006.9768	PMI	REF01CZ	
N15	BO OP07CP PREC. OPAMP OPERATIONAL AMPLIFIER	BO	394.8884	PMI	OP07CP	
N16	BO OP07CP PREC. OPAMP OPERATIONAL AMPLIFIER	BO	394.8884	PMI	OP07CP	
N17	BO LF412CN 2XFET OPAMP OPERATIONAL AMPLIFIER		356.0521	NSC	LF412CN	
N18	BO LF411CN JFET OPAMP OPERATIONAL AMPLIFIER		349.3058	NSC	LF411CN	
N19	BO LF412CN 2XFET OPAMP OPERATIONAL AMPLIFIER		356.0521	NSC	LF412CN	
N300	BO UA741MJG OPAMP OPERATIONAL AMPLIFIER	BO	275.0822	TEXAS	UA741MJG	
N301	BO LT1056S8 JFET OPAMP OPERATIONAL AMPLIFIER		007.7800	LINEAR TEC	LT1056S8	
N302	BO UA741MJG OPAMP OPERATIONAL AMPLIFIER	BO	275.0822	TEXAS	UA741MJG	
N303	BO LT1056S8 JFET OPAMP OPERATIONAL AMPLIFIER		007.7800	LINEAR TEC	LT1056S8	
N304	BO TL074IN 4XFET OPAMP OPERATIONAL AMPLIFIER		568.7528	TEXAS INST	TL074IN	
N305	BO OP07CP PREC. OPAMP OPERATIONAL AMPLIFIER	BO	394.8884	PMI	OP07CP	
N306	BO OP07CP PREC. OPAMP OPERATIONAL AMPLIFIER	BO	394.8884	PMI	OP07CP	
N307	AM BFQ13SEL N-D DUALJFET DUAL FET		342.2033	VALVO	BFQ13 N.LV3453	
P2	VL WIRE-WRAP PIN	VL	088.4542	BERG	NR. 75 403-003	
..9	WIRE-WRAP PIN					
P11	FP INDIREKT.STECKERL.36P. PIN CONNECTOR 1-POLIG	FP	242.3600	BINDER	742-5-11-0178-00-36	
P12	FP INDIREKT.STECKERL.36P. PIN CONNECTOR 1-POLIG	FP	242.3600	BINDER	742-5-11-0178-00-36	
R1	RD 10W 68 OHM+-1%TK2 TO3 CURRENT SENSING RESISTOR		806.9165	VISHAY	VHP-3 68 OHM +-1%	
R2	RD 5W 80 OHM +-5% WIRE-WOUND RESISTOR		080.0690	DALE	RH-5	
R3	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR	RL	082.6543	DRALORIC	SMA0207/100/HM-F-D	
R4	RL 0,35W 562 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL	083.0461	DRALORIC	SMA0207/562OHM-F-D	
R6	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR	RL	082.6543	DRALORIC	SMA0207/100/HM-F-D	
R7	RL 0,35W 332 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL	083.0255	DRALORIC	SMA0207/332OHM-F-D	

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Kennz. Comp.No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
R8	RL 0,35W 332 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0255	DRALORIC	SMA0207/332OHM-F-D	
R9	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR	RL 082.6543	DRALORIC	SMA0207/100/HM-F-D	
R10	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR	RL 082.6543	DRALORIC	SMA0207/100/HM-F-D	
R11	RL 0,35W 10,0 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.8852	DRALORIC	SMA0207/100HM-F-D	
R12	RL 0,35W3,32 OHM+-1%TK50 METALFILMRESISTOR	RL 099.7983	RESISTA	MK2 3,32 OHM 1% TK50	
R13	RL 0,35W 47,5 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9507	DRALORIC	SMA0207/47,5OHM-F-D	
R14	RL 0,35W 10,0 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.8852	DRALORIC	SMA0207/100HM-F-D	
R15	RL 0,35W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0390	DRALORIC	SMA0207/475OHM-F-D	
R16	RL 0,35W 221 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0084	DRALORIC	SMA0207/221OHM-F-D	
R18	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R19	RL 0,35W 681 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0490	DRALORIC	SMA0207/681OHM-F-D	
R29	RL 0,35W 150 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9942	DRALORIC	SMA0207/150OHM-F-D	
R35	RL 0,35W 150 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9942	DRALORIC	SMA0207/150OHM-F-D	
R36	RL 0,35W 27,4KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2583	DRALORIC	SMA 0207/27,4K-F-C	
R38	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R39	RL 0,35W 150 KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.2129	DRALORIC	SMA/207/150K-F-C	
R40	RL 0,35W 20,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1522	DRALORIC	SMA/207/20K-F-C	
R41	RL 0,35W 13,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR TRIMMWERT	RL 083.1368	DRALORIC	SMA0207/13,0K-F-D	
R42	RS 0,3W 1KOHM+-10%CERMET TRIMMING POTENTIOMETER	RS 006.6681	BOURNS	3296W-1- 1KOHM+-10%	
R43	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1097	DRALORIC	SMA0207/4,75K-F-D	
R44	RL 0,35W 2,21KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2477	DRALORIC	SMA 0207/2,21K-F-C	
R45	RL 0,35W 301 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0210	DRALORIC	SMA0207/301OHM-F-D	
R46	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1097	DRALORIC	SMA0207/4,75K-F-D	
R47	RL 0,35W 47,5 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9507	DRALORIC	SMA0207/47,5OHM-F-D	
R48	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR	RL 082.6543	DRALORIC	SMA0207/100/HM-F-D	
R49	RL 0,35W 2,21KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2477	DRALORIC	SMA 0207/2,21K-F-C	
R50	RL 0,35W 47,5 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9507	DRALORIC	SMA0207/47,5OHM-F-D	
R51	RL 0,35W 56,2KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2231	DRALORIC	SMA0207/56,2K-F-C	
R52	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R53	RL 0,35W 100KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.1764	DRALORIC	SMA0207/100K-F-C	
R54	RL 0,35W 332 KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.2441	DRALORIC	SMA0207/332K-F-C	
R55	RL 0,35W 47,5KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1800	DRALORIC	SMA/207/47,5K-F-C	
R56	RL 0,35W 18,2KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1480	DRALORIC	SMA/207/18,2K-F-C	
R57	RL 0,35W 221 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0084	DRALORIC	SMA0207/221OHM-F-D	
R58	RL 0,35W 1,50OHM+-1%TK50 METALFILMRESISTOR	RL 099.7902	RESISTA	MK2 1,50 OHM 1% TK50	
R59	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R60 ..64	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R65	RL 0,35W 3,92KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1039	RESISTA	MK2	

Kennz. Comp.No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
R66	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R67	RL 0,35W 100KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.1764	DRALORIC	SMA0207/100K-F-C	
R68	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R69	RL 0,35W 18,2KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1480	DRALORIC	SMA/207/18,2K-F-C	
R70	RL 0,35W 18,2KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1480	DRALORIC	SMA/207/18,2K-F-C	
R71	RL 0,35W 22,1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1545	DRALORIC	SMA/207/22,1K-F-C	
R72	RL 0,35W 22,1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1545	DRALORIC	SMA/207/22,1K-F-C	
R73	RL 0,35W 301 KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.2406	DRALORIC	SMA0207/301K-F-C	
R74	RL 0,35W 33,2KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1674	DRALORIC	SMA0207/33,2K-F-C	
R75	RL 0,35W 274 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0178	DRALORIC	SMA0207/274OHM-F-D	
R76	RL 0,35W 56,2KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2231	DRALORIC	SMA0207/56,2K-F-C	
R77	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R78 ..81	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1097	DRALORIC	SMA0207/4,75K-F-D	
R82	RS 0,5W5KOHM+-10%10X10X5 CERMET POTENTIOMETER T	RS 247.7890	BOURNS	3386F-1-502	
R83	RL 0,35W 20,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1522	DRALORIC	SMA/207/20K-F-C	
R84	RL 0,35W 332 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0255	DRALORIC	SMA0207/332OHM-F-D	
R85	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R86	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R87	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R88	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1097	DRALORIC	SMA0207/4,75K-F-D	
R89	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R90	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R91	RS 0,3W 1KOHM+-10%CERMET TRIMMING POTENTIOMETER	RS 006.6681	BOURNS	3296W-1- 1KOHM+-10%	
R92	RL 0,35W 8,45KOHM+-1%TK50 RESISTOR TRIMMWERT	RL 083.1245	DRALORIC	SMA0207/8,45K-F-D	
R93	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R94	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R95	RL 0,35W 100KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.1764	DRALORIC	SMA0207/100K-F-C	
R96	RL 0,35W 33,2KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1674	DRALORIC	SMA0207/33,2K-F-C	
R97	RL 0,35W 100KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.1764	DRALORIC	SMA0207/100K-F-C	
R98	RL 0,35W 33,2KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1674	DRALORIC	SMA0207/33,2K-F-C	
R99	RL 0,35W 100KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.1764	DRALORIC	SMA0207/100K-F-C	
R100	RS 0,3W 1KOHM+-10%CERMET TRIMMING POTENTIOMETER	RS 006.6681	BOURNS	3296W-1- 1KOHM+-10%	
R101	RL 0,35W 8,25KOHM+-1%TK50 RESISTOR TRIMMWERT	RL 083.1239	DRALORIC	SMA0207/8,25K-F-D	
R102	RL 0,35W 8,66KOHM+-1%TK50 RESISTOR TRIMMWERT	RL 083.1251	DRALORIC	SMA0207/8,66K-F-D	
R103	RS 0,3W 1KOHM+-10%CERMET TRIMMING POTENTIOMETER	RS 006.6681	BOURNS	3296W-1- 1KOHM+-10%	
R104	RL 0,35W 6,19KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2283	DRALORIC	SMA0207/6,19K-F-C	
R105	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Kennz. Comp.No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
R106	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R107	RL 0,35W 3,32KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0990	DRALORIC	SMA0207/3,32K-F-D	
R108	RL 0,35W 47,5 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9507	DRALORIC	SMA0207/47,5OHM-F-D	
R109	RL 0,35W 3,32KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0990	DRALORIC	SMA0207/3,32K-F-D	
R110	RL 0,35W 33,2KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1674	DRALORIC	SMA0207/33,2K-F-C	
R111	RL 0,35W 82,5 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9707	DRALORIC	SMA0207/82,5OHM-F-D	
R112	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R113	RL 0,35W 2,74KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0926	DRALORIC	SMA0207/2,74K-F-D	
R114	RL 0,35W 2,74KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0926	DRALORIC	SMA0207/2,74K-F-D	
R115	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R116	RL 0,35W 82,5 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9707	DRALORIC	SMA0207/82,5OHM-F-D	
R117	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1097	DRALORIC	SMA0207/4,75K-F-D	
R118	RL 0,35W 8,25KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1239	DRALORIC	SMA0207/8,25K-F-D	
R119	RL 0,35W 274 KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.2364	DRALORIC	SMA/207/274K-F-C	
R120 ..127	RL 0,35W 681 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0490	DRALORIC	SMA0207/681OHM-F-D	
R128	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R129	RN 9X 10KOHM+-SIL10 H5 RESISTOR NETWORK	RN 343.4523	BOURNS	4310R-101-103	
R130	RL 0,35W 2,21KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2477	DRALORIC	SMA 0207/2,21K-F-C	
R131	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R132	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R133 ..138	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R139	RL 0,35W 1,82KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2277	DRALORIC	SMA0207/1,82K-F-C	
R140	RL 0,35W 2,21KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2477	DRALORIC	SMA 0207/2,21K-F-C	
R141	RL 0,35W 2,21KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2477	DRALORIC	SMA 0207/2,21K-F-C	
R142	RL 0,35W 39,2KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1745	DRALORIC	SMA/207/39,2K-F-C	
R144	RL 0,35W 33,2KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1674	DRALORIC	SMA0207/33,2K-F-C	
R145	RL 0,35W 6,81KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2560	DRALORIC	SMA 0207/6,81K-F-C	
R146	RL 0,35W 39,2KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1745	DRALORIC	SMA/207/39,2K-F-C	
R147	RL 0,35W 33,2KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1674	DRALORIC	SMA0207/33,2K-F-C	
R148	RL 0,35W 82,5KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2302	DRALORIC	SMA0207/82,5K-F-C	
R149	RL 0,35W 12,1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1351	DRALORIC	SMA0207/12,1K-F-D	
R150	RL 0,35W 33,2KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1674	DRALORIC	SMA0207/33,2K-F-C	
R151	RL 0,35W 6,81KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2560	DRALORIC	SMA 0207/6,81K-F-C	
R152	RL 0,35W 33,2KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1674	DRALORIC	SMA0207/33,2K-F-C	
R153	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1097	DRALORIC	SMA0207/4,75K-F-D	
R154	RL 0,35W 39,2KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1745	DRALORIC	SMA/207/39,2K-F-C	
R155	RL 0,35W 33,2KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1674	DRALORIC	SMA0207/33,2K-F-C	
R156	RL 0,35W 3,92KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1039	RESISTA	MK2	
R157	RL 0,35W 33,2KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1674	DRALORIC	SMA0207/33,2K-F-C	

Kennz. Comp.No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
R158	RL 0,35W 33,2KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1674	DRALORIC	SMA0207/33,2K-F-C	
R159	RL 0,35W 6,81KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2560	DRALORIC	SMA 0207/6,81K-F-C	
R160	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R161	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R162	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R163	RL 0,35W 47,5 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9507	DRALORIC	SMA0207/47,5OHM-F-D	
R164	RL 0,35W 47,5 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9507	DRALORIC	SMA0207/47,5OHM-F-D	
R170	RL 0,35W 6,81KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2560	DRALORIC	SMA 0207/6,81K-F-C	
R171	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1097	DRALORIC	SMA0207/4,75K-F-D	
R172	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R173	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R174	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R175	RL 0,35W 150 KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.2129	DRALORIC	SMA/207/150K-F-C	
R176	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R177	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R178	RS 0,5W5KOHM+-10%10X10X5 CERMET POTENTIOMETER T	RS 247.7890	BOURNS	3386F-1-502	
R179	RL 0,35W 12,1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1351	DRALORIC	SMA0207/12,1K-F-D	
R180	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R181	RS 0,3W 1KOHM+-10%CERMET TRIMMING POTENTIOMETER	RS 006.6681	BOURNS	3296W-1- 1KOHM+-10%	
R182	RL 0,35W 13,3KOHM+-1%TK50 RESISTOR TRIMMWERT	RL 082.2577	DRALORIC	SMA 0207/13,3K-F-C	
R183	RL 0,35W 15,8KOHM+-1%TK50 RESISTOR TRIMMWERT	RL 083.1422	DRALORIC	SMA0207/15,8K-F-D	
R184	RS 0,3W 1KOHM+-10%CERMET TRIMMING POTENTIOMETER	RS 006.6681	BOURNS	3296W-1- 1KOHM+-10%	
R185	RL 0,35W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0390	DRALORIC	SMA0207/475OHM-F-D	
R186	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R187	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R188	RL 0,35W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0390	DRALORIC	SMA0207/475OHM-F-D	
R189	RL 0,35W 10,0 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.8852	DRALORIC	SMA0207/100HM-F-D	
R195	RL 0,35W 100KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.1764	DRALORIC	SMA0207/100K-F-C	
R196	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1097	DRALORIC	SMA0207/4,75K-F-D	
R197	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R198	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R199	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R200	RL 0,35W 3,57KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1022	DRALORIC	SMA0207/3,57K-F-D	
R201	RS 0,3W2,0KOHM+-10%CERMET TRIMMING POTENTIOMETER	RS 006.9139	BECKMAN	67W 2KOHM 10%	
R202	RL 0,35W 1,50KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0732	DRALORIC	SMA0207/1,50K-F-D	
R203	RL 0,35W6,81 OHM+-1%TK50 METALFILMRESISTOR	RL 099.8067	RESISTA	MK2 6,81 OHM 1% TK50	
R204	RL 0,35W 12,1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1351	DRALORIC	SMA0207/12,1K-F-D	
R205	RL 0,35W 1,30KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0678	DRALORIC	SMA0207/1,30K-F-D	

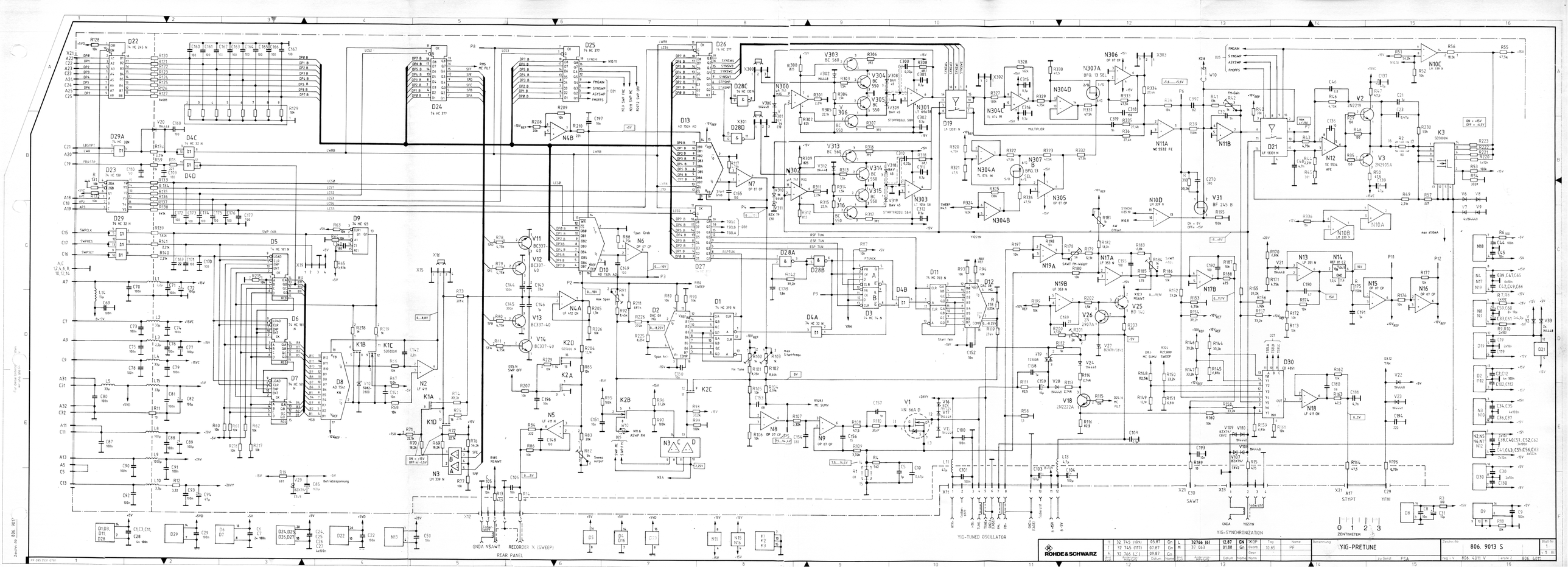
Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Kennz. Comp.No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
R206	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R207	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R208	RL 0,35W 20,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1522	DRALORIC	SMA/207/20K-F-C	
R209	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R210	RL 0,35W 221 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0084	DRALORIC	SMA0207/221OHM-F-D	
R211	RL 0,35W 681 KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.2735	DRALORIC	SMA0207/381K-F-C	
R215	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R216	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R217	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R218	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R219	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R220 ..224	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R225	RL 0,35W 8,25KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1239	DRALORIC	SMA0207/8,25K-F-D	
R226	RL 0,35W 274 KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.2364	DRALORIC	SMA/207/274K-F-C	
R230	RL 0,35W 1,50KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0732	DRALORIC	SMA0207/1,50K-F-D	
R300	RL 0,35W 825 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2502	DRALORIC	SMA 0207/8250HM-F-C	
R301	RL 0,35W 2,21KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2477	DRALORIC	SMA 0207/2,21K-F-C	
R302	RL 0,35W 825 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2502	DRALORIC	SMA 0207/8250HM-F-C	
R303	RL 0,35W 1,50KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0732	DRALORIC	SMA0207/1,50K-F-D	
R304	RL 0,35W 1,50KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0732	DRALORIC	SMA0207/1,50K-F-D	
R305	RL 0,35W 22,1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1545	DRALORIC	SMA/207/22,1K-F-C	
R306	RL 0,35W 392 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2183	DRALORIC	SMA0207/392K-F-C	
R307	RL 0,35W 392 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2183	DRALORIC	SMA0207/392K-F-C	
R308	RL 0,35W 68,1 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9636	DRALORIC	SMA0207/68,1OHM-F-D	
R309	RL 0,35W 825 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2502	DRALORIC	SMA 0207/8250HM-F-C	
R310	RL 0,35W 33,2KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1674	DRALORIC	SMA0207/33,2K-F-C	
R311	RL 0,35W 2,21KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2477	DRALORIC	SMA 0207/2,21K-F-C	
R312	RL 0,35W 825 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2502	DRALORIC	SMA 0207/8250HM-F-C	
R313	RL 0,35W 1,50KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0732	DRALORIC	SMA0207/1,50K-F-D	
R314	RL 0,35W 1,50KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0732	DRALORIC	SMA0207/1,50K-F-D	
R315	RL 0,35W 22,1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1545	DRALORIC	SMA/207/22,1K-F-C	
R316	RL 0,35W 392 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2183	DRALORIC	SMA0207/392K-F-C	
R317	RL 0,35W 392 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2183	DRALORIC	SMA0207/392K-F-C	
R318	RL 0,35W 68,1 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9636	DRALORIC	SMA0207/68,1OHM-F-D	
R320	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1097	DRALORIC	SMA0207/4,75K-F-D	
R321	RL 0,35W 47,5 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9507	DRALORIC	SMA0207/47,50HM-F-D	
R322	RL 0,35W 47,5KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1800	DRALORIC	SMA/207/47,5K-F-C	
R323	RL 0,35W 47,5KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1800	DRALORIC	SMA/207/47,5K-F-C	
R324	RL 0,35W 162KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2154	DRALORIC	SMA0207/162K-F-C	

Kennz. Comp.No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
R325	RL 0,35W 130 KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.2093	DRALORIC	SMA0207/130K-F-C	
R326	RL 0,35W 47,5KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1800	DRALORIC	SMA/207/47,5K-F-C	
R327	RL 0,35W 130 KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.2093	DRALORIC	SMA0207/130K-F-C	
R328	RL 0,35W 162KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2154	DRALORIC	SMA0207/162K-F-C	
R329	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1097	DRALORIC	SMA0207/4,75K-F-D	
R330	RL 0,35W 47,5 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9507	DRALORIC	SMA0207/47,5OHM-F-D	
R331	RL 0,35W 47,5KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1800	DRALORIC	SMA/207/47,5K-F-C	
R332	RL 0,35W 47,5KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1800	DRALORIC	SMA/207/47,5K-F-C	
R333	RL 0,35W 47,5KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1800	DRALORIC	SMA/207/47,5K-F-C	
R334	RL 0,35W 27,4KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2583	DRALORIC	SMA 0207/27,4K-F-C	
R335	RL 0,35W 27,4KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2583	DRALORIC	SMA 0207/27,4K-F-C	
R336	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
V1	AM VN66AD N-E 60V MOSF POWER MOSF	336.4215	SILICONIX	VN66AD	
V2	AK 2N2219A N 40V 800MA TRANSISTOR	AK 083.6953	VALVO	2N2219A	
V3	AK 2N2905A P 60V 600MA TRANSISTOR	AK 010.3919	VALVO	2N2905A	
V6 ..9	AD 1N4448 75V 0A15 UDI DIODE	AD 012.0700	TEXAS INST	1N4448 GEGURTET	
V10	AE 5082-2800 SCHOTTKY DIODE	AE 012.9066	HEWLETT-P.	5082-2800	
V11 ..14	AK BC337-40 N 45V 800MA TRANSISTOR	303.9524	SIEMENS	BC337-40	
V15	AD 1N4448 75V 0A15 UDI DIODE	AD 012.0700	TEXAS INST	1N4448 GEGURTET	
V16	AE BZX79/C24 0,5W ZDI ZENER DIODE	AE 012.2603	VALVO	BZX55/C24 BZX79...	
V17	AD 1N4448 75V 0A15 UDI DIODE	AD 012.0700	TEXAS INST	1N4448 GEGURTET	
V18	AK 2N2222A N 40V 800MA TRANSISTOR	AK 010.5405	VALVO	2N2222A	
V19	AG T2300B TRIAC 200V 2A TRIAC	AG 082.2102	RCA	T2300B	
V20 ..24	AD 1N4448 75V 0A15 UDI DIODE	AD 012.0700	TEXAS INST	1N4448 GEGURTET	
V25	AL BD140 P 80V 1A5 TRANSISTOR	AL 335.9642	VALVO	BD140	
V26	AK 2N2907A P 60V 600MA TRANSISTOR	AK 010.3583	VALVO	2N2907A	
V27	AE BZX79/C6V2 0,5W ZDI ZENER DIODE	AE 012.2461	VALVO	BZX79/C6V2	
V28	AD 1N4448 75V 0A15 UDI DIODE	AD 012.0700	TEXAS INST	1N4448 GEGURTET	
V29	AE BZX79/C5V1 0,5W ZDI ZENER DIODE	AE 012.2449	AEG	BZX55/C5V1	
V31	AM BF245B N-D 30V JFET FET	AM 010.8627	VALVO	BF245B	
V32	AD 1N4448 75V 0A15 UDI DIODE	AD 012.0700	TEXAS INST	1N4448 GEGURTET	
V33	AD 1N4448 75V 0A15 UDI DIODE	AD 012.0700	TEXAS INST	1N4448 GEGURTET	
V107	AE BZX79/C8V2 0,5W ZDI ZENER DIODE	AE 012.2490	AEG	BZX55/C8V2 GEGURTET	
V108	AD 1N4448 75V 0A15 UDI DIODE	AD 012.0700	TEXAS INST	1N4448 GEGURTET	
V109	AE BZX79/C8V2 0,5W ZDI ZENER DIODE	AE 012.2490	AEG	BZX55/C8V2 GEGURTET	
V110	AD 1N4448 75V 0A15 UDI DIODE	AD 012.0700	TEXAS INST	1N4448 GEGURTET	
V300	AD 1N4448 75V 0A15 UDI DIODE	AD 012.0700	TEXAS INST	1N4448 GEGURTET	
V301	AE BZX79/C10 0,5W ZDI ZENER DIODE	AE 012.2510	VALVO	BZX55/(79)C10 GEG.	

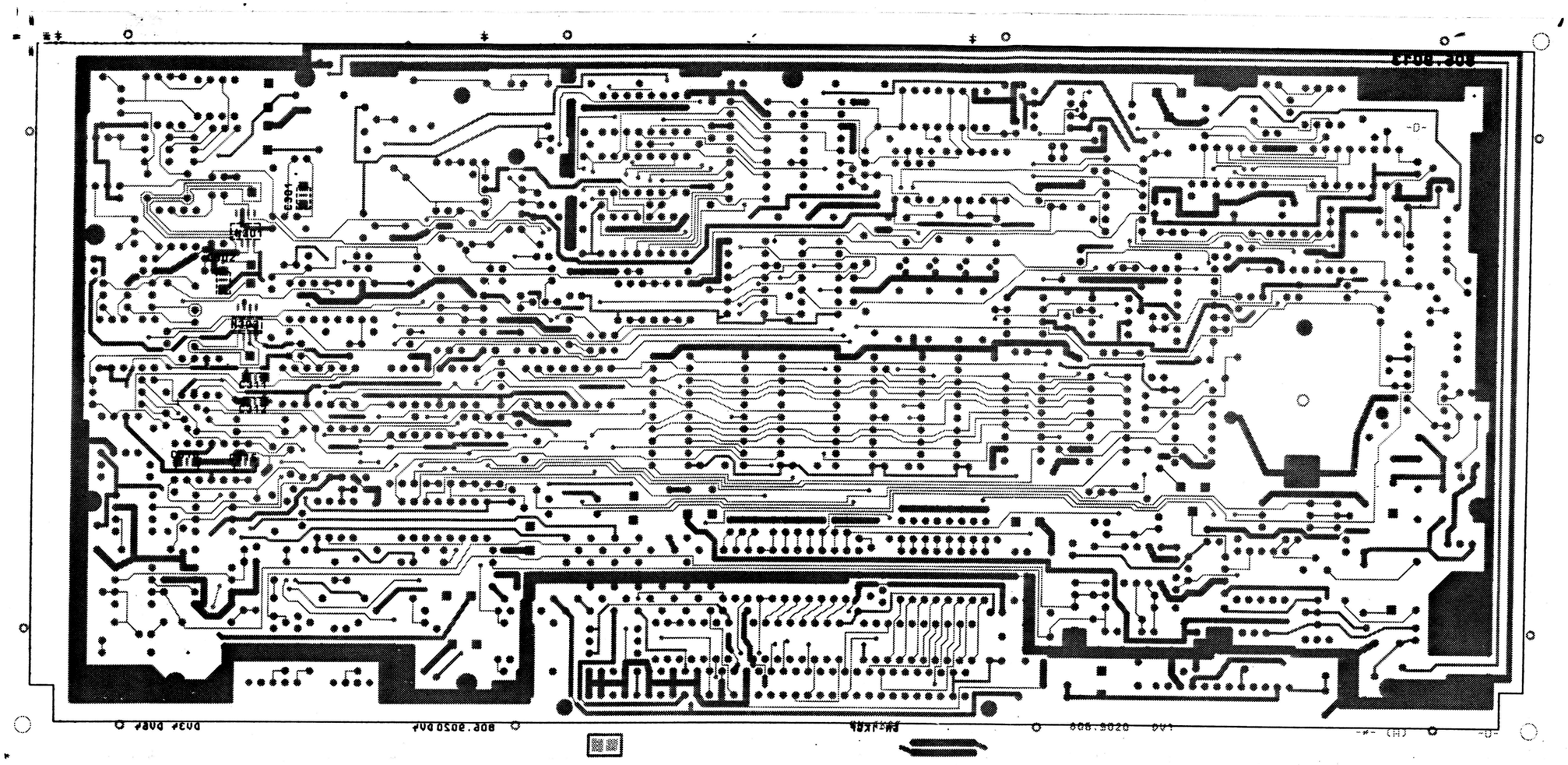
Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Kennz. Comp.No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
V302	AD 1N4448 75V 0A15 UDI DIODE	AD 012.0700	TEXAS INST	1N4448 GEGURTET	
V303	AK BC560B P 45V 100MA TRANSISTOR	AK 007.2044	SIEMENS	BC560B GURT,POL.CBE	
V304	AK BC550B N 50V 100MA TRANSISTOR	AK 007.2050	SIEMENS	BC550B GURT,POL.CBE	
V305	AK BC550B N 50V 100MA TRANSISTOR	AK 007.2050	SIEMENS	BC550B GURT,POL.CBE	
V306	AK BC550B N 50V 100MA TRANSISTOR	AK 007.2050	SIEMENS	BC550B GURT,POL.CBE	
V308	AE BAV45 35V PICOAMPDI LOW LEAKAGE DIODE	AE 252.5386	VALVO	BAV45	
V309	AE BAV45 35V PICOAMPDI LOW LEAKAGE DIODE	AE 252.5386	VALVO	BAV45	
V310	AD 1N4448 75V 0A15 UDI DIODE	AD 012.0700	TEXAS INST	1N4448 GEGURTET	
V311	AE BZX79/C10 0,5W ZDI ZENER DIODE	AE 012.2510	VALVO	BZX55/(79)C10 GEG.	
V312	AD 1N4448 75V 0A15 UDI DIODE	AD 012.0700	TEXAS INST	1N4448 GEGURTET	
V313	AK BC560B P 45V 100MA TRANSISTOR	AK 007.2044	SIEMENS	BC560B GURT,POL.CBE	
V314	AK BC550B N 50V 100MA TRANSISTOR	AK 007.2050	SIEMENS	BC550B GURT,POL.CBE	
V315	AK BC550B N 50V 100MA TRANSISTOR	AK 007.2050	SIEMENS	BC550B GURT,POL.CBE	
V316	AK BC550B N 50V 100MA TRANSISTOR	AK 007.2050	SIEMENS	BC550B GURT,POL.CBE	
V318	AE BAV45 35V PICOAMPDI LOW LEAKAGE DIODE	AE 252.5386	VALVO	BAV45	
V319	AE BAV45 35V PICOAMPDI LOW LEAKAGE DIODE	AE 252.5386	VALVO	BAV45	
W10	DX KABEL W10	806.9171			
X11	FP WINKELSTECKERLEIST.36P ANGLE PIN CONNECTOR 12-POLIG	FP 243.3578	BINDER	742-5-11-0187-00-36	
X12	FP WINKELSTECKERLEIST.36P ANGLE PIN CONNECTOR 5-POLIG	FP 243.3578	BINDER	742-5-11-0187-00-36	
X13	FP WINKELSTECKERLEIST.36P ANGLE PIN CONNECTOR 4-POLIG	FP 243.3578	BINDER	742-5-11-0187-00-36	
X15	FP INDIREKT.STECKERL.36P. PIN CONNECTOR 4-POLIG	FP 242.3600	BINDER	742-5-11-0178-00-36	
X16	FP KURZSCHLUSSBUCHSE SHORTING PLUG	FP 491.7042	PK	452-70302	
X19	FP INDIREKT.STECKERL.36P. PIN CONNECTOR 4-POLIG	FP 242.3600	BINDER	742-5-11-0178-00-36	
X21	FP IND.STECKERLEISTE 64 P MALE MULTIPOINT CONNECTOR	FP 273.0490	PANDUIT	100-964-033/999	
X300	FP INDIREKT.STECKERL.36P. PIN CONNECTOR 3-POLIG	FP 242.3600	BINDER	742-5-11-0178-00-36	
..303					- ENDE -


YIG-PRETUNE
806. 9013 S
ROHDE&SCHWARZ
REAR PANEL
YIG-TUNED OSCILLATOR
YIG-SYNCHRONIZATION
SAWT
STYPT
YFHI
ZENTIMETER
GNDA NSAWT
RECORDER X (SWEEP)
YIGSYN
SWP CKB
SWPRES
SWPSET
SWPCLK
LBSYPT
FBGSTP
FMGAIN
SYNSWP
ASYSWP
PHOFFS
FM-Gain
SYNCH
AM offset
Span Grob
Span Fein
Sweep output
Start Grob
Start Fein
Start Freq
Fine Tune
Span Fix
Span Var
Sweep
Marker
Betriebsspannung
Zeichn.-Nr. 806. 9013 S
Blatt-Nr. 1
Ers. v. 806. 4011 V
erste 2
806. 4011

Darstellung Loetseite

Bearbeitet nach HVN 000



Variantenerklaerung / VERSION
VAR02 - Grundausfuehrung / BASIC MODEL

ACHTUNG: EGB!
ELEKTROSTATISCH GEFAEHRDETE BAUELEMENTE ERFORDERN EINE BESONDERE HANDHABUNG.

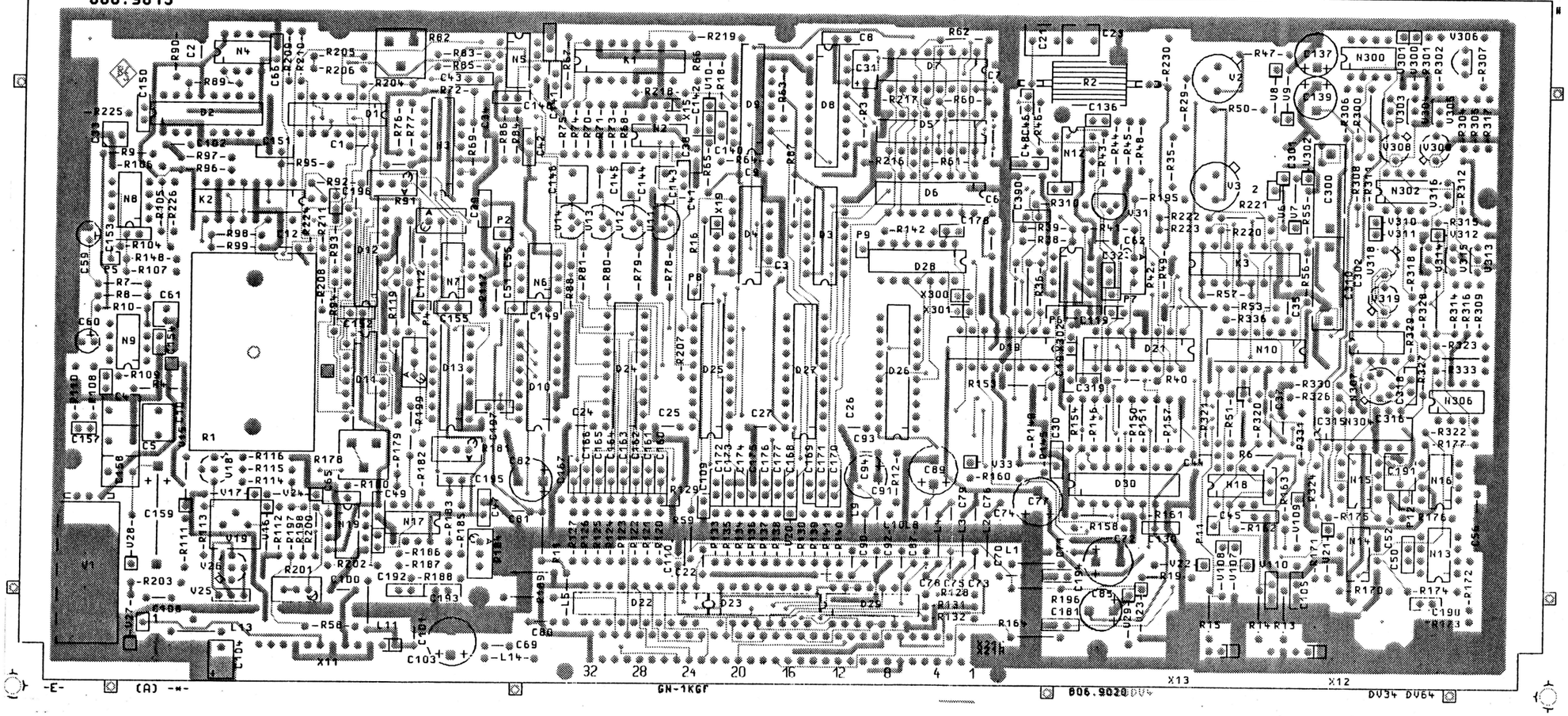
EINBAU UND BETRIEB NACH HVC 250

				MASSE OHNE TOLERANZANGABE ·0.2 MM			MASSSTAB 1 : 1	
							WERKSTOFF	
M	37063	02.88	PA	1KGF	TAG	NAME	BENENNUNG	
				BEARB.		PA	YIG PRETUNE	Z
				GEPR.		HS		
				NORM				
				PLOTT	19. 1.88	PA		
AEND. IND.	AENDERUNGS-MITTEILUNG	DATUM	NAME	ROHDE&SCHWARZ			ZEICHN.-NR. 806.9013.01 EE	BLATT-NR. 2 v. 4 BL.
				ZU GEHOERT FSA			REG.I.V. 806.4011	ERSTE Z.

DIESE ZEICHNUNG IST EIN RECHNERAUSDUCK, AENDERUNGEN KOENNEN NUR DURCH AENDERN DES DATENSATZES ERFOLGEN
AUCH WENN WIR UNS ALLE RECHTE VOR

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

806.9013



Ansicht und Leitungsführung Bauteilseite
View of tracks on component side

VARIANTENERKLÄRUNG/VERSION
VAR 02 – GRUNDAUSFÜHRUNG/BASIC MODEL

(hierzu HVC 250)

ACHTUNG: EGB!
Elektrostatisch gefährdete Bauelemente erfordern eine besondere Handhabung.

ATTENTION ESD!
Electrostatic sensitive devices require a special handling.

M	37063	1.88	PA
Änd. Zust.	Änderungs-Mitteilung	Tag	Name

Maße ohne Toleranzangabe

Maßstab 1 : 1

Halbzeug, Werkstoff

1KGF	Tag	Name
Bearb	1.88	PA
Gepr.		
Norm		

Benennung: YIG PRETUNE

Z

ROHDE&SCHWARZ

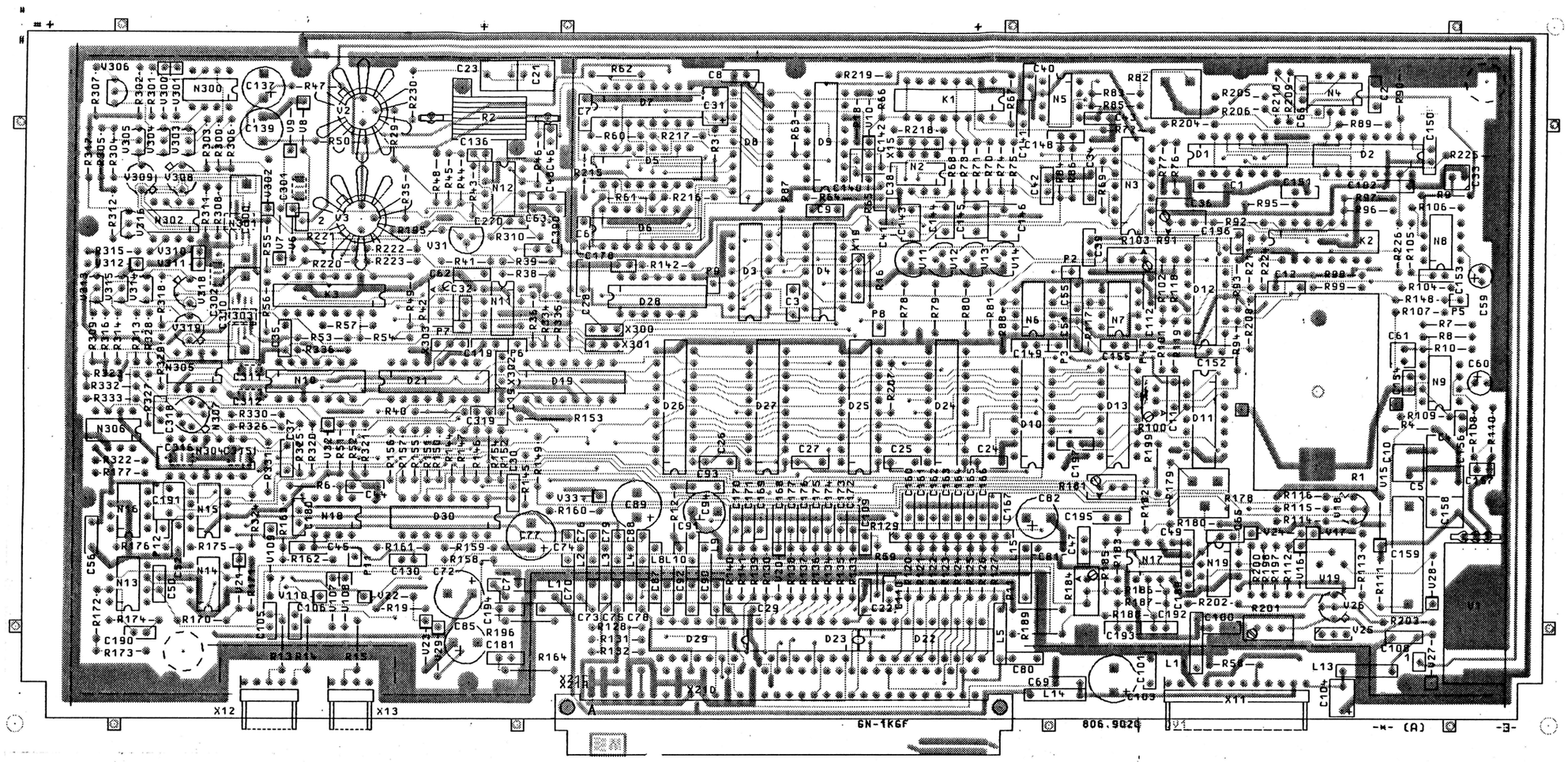
zu Gerät FSA

Zeichn.-Nr 806.9013.01 EE

Blatt-Nr 3 v Bl

reg. i. V. 806.4011V erste Z

Für diese Unterlage behalten
wir uns alle Rec



Ansicht und Leitungsführung Lötseite
View of tracks on solder side

VARIANTENERKLÄRUNG/VERSION
VAR 02 – GRUNDAUSFÜHRUNG/BASIC MODEL

(hierzu HVC 250)

ACHTUNG: EGB!
Elektrostatisch gefährdete Bauelemente erfordern eine besondere Handhabung.
ATTENTION ESD!
Electrostatic sensitive devices require a special handling.

Änd. Zust.	Änderungs-Mitteilung	Tag	Name
M	37063	1.88	PA

Maße ohne Toleranzangabe

Maßstab 1 : 1

Halbzeug, Werkstoff

1KGF	Tag	Name
Bearb.	1.88	PA
Gepr.		
Norm		

Benennung: YIG PRETUNE

Z

ROHDE&SCHWARZ

zu Gerät FSA

Zeichn.-Nr. 806.9013.01 EE

Blatt-Nr. 4 v. Bl.

reg. i. V. 806.4011V

erste Z.

ROHDE&SCHWARZ

SERVICEUNTERLAGEN

Baugruppe 2. Oscillator

807.1016.02

ENGLISH MANUAL FOLLOWS FIRST COLOURED DIVIDER

Inhaltsübersicht

		Seite
6	**Serviceanleitung "2. Oscillator"**	6.1
6.1	**Funktionsbeschreibung**	6.1
6.1.1	Referenzzweig	6.1
6.1.2	VCO und Ausgangsverstärker	6.1
6.1.3	Phasendetektor	6.1
6.2	**Prüfung und Abgleich**	6.3
6.2.1	200-MHz-Verstärker	6.3
6.2.2	Vervielfacher	6.3
6.2.3	Spektrallinienfilter	6.3
6.2.4	Spektrallinienverstärker	6.3
6.2.5	Oszillator	6.3
6.2.6	2,2-GHz-Verstärker	6.3
6.2.7	Richtkoppler	6.3
6.2.8	Ausgangsfilter	6.4
6.2.9	Pegelregelung	6.4
6.2.10	Suchschaltung	6.4
6.2.11	PLL	6.4
6.2.12	Phasenrauschen	6.4
6.3	**Fehlersuche**	6.5

Schaltteillisten
Stromläufe
Bestückungspläne

6 Serviceanleitung "2. Oscillator"

(Hierzu Stromlauf 807.1016 S)

Die Baugruppe besteht zu einem großen Teil aus Microstrip- und Striplineschaltungen, die auf der Lötseite der Baugruppe untergebracht sind.

Die elektrischen Eigenschaften der Baugruppe ergeben sich durch die geometrischen Abmessungen und durch die Schirmung der HVC-Wände. Für die Datenhaltigkeit ist es unbedingt notwendig die Deckel fest zu verschrauben.

6.1 Funktionsbeschreibung

Die Baugruppe erzeugt ein auf + 18 dBm pegelgeregeltes 2,2-GHz-Signal, das auf eine 200-MHz-Referenz synchronisiert wird. Die Anbindung des Oszillators hoher Güte an eine Referenz hoher spektraler Reinheit garantiert ein 2. LO-Signal mit breitbandig geringem Phasenrauschen.

6.1.1 Referenzzweig
(siehe Bild 6-1)

Der Verstärker Amp1 hebt den Eingangspegel des 200-MHz-Signals an X4 auf + 22 dBm und steuert die Step-Recovery Diode V4 an. Der Vervielfacher ist vorgeströmt und temperaturkompensiert.

Durch den Bandpass wird aus dem Kammspektrum die 2,2-GHz-Spektrallinie herausgefiltert.

Die Stufen Amp2 und Amp3 verstärken das 2,2-GHz-Referenzsignal auf + 13 dBm.

6.1.2 VCO und Ausgangsverstärker
(siehe Bild 6-1)

Der VCO besteht aus dem $\lambda/4$-Resonator L34, dem Abstimmkondensator C67, der Kapazitätsdiode V28 und dem Transistor V27. Um eine hohe spektrale Reinheit zu erreichen, wurden Resonator und Kammer versilbert.

Das Oszillatorsignal wird am Resonatorfußpunkt ausgekoppelt und durch die Verstärkerstufen Amp4, Amp5 und Amp6 geschickt. Die Verstärker sind durch die einstufigen Hochpässe HP1 und HP2 voneinander getrennt.

Über den Stripline-Koppler K1 gelangt das Signal an den Ausgang X8. Der Pegel ist auf –5 dBm abgeschwächt. An dem Auskoppeltor des zweiten Stripline-Kopplers K2 wird das Oszillatorsignal gleichgerichtet und zur Pegelregelung der Ausgangsverstärkerkette verwandt. Das ausgekoppelte Signal wird mit Amp7 noch einmal verstärkt und am RF-Tor des Phasendetektors bereitgestellt.

6.1.3 Phasendetektor
(siehe Bild 6-1)

Der Phasendetektor ist in einer Kombination aus Microstrip- und Schlitzleitung symmetrisch aufgebaut.

Das RF-Signal wird über eine Microstrip-Leitung vom Ausgang des Verstärkers Amp7 dem Diodenquartett zugeführt.

Der LO wird von der vervielfachten 200-MHz-Spektrallinie gebildet und über eine Schlitzleitung auf der Bauteilseite gegenphasig der "Gabel" auf der Lötseite aufgeprägt, von wo die Differenzfrequenz von Oszillatorsignal und Referenz abgenommen wird.

Der Integrator erzeugt hieraus die Regelspannung für den VCO. Eine Suchschaltung läßt den VCO bei Ausfall des Referenzsignals über den Fangbereich wobbeln (2,2 GHz ± 15 MHz) und ermöglicht einen schnellen Synchronisiervorgang.

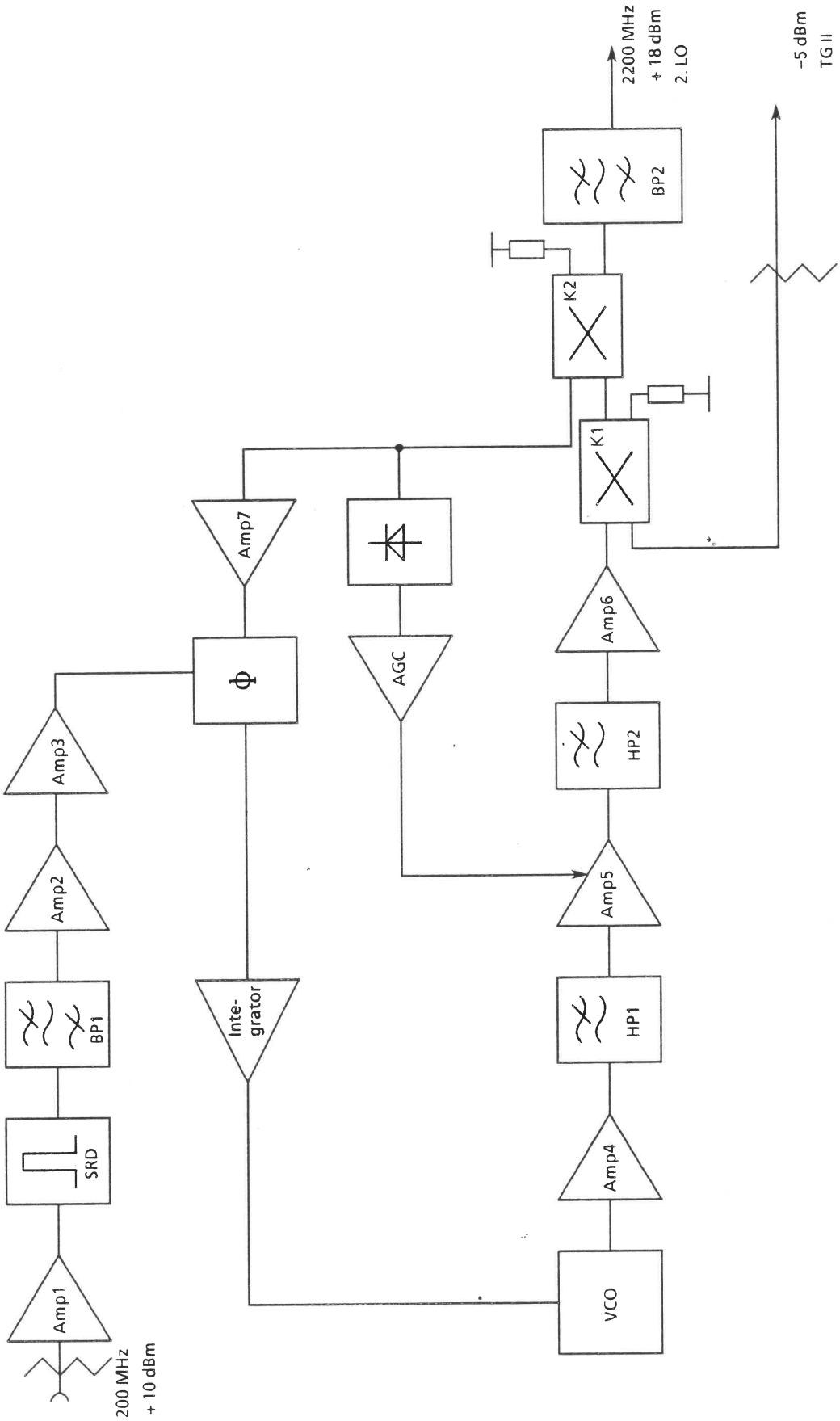


Bild 6-1 Blockschaltbild der Baugruppe "2. Oscillator"

6.2 Prüfung und Abgleich

Falls nicht anders beschrieben, ist der Deckel auf der Lötseite zum Prüfen und Abgleichen fest verschraubt. Die Meßpunkte sind über Prüfbuchsen von der Bauteilseite her zugänglich.

Bei allen Messungen der Mikrowellenkomponenten muß die Betriebsspannung angelegt sein.

6.2.1 200-MHz-Verstärker

Spannungsabfall an R7: 2,5 V ± 0,1 V

An Referenzeingang X4 ein Signal 200 MHz, + 10 dBm einspeisen.

Messung mit Spektrumanalysator an Prüfbuchse 111.
Pegel mit L4 auf Maximum einstellen.
Sollwert: –1 dBm ± 1 dB.

6.2.2 Vervielfacher

An Referenzeingang X4 ein Signal 200 MHz, + 10 dBm einspeisen.

Messung mit Spektrumanalysator an X1 bei 2,2 GHz.
Sollwert: ≥ –19 dBm

6.2.3 Spektrallinienfilter

Signal mit Generator an Prüfbuchse 112 anlegen.
Einstellung des Generators:
Startfrequenz 2150 MHz,
Stopfrequenz 2250 MHz.
Power Level: + 15 dBm.

Messung mit Spektrumanalysator an Prüfbuchse 113.

Mit C24, C25, C26 Filterkurve abgleichen.
Mit C25 auf f_0 abgleichen.
Mit C24 und C26 symmetrische Filterkurve einstellen.

Sollwert f_0: –37 dBm ± 3 dB

20–dB–Bandbreite: 40 MHz ± 4 MHz

6.2.4 Spektrallinienverstärker

Spannungsabfall an R35: 1,2 V ± 0,1 V

Spannungsabfall an R45: 1,2 V ± 0,1 V

An Referenzeingang X4 ein Signal 200 MHz, + 10 dBm einspeisen.

Messung mit Spektrumanalysator an Prüfbuchse 113
Sollwert 2,2 GHz: –26 dBm ± 2 dB

Messung mit Spektrumanalysator an Prüfbuchse 114
Sollwert 2,2 GHz: –3 dBm ± 3 dB.

6.2.5 Oszillator

Brücke X222 stecken.
Spannungsabfall an R77: 10,4 V ± 0,5 V.

Messung mit Spektrumanalysator an Prüfbuchse 119.
X228 auf 3-4 stecken.
f_0 = 2200 MHz ± 2 MHz mit C67 abgleichen.
Sollwert: ≥ –23 dBm.

6.2.6 2,2-GHz-Verstärker

Spannungsabfall an R85: 1 V ± 0,2 V

Spannungsabfall an R94: 8,3 V ± 0,2 V

Spannungsabfall an R115: 1,9 V ± 0,2 V

Oszillator durch Stecken der Brücke X222 in Betrieb setzen.
X7 mit 50 Ω abschließen. X224 ziehen.
Messung mit Spektrumanalysator an Prüfbuchse 120.
Sollwert: ≥ 0 dBm.

6.2.7 Richtkoppler

X7 mit 50 Ω abschließen.
Oszillator durch Stecken der Brücke X222 in Betrieb setzen.
Messung mit Spektrumanalysator an X8: ≥ –5 dBm.

Messung mit Spektrumanalysator an Prüfbuchse 115: ≥ –27 dBm.

6.2.8 Ausgangsfilter

Signal an Prüfbuchse 120 anlegen.
X222 ziehen.

Messung mit Spektrumanalysator an X7.
Abgleich mit C111, C112, C113.
Sollwert f_0: –10 dBm ± 3 dB
20-dB-Bandbreite: 40 MHz ± 4 MHz

6.2.9 Pegelregelung

X222 und X224 stecken, Pegel mit Spektrumanalysator an X7 messen.

Mit R102 auf > 17,5 dBm an X7 einstellen.
Kabeldämpfung X7 ↔ Spek. berücksichtigen.
Der Pegel muß sich kontinuierlich und sprungfrei zwischen 19,0 dBm und + 13 dBm einstellen lassen.

6.2.10 Suchschaltung

X222 stecken, X226 stecken.
X228 auf 2-3 stecken.
Messung mit Oszilloskop an X228:
U_{ss} = 15 V, τ = 700 µs (siehe Bild 6-2)
X226 ziehen.
An Referenzeingang X4 ein Signal 200 MHz, + 10 dBm einspeisen.
Messung an X228 Pin 3: 7 V ± 2 V.

Messung mit Spektrumanalysator an X7.
Oszillator muß gerastet auf 2,2 GHz stehen.

200 MHz an X4 abschalten.
Messung mit Spektrumanalysator an X7.
Oszillator muß wobbeln.
Wobbelhub ≥ 10 MHz
Pegel f_0: > + 17 dBm

Mit C67 Wobbelhub symmetrisch zu f_0 stellen.

6.2.11 PLL

X228 auf 3-4 stecken.
An Referenzeingang X4 ein Signal 200 MHz, + 10 dBm einspeisen.
Messung mit Oszilloskop an X116.
ZF-Pegel: Uss = 300 mV ± 50 mV.

X228 auf 2-3 stecken.
Messung mit Spektrumanalysator an X7.
Sollwert f_0: + 18,5 dBm + 0,5 dB.
Signal 200 MHz, + 10 dBm an X4 ein- und ausschalten.
Prüfen, ob der Oszillator immer fängt.
Falls dies unklar ist, kann der Suchvorgang durch Stecken der Brücke X123 verlangsamt und auf dem Spektrumanalysator beobachtet werden.
Brücke X123 nach der Messung wieder entfernen.

6.2.12 Phasenrauschen

Für die spektrale Reinheit des 2,2-GHz-Signals gelten folgende Werte:

Trägerabstand	Phasenrauschen
120 Hz	<–110 dBc
100 kHz	<–130 dBc
500 kHz	<–130 dBc
1 MHz	<–134 dBc
2 MHz	<–143 dBc

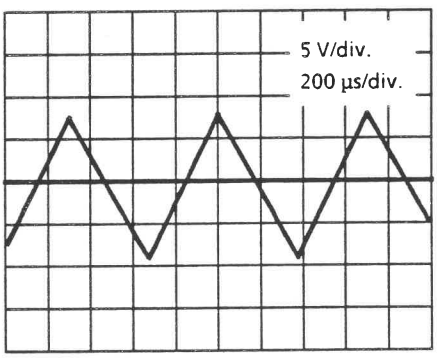
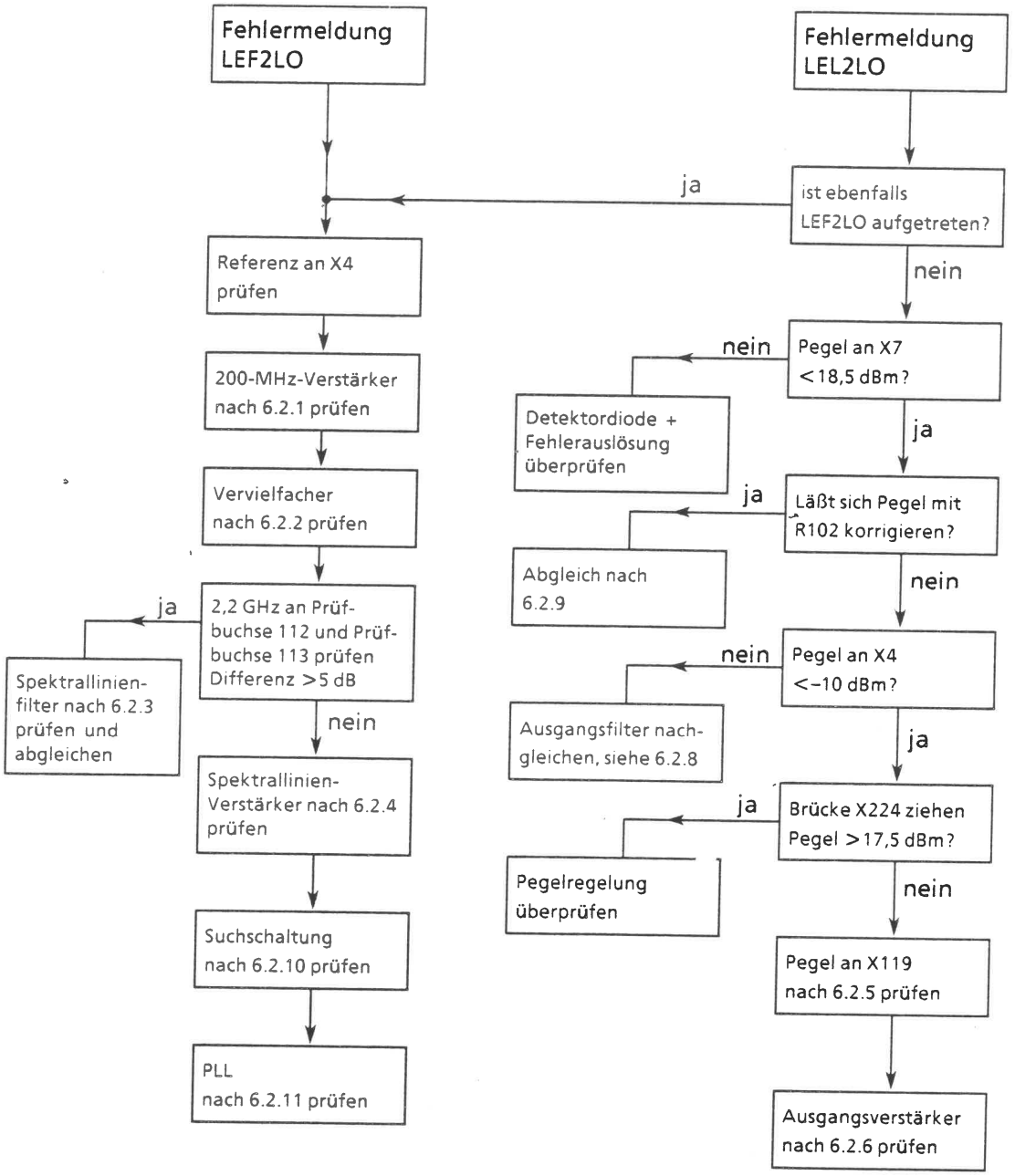


Bild 6-2 Spannungsverlauf Suchschaltung

6.3 Fehlersuche



ROHDE&SCHWARZ

SERVICE DOCUMENTATION

2nd Oscillator

807.1016.02

Contents

		Page
6	**Service Instructions 2nd Oscillator**	6.1
6.1	**Function Description**	6.1
6.1.1	Reference Branch	6.1
6.1.2	VCO and Output Amplifier	6.1
6.1.3	Phasendetektor	6.1
6.2	**Testing and Adjustment**	6.3
6.2.1	200-MHz Amplifier	6.3
6.2.2	Multiplier	6.3
6.2.3	Spectral Line Filter	6.3
6.2.4	Spectral Line Amplifier	6.3
6.2.5	Oscillator	6.3
6.2.6	2.2-GHz Amplifier	6.3
6.2.7	Directional Coupler	6.3
6.2.8	Output Filter	6.4
6.2.9	Level Control	6.4
6.2.10	Lock-in Circuit	6.4
6.2.11	PLL	6.4
6.2.12	Phase Noise	6.4
6.3	**Troubleshooting**	6.5

Parts lists
Circuit diagrams
Component location plans

6 Service Instructions 2nd Oscillator

(See circuit diagram 807.1016 S)

This module largely comprises microstrip and stripline circuits on the printed side of the module.

The microstrip configuration of the module is determined by dimensions and R & S stipulated. It is essential to screw the covers on tightly.

6.1 Function Description

The module generates a 2.2-GHz signal with a controlled level of + 18 dBm which is synchronized to a 200-MHz reference. Linking of the high-quality oscillator to a reference with a high spectral purity guarantees a 2nd LO signal with low broadband phase noise.

6.1.1 Reference Branch

(See Fig. 6-1)

The amplifier Amp1 boosts the input level of the 200-MHz signal at X4 to + 22 dBm and drives the step recovery diode V4. The multiplier is biased and temperature-compensated.

The bandpass filters the 2.2-GHz line from the comb spectrum.

Amp2 and Amp3 amplify the 2.2-GHz reference signal to + 13 dBm.

6.1.2 VCO and Output Amplifier

(See Fig. 6-1)

The VCO consists of the λ/4 resonator L34, the tuning capacitor C67, the tuning diode V28 and the transistor V27. The resonator and chamber have been silver-plated to achieve a high spectral purity.

The oscillator signal is decoupled at the base of the resonator and routed through the amplifier stages Amp4, Amp5 and Amp6. The amplifiers are separated from one another by the single-stage highpasses HP1 and HP2.

The signal is applied to output X8 via the stripline coupler K1. The level is attenuated down to - 5 dBm. The oscillator signal is rectified at the decoupling gate of the 2nd stripline coupler K2 and used to control the level of the output amplifier chain. The decoupled is amplified again by Amp7 and is available at the RF gate of the phase detector.

6.1.3 Phase detector

(See Fig. 6-1)

The phase detector has a symmetrical combination of microstrips and striplines.

The RF signal is applied from the output of amplifier Amp7 to the diode quartet by a microstrip line.

The LO is formed from the multiplexed 200-MHz spectral line and apllied via stripline on the component side in opposite phase to the "fork" on the printed side from which the difference in frequency between the oscillator signal and the reference is tapped.

The integrator generates the control voltage for the VCO from this. A lock-in circuit enables the VCO to sweep through the capture range (2.2 GHz ± 15 MHz) if the reference signal fails and makes possible a fast synchronization procedure.

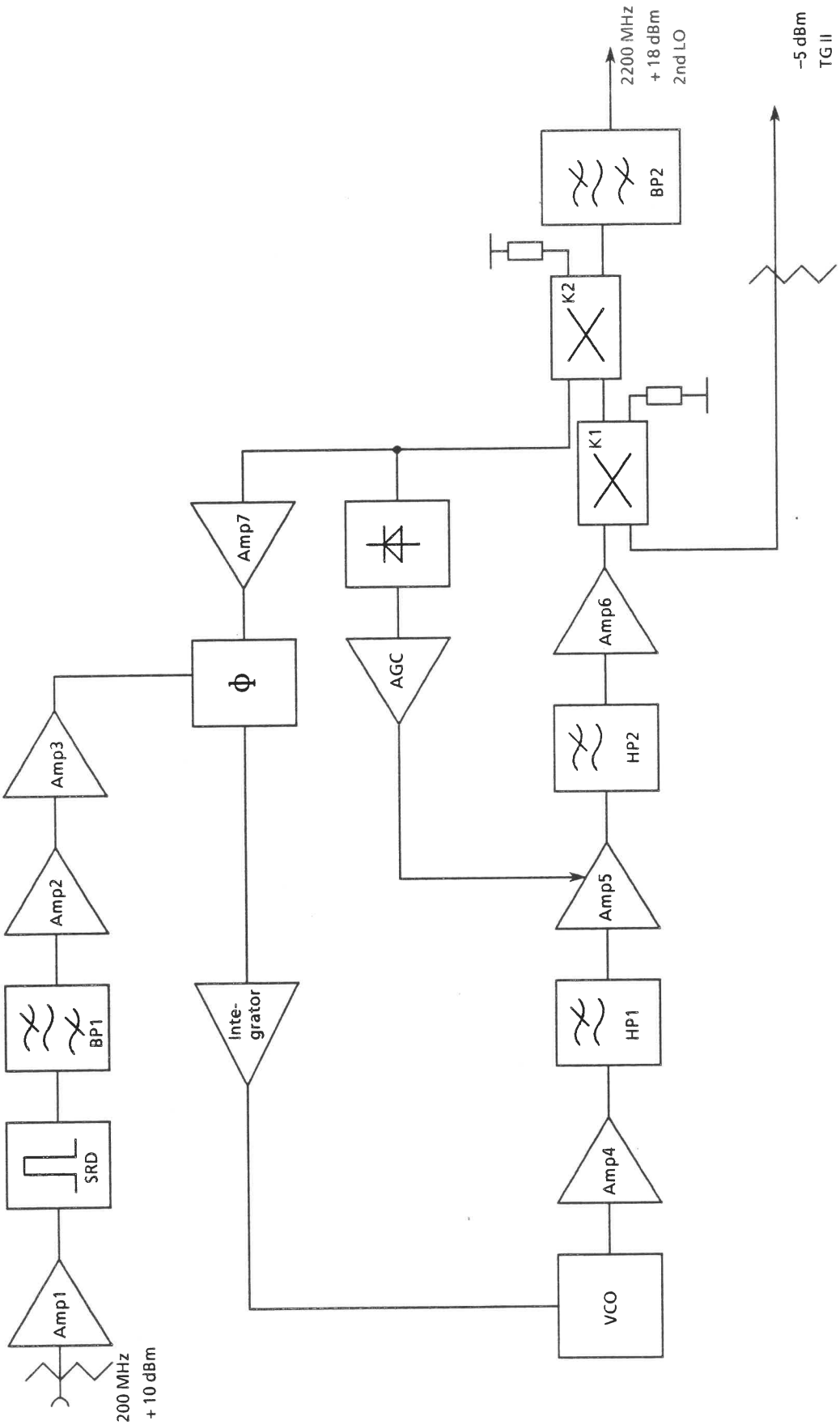


Fig. 6-1 Block diagram of 2nd oscillator module

6.2 Testing and Adjustment

The cover on the printed side is to be screwed on tightly for the tests and adjustments. The test points are accessible from the component side via sockets.

The operating voltage must be applied for all measurements of the microwave components.

6.2.1 200-MHz Amplifier

Voltage drop at R7: 2.5 V ±0.1 V

Apply signal of 200 MHz, + 10 dBm to reference input X4.

Measuring using spectrum analyzer at test socket 111.
Set level to Maximum using L4.
Nominal value: –1 dBm ± 1 dB.

6.2.2 Multiplier

Apply a signal of 200 MHz, + 10 dBm to reference input X4.

Measure using spectrum analyzer at X1 at 2.2 GHz.
Nominal value: ≥–19 dBm

6.2.3 Spectral Line Filter

Apply signal from generator to test socket 113.
Generator settings:
start frequency 2150 MHz,
stop frequency 2250,
power level: + 15 dBm.

Measure using spectrum analyzer at test socket 113.
Adjust filter curve using C24, C25, C26.
Adjust to f_0 using C25.

Adjust symmetrical filter curve using C24 and C26.

Nominal value f_0: -37 dBm ± 3 dB.

20-dB bandwidth: 40 MHz ± 4 MHz.

6.2.4 Apectral Line Amplifier

Voltage drop across R35: 1.2 V ± 0.1 V.

Voltage drop across R45: 1.2 V ± 0.1 V.

Apply a signal of 200 MHz, + 10 dBm to reference input X4.

Measure using spectrum analyzer at test socket 113.
Nominal value 2.2 GHz: -26 dBm ± 2 dB.

Measure using spectrum analyzer at test socket 114.
Nominal value 2.2 GHz: -3 dBm ± 3 dB.

6.2.5 Oscillator

Insert jumper X222.
Voltage drop across R77: 10.4 V ± 0.5 V.

Measure using spectrum analyzer at test socket 119.
Adjust X228 to 3-4.
Adjust f_0 = 2200 MHz ±2 MHz using C67.
Nominal value ≥-23 dBm.

6.2.6 2.2-GHz Amplifier

Voltage drop across R85: 1 V ± 0.2 V.

Voltage drop across R94: 8.3 V ± 0.2 V.

Voltage drop across R115: 1.9 V ± 0.2 V.

Start oscillator by inserting jumper X222.
Terminate X7 with 50 Ω. Remove X224.
Measure using spectrum analyzer at test socket 120.
Nominal value: ≥0 dBm.

6.2.7 Directional Coupler

Terminate X7 with 50 Ω.
Start oscillator by inserting jumper X222.

Measure using spectrum analyzer at X8:
≥-5 dBm.
measure using spectrum analyzer at test socket 115: ≥–27 dBm.

6.2.8 Output Filter

Apply signal to test socket 120.
Remove X222.

Measure using spectrum analyzer at X7.
Adjust using C111, C112, C113.
Nominal value f_0: –10 dBm ± 3 dB
20-dB bandwidth: 40 MHz ± 4 MHz

6.2.9 Level Control

Insert X222 and X224, measure level using spectrum analyzer at X7.

Adjust to > 17.5 dBm at X7 using R102.
Take into consideration cable attenuation between X7 and spectrum analyzer.
It must be possible to adjust the level continuously and without jumps between 19.0 dBm and + 13 dBm.

6.2.10 Lock-in Circuit

Insert X222 and X226.
Insert X228 to 2-3.
Measure using oscilloscope at X228:
15 V_{pp}, τ = 700 µs (see Fig. 6-2)
Remove X226.
Apply signal of 200 MHz, + 10 dBm to reference input X4.
Measure at X228, pin 3: 7 V ± 2 V.

Measure using spectrum analyzer at X7.
The oscillator must remain locked at 2.2 GHz.

Switch off 200 MHz at X4.
Measure using spectrum analyzer at X7.
The oscillator must sweep.
Sweep widht ≥ 10 MHz
Level f_0: > + 17 dBm

Adjust sweep width symmetrical to f_0 using C67.

6.2.11 PLL

Insert X228 to 3-4.
Apply signal of 200 MHz, + 10 dBm to reference input X4.
Measure using oscilloscope using X116.
IF level: 300 mV_{pp} ± 50 mV.

Insert X228 to 2-3.
Measure using spectrum analyzer at X7.
Nominal value f_0: + 18.5 dBm + 0.5 dB.
Switch signal of 200 MHz + 10 dBm on and off at X4.
Check whether the oscillator always locks.
If this is unclear, the lock-in procedure can be slowed down by inserting jumper X123 and observed on the spectrum analyzer.
Remove jumper X123 again follower the measurement.

6.2.12 Phase Noise

The following values apply to the spectral purity of the 2.2-GHz signal:

Carrier offset	Phase noise
120 Hz	<–110 dBc
100 kHz	<–130 dBc
500 kHz	<–130 dBc
1 MHz	<–134 dBc
2 MHz	<–143 dBc

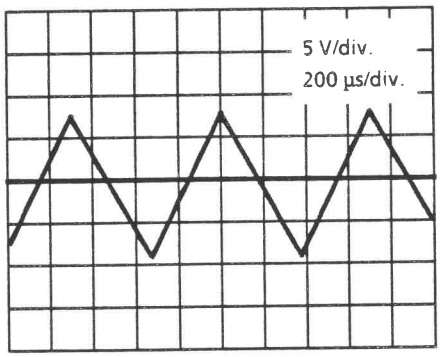
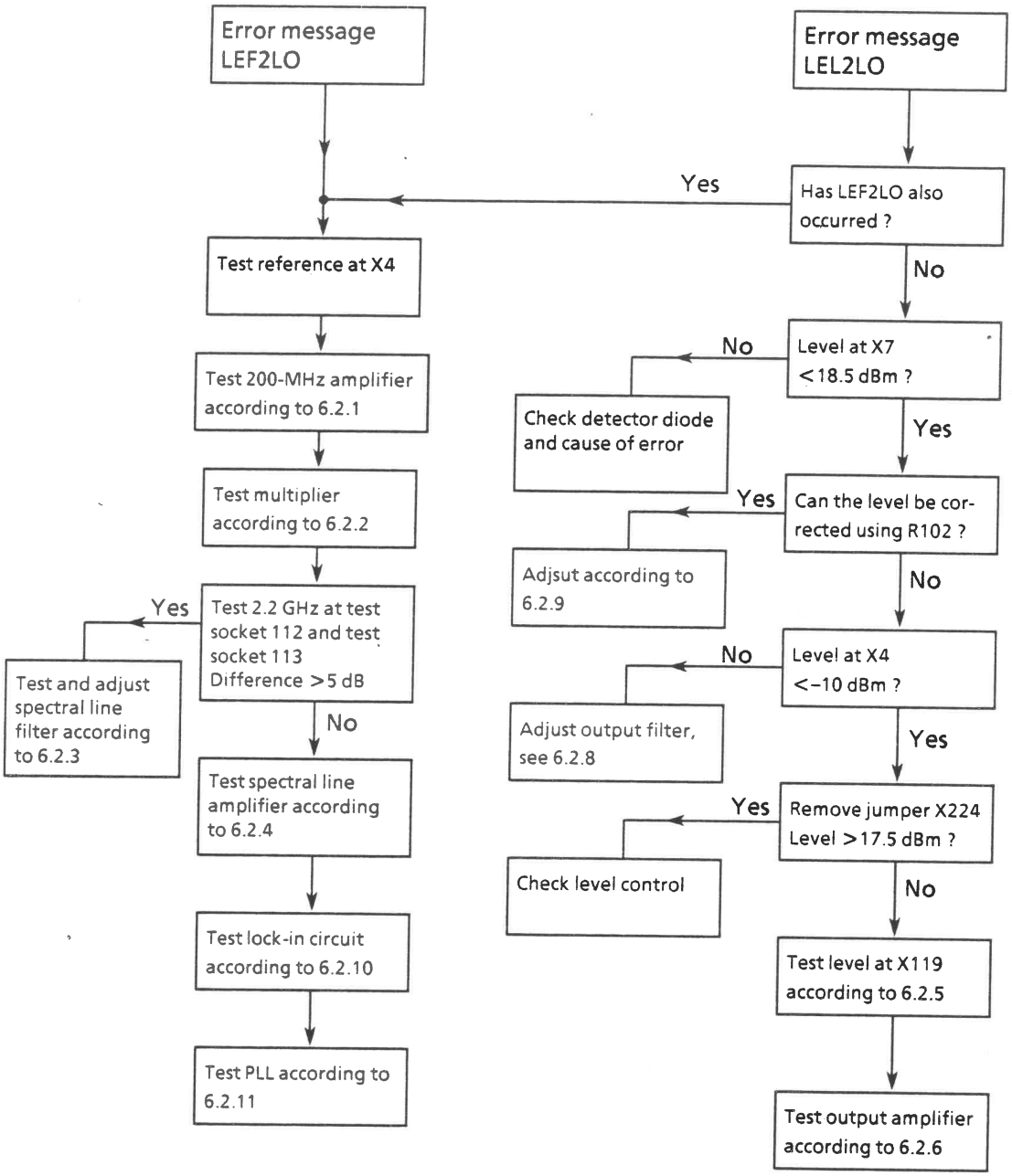


Fig. 6-2 Voltage output of lock-in circuit

6.3 Troubleshooting



ROHDE & SCHWARZ
MÜNCHEN

Schaltteillisten
Stromläufe
Bestückungspläne

Parts lists
Circuit diagrams
Components plans

R 29500 Bl. 2

ROHDE&SCHWARZ	Äl	Datum Date	Schaltteilliste für Parts list for EE 2ND OSCILLATOR	Sachnummer Stock No.	Blatt Page
	17	0387		807.1016.01 SA	1

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
C1	CC 180PF+-5%50V NPO 1206C CHIP CAPACITOR VITRAMON VJ1206A181JFA	CC 099.8844	
C2	CC 18PF+-5%50V NPO 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR VITRAMON VJ1206A180JFA	CC 099.8767	
C3	CE 47 UF+-20% 6V 7X 5X11 ELECTROLYTIC CAPACITOR ERO-TANTAL TA/ELKOETR247/6	CE 022.8040	
C4	CE 10 UF+-20%25V 7X 5X11 ELECTROLYTIC CAPACITOR ERO-TANTAL ETR3-10/25	CE 023.5980	
C7	CC 5,2PF+-0,25PF50V2NPO CAPACITOR VITRAMON VJ0805A5R2CFA	CC 093.5650	
C8	CC 22PF+-5%50V NPO 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR VITRAMON VJ1206A220JFA	CC 099.8396	
C11	CC 15PF+-5%50V NPO 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR VITRAMON VJ1206A150JFA	CC 099.8750	
C12	CE 100UF-10+50% 16V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR ROEDERST EK 00CB 310 D	CE 006.7165	
C14	CC 120PF+-10%100V3NPO CHI CAPACITOR VITRAMON VJ1005A121KFB	CC 082.3115	
C15	CC 120PF+-10%100V3NPO CHI CAPACITOR VITRAMON VJ1005A121KFB	CC 082.3115	
C16	CC 22PF+-5%50V NPO 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR VITRAMON VJ1206A220JFA	CC 099.8396	
C17	CC 22PF+-5%50V NPO 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR VITRAMON VJ1206A220JFA	CC 099.8396	
C20	CC 120PF+-5%50V NPO 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR VITRAMON VJ1206A121JFA	CC 099.8838	
C24	ENTHALTEN IN/INCLUDED IN 807.1016		
C25	ENTHALTEN IN/INCLUDED IN 807.1016		
C26	ENTHALTEN IN/INCLUDED IN 807.1016		
C28	CC 18PF+-5%50V NPO 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR VITRAMON VJ1206A180JFA	CC 099.8767	
C29	CC 18PF+-5%50V NPO 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR VITRAMON VJ1206A180JFA	CC 099.8767	
C30	CC 10NF+-10%100V5K1200VIE CERAMIC CAPACITOR UNION CARB CK05BX103K	CC 068.4060	

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
C31	CE 10 UF+-20%25V 7X 5X11 ELECTROLYTIC CAPACITOR ERO-TANTAL ETR3-10/25	CE 023.5980	
C32	CC 18PF+-5%50V NPO 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR VITRAMON VJ1206A180JFA	CC 099.8767	
C33	ENTHALTEN IN/INCLUDED IN 807.1016		
C34	ENTHALTEN IN/INCLUDED IN 807.1016		
C38	CC 18PF+-5%50V NPO 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR. VITRAMON VJ1206A180JFA	CC 099.8767	
C39	CC 18PF+-5%50V NPO 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR VITRAMON VJ1206A180JFA	CC 099.8767	
C40	CC 10NF+-10%100V5K1200VIE CERAMIC CAPACITOR UNION CARB CK05BX103K	CC 068.4060	
C41	CE 10 UF+-20%25V 7X 5X11 ELECTROLYTIC CAPACITOR ERO-TANTAL ETR3-10/25	CE 023.5980	
C42	CC 18PF+-5%50V NPO 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR VITRAMON VJ1206A180JFA	CC 099.8767	
C43	ENTHALTEN IN/INCLUDED IN 807.1016		
C44	ENTHALTEN IN/INCLUDED IN 807.1016		
C46	CC 18PF+-5%50V NPO 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR VITRAMON VJ1206A180JFA	CC 099.8767	
C48	CC 15PF+- 5%100V NPO VIEL CERAMIC CAPACITOR UNIONCARB C052C150J2G1CA	CC 060.0671	
C49	CK 1UF+-10%50V5RM MKT CAPACITOR WIMA MKS2/50/1UF/10%	CK 099.2998	
C50	CK 1UF+-10%50V5RM MKT CAPACITOR WIMA MKS2/50/1UF/10%	CK 099.2998	
C51	CC 18PF+-10%200V5K1200VIE CAPACITOR UNION CARB CK05BX180K	CC 084.5167	
C52	CC 1,5NF+-10%100V5K1200VI CERAMIC CAPACITOR UNION CARB CK05BX152K	CC 060.2374	
C53	CC 68PF+- 5%100V NPO VIEL CERAMIC CAPACITOR UNIONCARB C052C680J2F1CA	CC 060.0759	
C54	CE 22 UF+-20%16V 7X 5X11 ELECTROLYTIC CAPACITOR ERO-TANTAL TA-ELKO ETR3-22/15	CE 022.8091	
C55	CC 10NF+-10%100V5K1200VIE CERAMIC CAPACITOR UNION CARB CK05BX103K	CC 068.4060	

uns alle Rechte vor

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
C56	CC 100PF+-5%50V NPO 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR VITRAMON VJ1206A101JFA	CC 099.8415	
C57	CC 1NF+-10%100V2K1200CHIP CAPACITOR VITRAMON VJ0805Y102KFA	CC 082.7385	
C58	CK 1UF+-10%50V5RM MKT CAPACITOR WIMA MKS2/50/1UF/10%	CK 099.2998	
C59	CK 1UF+-10%50V5RM MKT CAPACITOR WIMA MKS2/50/1UF/10%	CK 099.2998	
C60	CC 5,2PF+-0,25PF50V2NPO CAPACITOR VITRAMON VJ0805A5R2CFA	CC 093.5650	
C61	CC 10PF+-0,5PF50VNPO 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR VITRAMON VJ1206A100DFA	CC 099.8480	
C62	TRIMMWERT / SELECTED CHIP-KOND.		
C63	CC 10PF+-0,5PF50VNPO 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR VITRAMON VJ1206A100DFA	CC 099.8480	
C64	ENTHALTEN IN/INCLUDED IN 807.1016		
C65	CC 4,7NF+-10%50VX7R 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR VITRAMON VJ1206Y472KFA	CC 099.8450	
C66	CC 4,7NF+-10%50VX7R 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR VITRAMON VJ1206Y472KFA	CC 099.8450	
C67	ENTHALTEN IN/INCLUDED IN 807.1016		
C68	CC 3,3PF+-0,25PF50V NPO CERAMIC CHIP CAPACITOR VITRAMON VJ0805A3R3CFA	CC 099.8273	
C69	CC 18PF+-5%50V NPO 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR VITRAMON VJ1206A180JFA	CC 099.8767	
C70	CC 10NF+-10%100V5K1200VIE CERAMIC CAPACITOR UNION CARB CK05BX103K	CC 068.4060	
C71	CE 10 UF+-20%25V 7X 5X11 ELECTROLYTIC CAPACITOR ERO-TANTAL ETR3-10/25	CE 023.5980	
C72	CC 18PF+-5%50V NPO 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR VITRAMON VJ1206A180JFA	CC 099.8767	
C73	ENTHALTEN IN/INCLUDED IN 807.1016		
C74	ENTHALTEN IN/INCLUDED IN 807.1016		
C77	CC 1,8PF+-0,25PF50VNPO CH CHIP CAPACITOR VITRAMON VJ0805A1R8CF100	CC 099.6806	

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

ROHDE&SCHWARZ	Äl	Datum Date	Schaltteilliste für Parts list for	Sachnummer Stock No.	Blatt Page
	17	0387	EE 2ND OSCILLATOR	807.1016.01 SA	4

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
C78	CC 1,8PF+-0,25PF50VNPO CH CHIP CAPACITOR VITRAMON VJ0805A1R8CF100	CC 099.6806	
C79	CC 18PF+-5%50V NPO 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR VITRAMON VJ1206A180JFA	CC 099.8767	
C80	CE 10 UF+-20%25V 7X 5X11 ELECTROLYTIC CAPACITOR ERO-TANTAL ETR3-10/25	CE 023.5980	
C81	CC 10NF+-10%100V5K1200VIE CERAMIC CAPACITOR UNION CARB CK05BX103K	CC 068.4060	
C82	CC 18PF+-5%50V NPO 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR VITRAMON VJ1206A180JFA	CC 099.8767	
C83	ENTHALTEN IN/INCLUDED IN 807.1016		
C84	ENTHALTEN IN/INCLUDED IN 807.1016		
C85	CK 1UF+-10%50V5RM MKT CAPACITOR WIMA MKS2/50/1UF/10%	CK 099.2998	
C86	CK 1UF+-10%50V5RM MKT CAPACITOR WIMA MKS2/50/1UF/10%	CK 099.2998	
C87	CC 10NF+-10%100V5K1200VIE CERAMIC CAPACITOR UNION CARB CK05BX103K	CC 068.4060	
C88	CE 2,2UF+-20%20V 5X 4X 7 ELECTROLYTIC CAPACITOR ERO-TANTAL TA-ELKOETR-2,2/20	CE 022.8104	
C89	CC 18PF+-5%50V NPO 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR VITRAMON VJ1206A180JFA	CC 099.8767	
C90	CC 18PF+-5%50V NPO 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR VITRAMON VJ1206A180JFA	CC 099.8767	
C92	CC 18PF+-5%50V NPO 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR VITRAMON VJ1206A180JFA	CC 099.8767	
C93	CC 18PF+-5%50V NPO 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR VITRAMON VJ1206A180JFA	CC 099.8767	
C94	ENTHALTEN IN/INCLUDED IN 807.1016		
C95	CC 18PF+-5%50V NPO 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR VITRAMON VJ1206A180JFA	CC 099.8767	
C97	CC 1,8PF+-0,25PF50VNPO CH CHIP CAPACITOR VITRAMON VJ0805A1R8CF100	CC 099.6806	
C98	CC 1,8PF+-0,25PF50VNPO CH CHIP CAPACITOR VITRAMON VJ0805A1R8CF100	CC 099.6806	
C99	CC 18PF+-5%50V NPO 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR VITRAMON VJ1206A180JFA	CC 099.8767	

uns alle Rechte vor

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
C100	CC 10NF+-10%100V5K1200VIE CERAMIC CAPACITOR UNION CARB CK05BX103K	CC 068.4060	
C101	CE 10 UF+-20%25V 7X 5X11 ELECTROLYTIC CAPACITOR ERO-TANTAL ETR3-10/25	CE 023.5980	
C102	CC 18PF+-5%50V NPO 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR VITRAMON VJ1206A180JFA	CC 099.8767	
C103	ENTHALTEN IN/INCLUDED IN 807.1016		
C104	ENTHALTEN IN/INCLUDED IN 807.1016		
C107	CC 18PF+-5%50V NPO 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR VITRAMON VJ1206A180JFA	CC 099.8767	
C111	ENTHALTEN IN/INCLUDED IN 807.1016		
C112	ENTHALTEN IN/INCLUDED IN 807.1016		
C113	ENTHALTEN IN/INCLUDED IN 807.1016		
C122	ENTHALTEN IN/INCLUDED IN 807.1016		
C131	CE 100UF-10+50% 16V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR ROEDERST EK 00CB 310 D	CE 006.7165	
C132	CE 100UF-10+50% 25V 13X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR ROEDERST ELKOEK100/25	CE 208.4007	
C133	CE 100UF-10+50% 25V 13X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR ROEDERST ELKOEK100/25	CE 208.4007	
C134	CC 1NF+-10%100V2K1200CHIP CAPACITOR VITRAMON VJ0805Y102KFA	CC 082.7385	
C135	CC 1NF+-10%100V2K1200CHIP CAPACITOR VITRAMON VJ0805Y102KFA	CC 082.7385	
C141	CC 150PF+-10%50V2NPOCHIP CAPACITOR VITRAMON VJ0805A151KFA	CC 082.7379	
BIS/TO C146			
C147	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103	CC 087.7525	
C150	CC 150PF+-10%50V2NPOCHIP CAPACITOR VITRAMON VJ0805A151KFA	CC 082.7379	
BIS/TO C154			
C156	CC 150PF+-10%50V2NPOCHIP CAPACITOR VITRAMON VJ0805A151KFA	CC 082.7379	

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
C157	CC 150PF+-10%50V2NPOCHIP CAPACITOR VITRAMON VJ0805A151KFA	CC 082.7379	
C159	CC 150PF+-10%50V2NPOCHIP CAPACITOR VITRAMON VJ0805A151KFA	CC 082.7379	
BIS/TO C162			
C164	CC 150PF+-10%50V2NPOCHIP CAPACITOR VITRAMON VJ0805A151KFA	CC 082.7379	
C165	CC 150PF+-10%50V2NPOCHIP CAPACITOR VITRAMON VJ0805A151KFA	CC 082.7379	
C166	CC 150PF+-10%50V2NPOCHIP CAPACITOR VITRAMON VJ0805A151KFA	CC 082.7379	
C168	CC 150PF+-10%50V2NPOCHIP CAPACITOR VITRAMON VJ0805A151KFA	CC 082.7379	
BIS/TO C171			
C265	CE 47 UF+-20%20V12X 7X11 ELECTROLYTIC CAPACITOR ERO-TANTAL TA-ELKOETR4-47/20	CE 022.8133	
C266	CC 22PF+-5%50V NPO 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR VITRAMON VJ1206A220JFA	CC 099.8396	
C288	CC 18PF+-5%100V2NPO CHIP CAPACITOR VITRAMON VJ0805A180JFA	CC 082.2925	
D3	BL MM74HC74N 2XD-FLIPFL DUAL D FLIP-FLOP NSC MM74HC74N	BL 571.3171	
D4	BO TCA965 FENSTER-DISKRIM DISCRIMINATOR SIEMENS TCA965	BO 279.2213	
L1	ENTHALTEN IN/INCLUDED IN 807.1016		
L2	LD 0,22UH10%0,140HM1,045A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-04	LD 067.2786	
L3	LD 31NH/82PF Q 90 M.KERN CHOKE COMPONEX E521HN-010023	300.6647	
L4	LD 31NH/82PF Q 90 M.KERN CHOKE COMPONEX E521HN-010023	300.6647	
L5 BIS/TO L9	ENTHALTEN IN/INCLUDED IN 807.1016		
L10	LD 1,00UH10%1,000HM0,390A CHOKE DELEVAN 1025-20	LD 067.2863	

uns alle Rechte vor

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
L11 BIS/TO L14	ENTHALTEN IN/INCLUDED IN 807.1016		
L15	LD 1,00UH10%1,000HM0,390A CHOKE DELEVAN 1025-20	LD 067.2863	
L21 BIS/TO L24	ENTHALTEN IN/INCLUDED IN 807.1016		
L26 BIS/TO L29	ENTHALTEN IN/INCLUDED IN 807.1016		
L31	LD 0,10UH10%0,080HM1,400A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-94	LD 067.2740	
L32	LD 1,00UH10%1,000HM0,390A CHOKE DELEVAN 1025-20	LD 067.2863	
L33 BIS/TO L35	ENTHALTEN IN/INCLUDED IN 807.1016		
L41 BIS/TO L44	ENTHALTEN IN/INCLUDED IN 807.1016		
L50 BIS/TO L54	ENTHALTEN IN/INCLUDED IN 807.1016		
L60 BIS/TO L64	ENTHALTEN IN/INCLUDED IN 807.1016		
L70	LD 0,22UH10%0,140HM1,045A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-04	LD 067.2786	
L71	ENTHALTEN IN/INCLUDED IN 807.1016		
L73 BIS/TO L79	ENTHALTEN IN/INCLUDED IN 807.1016		
L101	LD 1,20UH10%0,180HM0,620A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-22	LD 067.2870	
L102	LD 1,20UH10%0,180HM0,620A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-22	LD 067.2870	
L103	LD 1,20UH10%0,180HM0,620A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-22	LD 067.2870	

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

095.0026-0586

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
L105	LD 1,20UH10%0,180HM0,620A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-22	LD 067.2870	
L106	LD 1,20UH10%0,180HM0,620A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-22	LD 067.2870	
L107	LD 1,20UH10%0,180HM0,620A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-22	LD 067.2870	
L109	LD 1,20UH10%0,180HM0,620A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-22	LD 067.2870	
BIS/TO L112 L114	LD 1,20UH10%0,180HM0,620A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-22	LD 067.2870	
L116	LD 1,20UH10%0,180HM0,620A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-22	LD 067.2870	
L117	LD 1,20UH10%0,180HM0,620A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-22	LD 067.2870	
L118	LD 1,20UH10%0,180HM0,620A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-22	LD 067.2870	
L120	LD 1,20UH10%0,180HM0,620A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-22	LD 067.2870	
BIS/TO L124 L126	LD 1,20UH10%0,180HM0,620A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-22	LD 067.2870	
L127	LD 1,20UH10%0,180HM0,620A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-22	LD 067.2870	
L128	LD 1,20UH10%0,180HM0,620A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-22	LD 067.2870	
N1	BO SE5534AFE LOW N.OPAMP OPERATIONAL AMPLIFIER SIGNETICS SE5534AFE	301.3335	
N2	BO LF155J BIFET OPAMP OPERATIONAL AMPLIFIER MOTOROLA LF155J	BO 343.1518	
N3	BO LM308N PREC. OPAMP OPERATIONAL AMPLIFIER MOTOROLA LM308N	BO 247.7510	
R1	RG 178 OHM+-2%TK200 1206 CHIP RESISTOR DRALORIC CGB3216 178OHM2% TK	RG 006.8949	
R2	RG 26,1 OHM+-2%TK200 1206 CHIP RESISTOR DRALORIC CGB3216 26,1OHM2% TK	RG 006.8749	

uns alle Rechte vor

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
R3	RG 178 OHM+-2%TK200 1206 CHIP RESISTOR DRALORIC CGB3216 178OHM2% TK	RG 006.8949	
R4	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1K-F-C	RL 082.2160	
R6	RL 0,21W 39,2 OHM+-1%TK50 RESISTOR RESISTA MK1 39,2OHM 1% TK50	RL 092.1250	
R7	RL 0,35W 39,2 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/39,2OHM-F-D	RL 082.9420	
R8	RL 0,35W 39,2 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/39,2OHM-F-D	RL 082.9420	
R9	RL 0,35W 12,1KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/12,1K-F-D	RL 083.1351	
R10	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/10K-F-D	RL 083.1297	
R11	RG 422 OHM+-2%TK200 1206 CHIP RESISTOR DRALORIC CGB3216 422OHM2% TK	RG 006.9039	
R12	RG 100 OHM+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR DRALORIC CGB3216 100OHM1% TK	RG 006.8884	
R13	RG 110 OHM+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR DRALORIC CGB3216 110OHM1% TK	RG 006.8890	
R14	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1K-F-C	RL 082.2160	
R15	RL 0,35W 150 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/150OHM-F-D	RL 082.9942	
R16	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR DRALORIC SMA0207/100/HM-F-D	RL 082.6543	
R17	RL 0-WIDERSTAND DIN 0204 0-OHM RESISTOR DRALORIC OMA 0204	RL 069.0000	
R18	RL 0-WIDERSTAND DIN 0204 0-OHM RESISTOR DRALORIC OMA 0204	RL 069.0000	
R19	RG 56,2 OHM+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR DRALORIC CGB3216 56,2OHM1% TK	RG 006.8826	
R20	RG 261 OHM+-2%TK200 1206 CHIP RESISTOR DRALORIC CGB3216 261OHM2% TK	RG 006.8984	
R21	RG 17,8 OHM+-2%TK200 1206 CHIP RESISTOR DRALORIC CGB3216 17,8OHM2% TK	RG 006.8703	
R22	RG 316 OHM+-2%TK200 1206 CHIP RESISTOR DRALORIC CGB3216 316OHM2% TK	RG 006.9000	

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
R23	RG 422 OHM+-2%TK200 1206 CHIP RESISTOR DRALORIC CGB3216 4220HM2% TK	RG 006.9039	
R24	RG 100 OHM+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR DRALORIC CGB3216 1000HM1% TK	RG 006.8884	
R25	RG 110 OHM+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR DRALORIC CGB3216 1100HM1% TK	RG 006.8890	
R27	RG 422 OHM+-2%TK200 1206 CHIP RESISTOR DRALORIC CGB3216 4220HM2% TK	RG 006.9039	
R28	RG 100 OHM+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR DRALORIC CGB3216 1000HM1% TK	RG 006.8884	
R29	RG 110 OHM+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR DRALORIC CGB3216 1100HM1% TK	RG 006.8890	
R31	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR DRALORIC SMA0207/100/HM-F-D	RL 082.6543	
R32	RL 0,35W 27,4KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA 0207/27,4K-F-C	RL 082.2583	
R33	RL 0,35W 15,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/15K-F-D	RL 083.1400	
R34	RL 0,35W 221 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/2210HM-F-D	RL 083.0084	
R35	RL 0,35W 56,2 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/56,20HM-F-D	RL 082.9571	
R41	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR DRALORIC SMA0207/100/HM-F-D	RL 082.6543	
R42	RL 0,35W 27,4KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA 0207/27,4K-F-C	RL 082.2583	
R43	RL 0,35W 15,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/15K-F-D	RL 083.1400	
R44	RL 0,35W 221 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/2210HM-F-D	RL 083.0084	
R45	RL 0,35W 56,2 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/56,20HM-F-D	RL 082.9571	
R46	RG 422 OHM+-2%TK200 1206 CHIP RESISTOR DRALORIC CGB3216 4220HM2% TK	RG 006.9039	
R47	RG 100 OHM+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR DRALORIC CGB3216 1000HM1% TK	RG 006.8884	
R48	RG 110 OHM+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR DRALORIC CGB3216 1100HM1% TK	RG 006.8890	

uns alle Rechte vor

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
R49	RG 422 OHM+-2%TK200 1206 CHIP RESISTOR DRALORIC CGB3216 4220HM2% TK	RG 006.9039	
R50	RG 100 OHM+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR DRALORIC CGB3216 1000HM1% TK	RG 006.8884	
R51	RG 110 OHM+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR DRALORIC CGB3216 1100HM1% TK	RG 006.8890	
R52	RL 0,35W 332 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/3320HM-F-D	RL 083.0255	
R54	RL 0,35W 56,2 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/56,20HM-F-D	RL 082.9571	
R56	RL 0,35W 825 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA 0207/8250HM-F-C	RL 082.2502	
R57	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/10K-F-D	RL 083.1297	
R58	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/10K-F-D	RL 083.1297	
R59	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR DRALORIC SMA0207/100/HM-F-D	RL 082.6543	
R61	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR DRALORIC SMA0207/100/HM-F-D	RL 082.6543	
R62	RL 0,35W 51,1KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA/207/51,1K-F-C	RL 083.1822	
R63	RL 0,35W 221 KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/221K-F-C	RL 083.2270	
R64	RL 0,35W 100KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/100K-F-C	RL 082.1764	
R66	RL 0,35W 100KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/100K-F-C	RL 082.1764	
R67	RL 0,35W 221 KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/221K-F-C	RL 083.2270	
R70	RL 0,35W 100KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/100K-F-C	RL 082.1764	
R71	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/10K-F-D	RL 083.1297	
R72	RL 0,35W 1,50KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1,50K-F-D	RL 083.0732	
R75	RG 215 OHM+-2%TK200 1206 CHIP RESISTOR DRALORIC CGB3216 2150HM2% TK	RG 006.8961	

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
R76	RG 215 OHM+-2%TK200 1206 CHIP RESISTOR DRALORIC CGB3216 215OHM2% TK	RG 006.8961	
R77	RL 0,35W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/475OHM-F-D	RL 083.0390	
R78	RG 100 OHM+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR DRALORIC CGB3216 100OHM1% TK	RG 006.8884	
R79	RG 196 OHM+-2%TK200 1206 CHIP RESISTOR DRALORIC CGB3216 196OHM2% TK	RG 006.8955	
R80	RL 0-WIDERSTAND DIN 0204 0-OHM RESISTOR DRALORIC OMA 0204	RL 069.0000	
R81	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR DRALORIC SMA0207/100/HM-F-D	RL 082.6543	
R82	RL 0,35W 22,1KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA/207/22,1K-F-C	RL 083.1545	
R83	RL 0,35W 12,1KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/12,1K-F-D	RL 083.1351	
R84	RL 0,35W 274 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/274OHM-F-D	RL 083.0178	
R85	RL 0,35W 56,2 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/56,2OHM-F-D	RL 082.9571	
R87	RL 0-WIDERSTAND DIN 0204 0-OHM RESISTOR DRALORIC OMA 0204	RL 069.0000	
R88	RL 0-WIDERSTAND DIN 0204 0-OHM RESISTOR DRALORIC OMA 0204	RL 069.0000	
R90	RL 0-WIDERSTAND DIN 0204 0-OHM RESISTOR DRALORIC OMA 0204	RL 069.0000	
R91	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR DRALORIC SMA0207/100/HM-F-D	RL 082.6543	
R92	RL 0,21W 12,1KOHM+-1%TK50 RESISTOR RESISTA MK1 12K1 1% TK50	RL 092.1573	
R93	RL 0,21W 18,2KOHM+-1%TK50 RESISTOR RESISTA MK1 18K2 1% TK50	RL 092.1596	
R94	RL 0,21W 182 OHM+-1%TK50 RESISTOR RESISTA MK1 1820HM 1% TK50	RL 092.1350	
R95	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/10K-F-D	RL 083.1297	
R96	RL 0,21W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR RESISTA MK1 10K0 1% TK50	RL 092.1567	

uns alle Rechte vor

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
R97	RL 0,21W 1,00KOHM+-1%TK50 RESISTOR RESISTA MK1 1K00 1% TK50	RL 092.1444	
R98	RG 422 0HM+-2%TK200 1206 CHIP RESISTOR DRALORIC CGB3216 4220HM2% TK	RG 006.9039	
R99	RG 51,1 0HM+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR DRALORIC CGB3216 51,1 0HM1%	RG 006.8810	
R101	RL 0,35W 47,5KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA/207/47,5K-F-C	RL 083.1800	
R102	RS 0,3W 10KOHM+-10%CERMET TRIMMING POTENTIOMETER BECKMAN 67W 10KOHM 10%	RS 006.9145	
R103	RL 0,35W 2,21KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA 0207/2,21K-F-C	RL 082.2477	
R104	RL 0,35W 100 0HM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR DRALORIC SMA0207/100/HM-F-D	RL 082.6543	
R105	RL 0,21W 100 KOHM+-1%TK50 RESISTOR RESISTA MK1 100K 10% TK50	RL 092.1680	
R106	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/10K-F-D	RL 083.1297	
R107	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1K-F-C	RL 082.2160	
R108	RL 0,35W 1,50KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1,50K-F-D	RL 083.0732	
R111	RL 0,35W 100 0HM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR DRALORIC SMA0207/100/HM-F-D	RL 082.6543	
R112	RL 0,35W 56,2KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/56,2K-F-C	RL 082.2231	
R113	RL 0,35W 33,2KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/33,2K-F-C	RL 083.1674	
R114	RL 0,35W 82,5 0HM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/82,50HM-F-D	RL 082.9707	
R115	RL 0,35W 33,2 0HM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/33,20HM-F-D	RL 082.9359	
R116	RL 0-WIDERSTAND DIN 0204 0-OHM RESISTOR DRALORIC 0MA 0204	RL 069.0000	
R117	RG 422 0HM+-2%TK200 1206 CHIP RESISTOR DRALORIC CGB3216 4220HM2% TK	RG 006.9039	
R118	RG 100 0HM+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR DRALORIC CGB3216 1000HM1% TK	RG 006.8884	

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
R119	RG 110 OHM+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR DRALORIC CGB3216 1100HM1% TK	RG 006.8890	
R121	RG 100 OHM+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR DRALORIC CGB3216 1000HM1% TK	RG 006.8884	
R122	RG 100 OHM+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR DRALORIC CGB3216 1000HM1% TK	RG 006.8884	
R124	RG 100 OHM+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR DRALORIC CGB3216 1000HM1% TK	RG 006.8884	
R125	RG 68,1 OHM+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR DRALORIC CGB3216 68,10HM1% TK	RG 006.8849	
R126	RG 100 OHM+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR DRALORIC CGB3216 1000HM1% TK	RG 006.8884	
R128	RG 100 OHM+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR DRALORIC CGB3216 1000HM1% TK	RG 006.8884	
R129	RG 100 OHM+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR DRALORIC CGB3216 1000HM1% TK	RG 006.8884	
R132	RG 100 OHM+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR DRALORIC CGB3216 1000HM 1% TK	RG 006.8884	
R133	RG 110 OHM+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR DRALORIC CGB3216 1100HM1% TK	RG 006.8890	
R151	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/10K-F-D	RL 083.1297	
R152	RL 0,35W 432 OHM+-1%TK50 DEPOS.-CARBON RESISTOR DRALORIC SMA0207/432OHM-F-D	RL 083.0355	
R153	RL 0,35W 825 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA 0207/8250HM-F-C	RL 082.2502	
R154	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/10K-F-D	RL 083.1297	
R156	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR DRALORIC SMA0207/100/HM-F-D	RL 082.6543	
R157	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1K-F-C	RL 082.2160	
R158	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/10K-F-D	RL 083.1297	
R161	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR DRALORIC SMA0207/100/HM-F-D	RL 082.6543	
R162	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1K-F-C	RL 082.2160	

uns alle Rechte vor

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
R163	RL 0,21W 47,5KOHM+-1%TK50 RESISTOR RESISTA MK1 47K5 1% TK50	RL 092.1644	
R165	RL 0,21W 100 OHM+-1%TK50 DEPOS.-CARBON RESISTOR RESISTA MK1 100OHM 1% TK50	RL 092.1321	
R166	RL 0,35W 100KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/100K-F-C	RL 082.1764	
R167	RG 1000 OHM+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR DRALORIC CGB3216 10000HM1% TK	RG 006.7271	
R170	RG 100 OHM+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR DRALORIC CGB3216 1000HM1% TK	RG 006.8884	
R171	RG 82,5 OHM+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR DRALORIC CGB3216 82,5OHM1% TK	RG 006.8861	
R172	RG 100 OHM+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR DRALORIC CGB3216 1000HM1% TK	RG 006.8884	
V1	AK BFW16A NPN 40V 150MA TRANSISTOR VALVO BFW16A	AK 010.4644	
V2	AK 2N2907A PNP 60V 600MA TRANSISTOR VALVO 2N2907A	AK 010.3583	
V3	AD 1N4448 75V 0,15A UDI DIODE TEXAS INST 1N4448 GEGURTET	AD 012.0700	
V4	AE 5082-0833 25V STEPR.DI DIODE HEWLETT-P. 5082-0833	AE 343.0086	
V11	AK NE02135 NPN 12V 70MA TRANSISTOR NEC NE02135	300.6147	
V12	AK 2N2907A PNP 60V 600MA TRANSISTOR VALVO 2N2907A	AK 010.3583	
V21	AK NE02135 NPN 12V 70MA TRANSISTOR NEC NE02135	300.6147	
V22	AK 2N2907A PNP 60V 600MA TRANSISTOR VALVO 2N2907A	AK 010.3583	
V24	AE 5082-2277 4XC-BAND MIX QUAD SCHOTTY BARRIERDIODE HP 5082-2277	807.1074	
V25	AE 5082-2800 SCHOTTKYDI DIODE HEWLETT-P. 5082-2800	AE 012.9066	
V27	AK NE02135 NPN 12V 70MA TRANSISTOR NEC NE02135	300.6147	

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor


095.0026-0586

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
V28	LD DIODE MIT SPULE	807.1174	
V31	AK NE02135 NPN 12V 70MA TRANSISTOR NEC NE02135	300.6147	
V32	AK 2N2907A PNP 60V 600MA TRANSISTOR VALVO 2N2907A	AK 010.3583	
V41	AK NE21935 NPN 10V 80MA TRANSISTOR NEC NE21935	AK 263.9594	
V42	AK 2N2907A PNP 60V 600MA TRANSISTOR VALVO 2N2907A	AK 010.3583	
V43	AK 2N2222A NPN 40V 800MA TRANSISTOR VALVO 2N2222A	AK 010.5405	
V44	AE 5082-2800 SCHOTTKYDI DIODE HEWLETT-P. 5082-2800	AE 012.9066	
V45	AD 1N4448 75V 0,15A UDI DIODE TEXAS INST 1N4448 GEGURTET	AD 012.0700	
V51	AK NE85635 NPN 12V 100MA TRANSISTOR NEC NE 85635	807.1080	
V52	AK 2N2907A PNP 60V 600MA TRANSISTOR VALVO 2N2907A	AK 010.3583	
V54	AE 5082-2835 SCHOTTKYDI DIODE HEWLETT-P. 5082-2835	AE 263.8430	
V64	AE 5082-2800 SCHOTTKYDI DIODE HEWLETT-P. 5082-2800	AE 012.9066	
W1	DX HF-KABEL RF-CABLE	807.1116	
W2	DX HF-KABEL RF CABLE	807.1180	
W3	DX HF-KABEL RF-CABLE	807.1139	
W4	DX HF-KABEL RF-CABLE	807.1145	
W5	DX HF-KABEL RF CABLE	807.1197	
X1	FJ EINBAUWINKELST. SMC ANGLE CONNECTOR RADIALL R 112 669	FJ 249.9684	
X4	FJ EINBAUWINKELST. SMC ANGLE CONNECTOR RADIALL R 112 669	FJ 249.9684	
X8	FJ EINBAUWINKELST. SMC ANGLE CONNECTOR RADIALL R 112 669	FJ 249.9684	

095.0026.0586

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
X21	FP IND.STECKERLEISTE 64 P MALE MULTIPOINT CONNECTOR PANDUIT 100-964-033/999	FP 273.0490	
X111	FJ EINBAUSTECKER SYST.SMB PLUG ROSENBERGE 59S 101-400D2	FJ 063.5168	
BIS/TO X115			
X116	VL WIRE-WRAP PIN WIRE-WRAP PIN BERG NR. 75 403-001	VL 088.4507	
X118	VL WIRE-WRAP PIN WIRE-WRAP PIN BERG NR. 75 403-001	VL 088.4507	
X119	FJ EINBAUSTECKER SYST.SMB PLUG ROSENBERGE 59S 101-400D2	FJ 063.5168	
X120	FJ EINBAUSTECKER SYST.SMB PLUG ROSENBERGE 59S 101-400D2	FJ 063.5168	
X121	FJ EINBAUSTECKER SYST.SMB PLUG ROSENBERGE 59S 101-400D2	FJ 063.5168	
X122	VL WIRE-WRAP PIN WIRE-WRAP PIN BERG NR. 75 403-001	VL 088.4507	
X123	VL WIRE-WRAP PIN WIRE-WRAP PIN BERG NR. 75 403-001	VL 088.4507	
X124	VL WIRE-WRAP PIN WIRE-WRAP PIN BERG NR. 75 403-001	VL 088.4507	
X222	FP KURZSCHL.BUCHSE OFFEN SHORTING PLUG BERG 76264-101	FP 342.1895	
X224	FP KURZSCHL.BUCHSE OFFEN SHORTING PLUG BERG 76264-101	FP 342.1895	
X228	FP KURZSCHL.BUCHSE OFFEN SHORTING PLUG BERG 76264-101	FP 342.1895	
			- ENDE -

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor



C	32 745 861	03.87	HW	1KGF	Tag	Name
				Bearb	07.85	H.W.
Änd. Zust.	Änderungs-Mitteilung	Datum	Name	Gepr		
				Norm		

ROHDE&SCHWARZ

Benennung: 2. UMSETZOSZILLATOR
2nd LOCAL OSCILLATOR

zu Gerät: FSA

Zeichn.-Nr.: 807. 1016 S

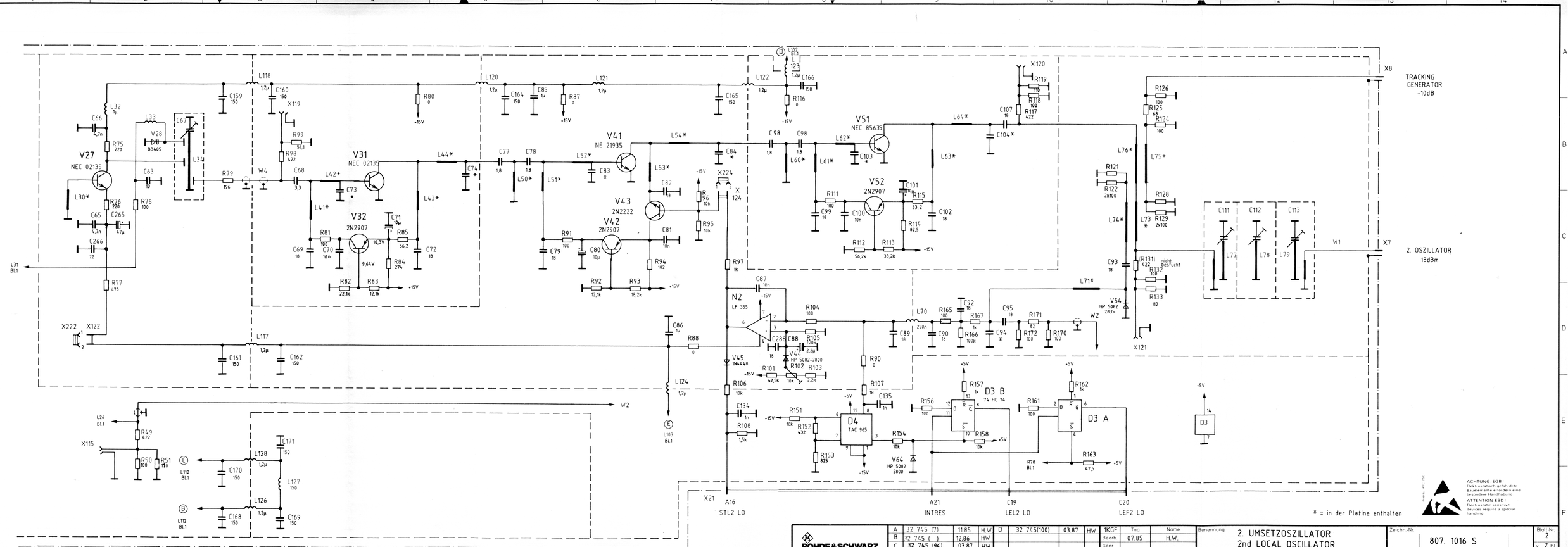
Blatt-Nr. 1 v. 2 Bl.

reg. i. V. 806. 4011 V — erste Z. 806. 4011

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Zeichn.-Nr. 807. 1016 S Bl.1

PF 095.4115.0781



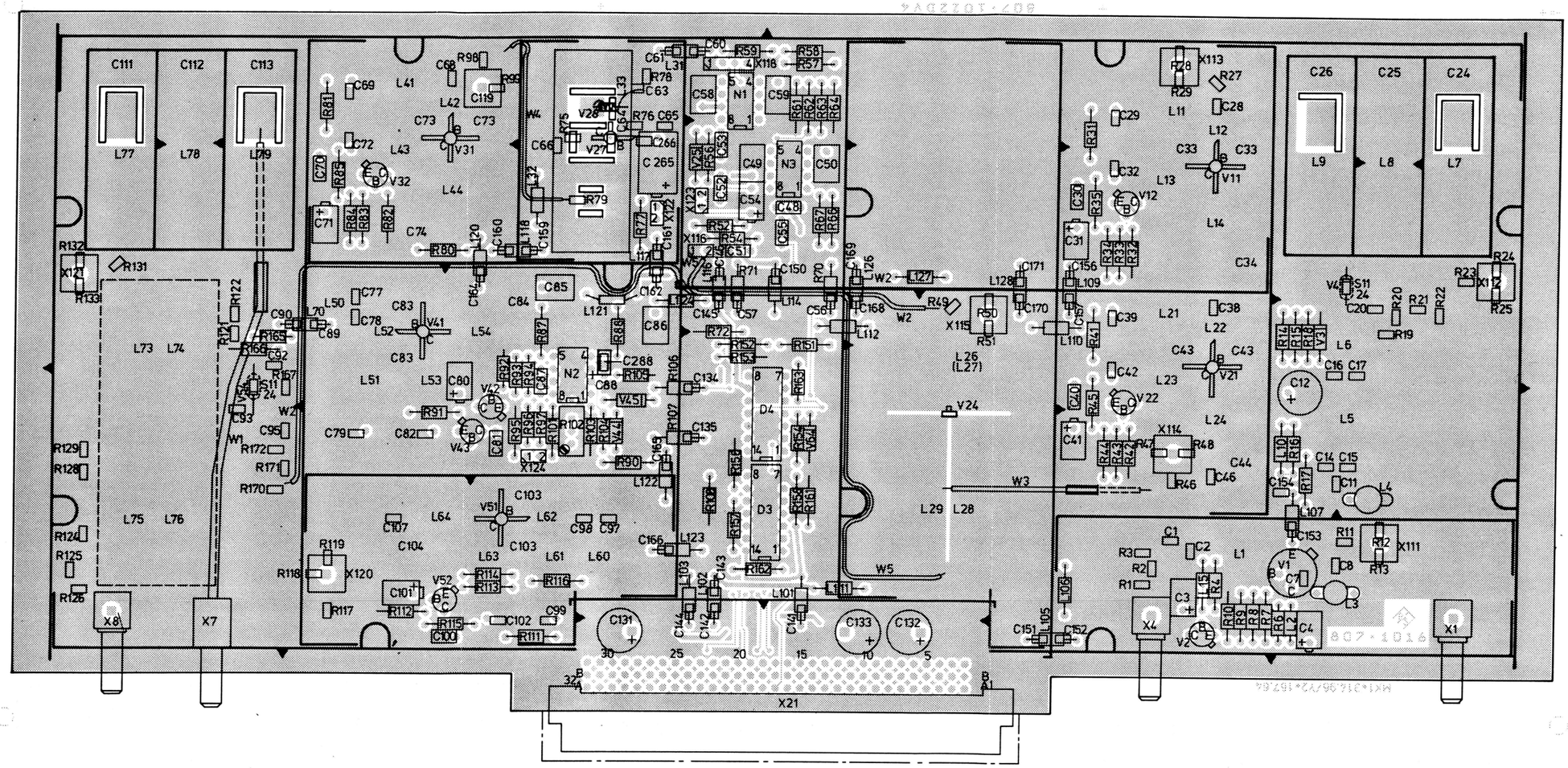
ROHDE&SCHWARZ																			
	A	32 745 (7)	11.85	H.W	D	32 745(100)	03.87	HW	1KGF	Tag	Name	Benennung	2. UMSETZOSZILLATOR 2nd LOCAL OSCILLATOR	Zeichn.-Nr.	807. 1016 S	Blatt-Nr. 2
	B	32 745 ( )	12.86	HW					Bearb	07.85	H.W.					v. 2 Bl.
	C	32 745 (96)	03.87	HW					Gepr.							
	Änd Anzl	Änderungs-Mitteilung	Datum	Name	Änd Anzl	Änderungs-Mitteilung	Datum	Name	Norm				zu Gerät FSA	reg. i. V.	806. 4011 V	erste Z 806. 4011

Zeichn.-Nr. 807. 1016 S Bl. 2

PF 095.4115.0781

Klebekante für Druckerzeugnis: durch diese Zone möglichst nur Leitungen führen

Ansicht und Leitungsführung Bauteilseite
View of tracks on component side

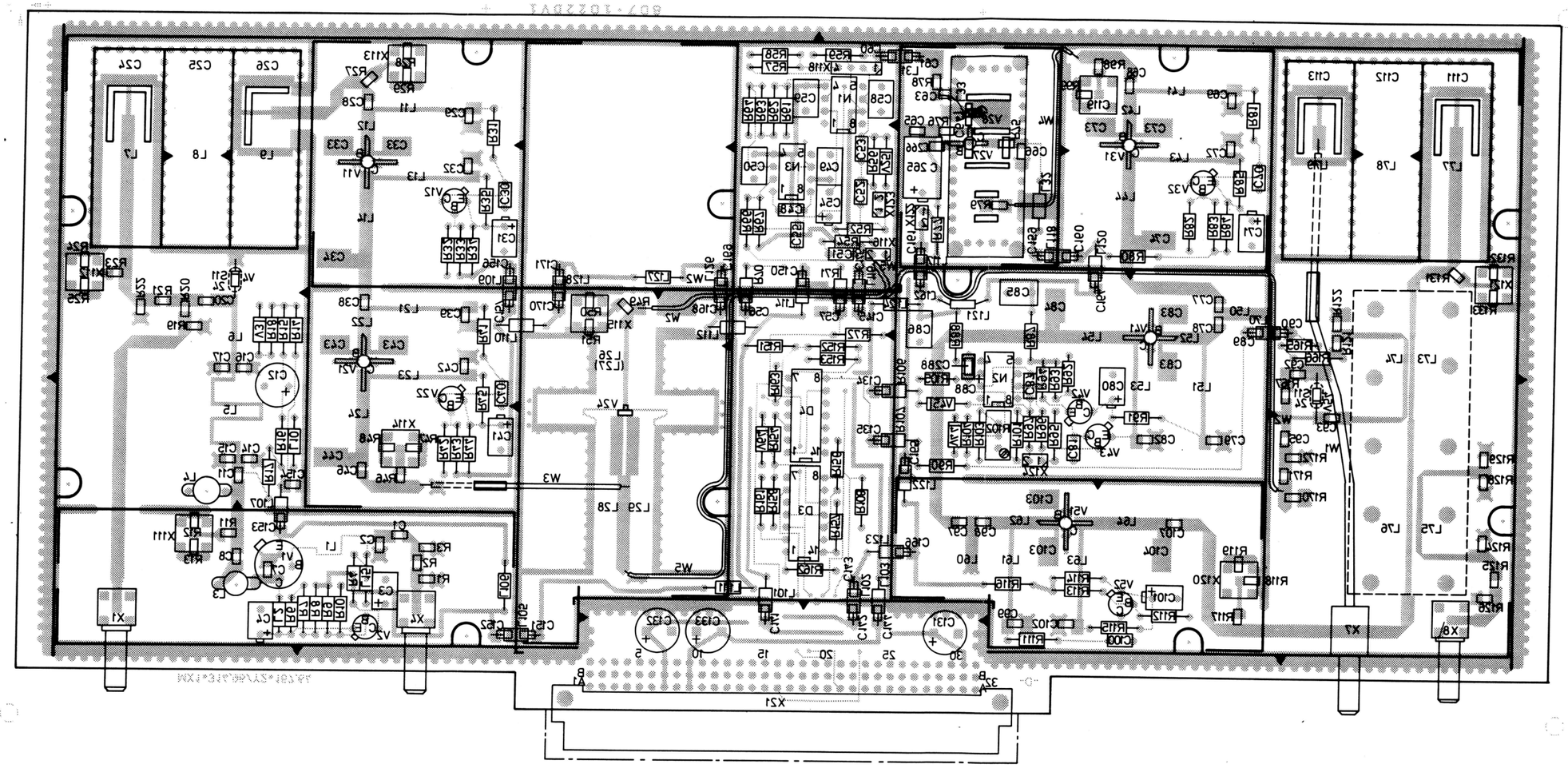


VARIANTENERKLÄRUNG / VERSION
VAR 02 – GRUNDAUSFÜHRUNG / BASIC MODEL

F	32745	01.87	WH	Maße ohne Toleranzangabe		Maßstab 1 : 1	
						Halbzeug, Werkstoff	
				1KGF	Tag	Name	Benennung: 2ND LOCAL OSCILLATOR — Z
				Bearb	01.87	WH	
				Gepr			
				Norm			
And Zust	Änderungs-Mitteilung	Tag	Name	ROHDE&SCHWARZ		Zeichn.-Nr 807.1016.01 EE	Blatt-Nr 2
				zu Gerat FSA		reg. i. V. 806.4011 V	erste Z 806.4011

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Ansicht und Leitungsführung Lötseite
View of tracks on solder side



VARIANTENERKLÄRUNG/VERSION
VAR 02 – GRUNDAUSFÜHRUNG/BASIC MODEL

F	32745	01.87	WH	Maße ohne Toleranzangabe		Maßstab 1 : 1	
						Halbzeug, Werkstoff	
				1KGF	Tag	Name	Benennung: 2ND LOCAL OSCILLATOR — Z
				Bearb.	01.87	WH	
				Gepr.			
				Norm			
Änd. Zust.	Änderungs-Mitteilung	Tag	Name	ROHDE&SCHWARZ		Zeichn.-Nr. 807.1016.01 EE	Blatt-Nr 3
				zu Gerät FSA		reg. i. V. 806.4011 V	erste Z 806.4011

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

ROHDE&SCHWARZ

SERVICEUNTERLAGEN

Baugruppe M-Synthesizer

807.0010.02

ENGLISH MANUAL FOLLOWS FIRST COLOURED DIVIDER

Inhaltsübersicht

		Seite
6	**Serviceanleitung "M-Synthesizer"**	6.1
6.1	**Funktionsbeschreibung**	6.1
6.1.1	M-Teiler	6.1
6.1.2	Phasendetektor	6.1
6.1.3	Integrator	6.2
6.1.4	Fanganzeige	6.2
6.1.5	Parallelschnittstelle	6.3
6.2	**Prüfung und Abgleich**	6.4
6.2.1	Spannung an V161 prüfen	6.4
6.2.2	Oszillator abgleichen	6.4
6.2.3	Verstärkerzweige prüfen	6.4
6.2.4	Frequenzteiler prüfen	6.4
6.2.5	Phasendetektor prüfen	6.5
6.2.6	Schleifenfilter abgleichen	6.5
6.2.7	PLL-Verstärkungsumschaltung prüfen	6.5
6.2.8	Phasendetektor-Abschaltung prüfen, Fehlermeldung "LEFMO" prüfen	6.5
6.2.9	Selftest-Spannung STFMO prüfen	6.5
6.2.10	Abschlußprüfung	6.5
6.3	**Fehlersuche**	6.6

Schaltteillisten
Stromläufe
Bestückungspläne

6 Serviceanleitung "M-Synthesizer"

(Hierzu Stromlauf 807.0010 S)

6.1 Funktionsbeschreibung

Die Baugruppe "M-Synthesizer" enthält im wesentlichen einen Oszillator mit einem Abstimmbereich von 50...95 MHz, der in einer PLL-Schaltung, mittels eines programmierbaren Frequenzteilers, auf eine Referenzfrequenz von 20 MHz synchronisiert ist. Der Synthesizer ist von 50...72,5 MHz in Schritten von 2,5 MHz einstellbar, von 75...95 MHz in Schritten von 5 MHz.

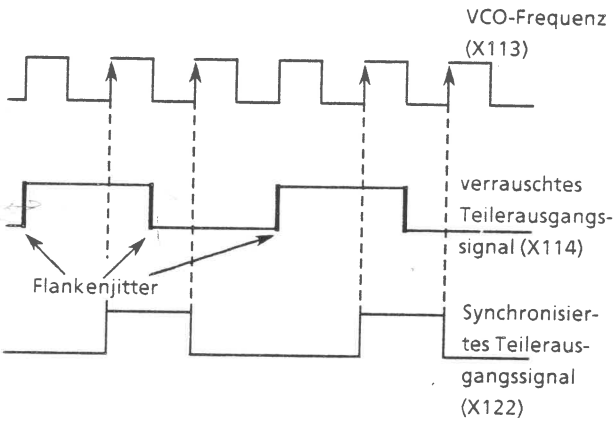
Der Oszillator, mit dem Feldeffekttransistor V9 als aktivem Element, ist in Dreipunktschaltung ausgeführt, und ist über die antiparallel liegenden Diodenquartette V1...V4 und V5...V8 abstimmbar. Die Abstimmspannung wird über L1 zugeführt. Mit R14 ist durch Verändern der Gleichspannung an der Kathode von V11 die Begrenzung des Oszillatorpegels einstellbar. Mit dem Sourcefolger V10 wird ein Teil der Oszillatorleistung ausgekoppelt und über ein Dämpfungsglied R6, R7, R8 dem Leistungsteiler T1 zugeführt. Die Verstärkerstufen V20 und V21 dienen zur Entkopplung des Ausgangs X1, der die Baugruppe "N-Synthesizer" ansteuert. Zwischen R28 und V21/3 liegt ein Bandpaß, der Frequenzen unterhalb 50 MHz und oberhalb 95 MHz unterdrückt.

Über die Pufferstufen mit V40 und V41, gleichfalls wie V20 und V21 in 50-Ohm-Technik ausgeführt, gelangt das Oszillatorsignal auf den TTL-Wandler V110 und den folgenden Frequenzteiler (M-Teiler).

6.1.1 M-Teiler

Der M-Teiler ist als Bruchteiler ausgeführt und in 1/8-Schritten von M:2.5 - 4.75 einstellbar (ab Teilungsverhältnis 3.75 bis 4.75 werden nur mehr 1/4-Schritte benutzt). Die ganzzahligen Teilereinstellungen werden dabei mit dem programmierbaren Frequenzteiler D110, über dessen Programmiereingänge P0 und P1 eingestellt, der zusätzliche Bruchteilungsfaktor (1/2, 1/4, 1/8) über die Eingänge A1, A2, A3 des 4-Bit-Binär-Addierers D112. (Einstellcode für M-Teilungsfaktor bzw. M-Synthesizerfrequenz siehe Tabelle 6-1.) Bei jedem Überlauf des Addierers wird das Frequenzteiler-Ausgangssignal (X112) um eine VCO-Periode verzögert. Damit kann man mit dem Binär-Addierer D112 den Teilungsfaktor in 1/8-Schritten verändern. (Das LSB A0 liegt fest verdrahtet auf Log. 0.) Das Teiler-Ausgangssignal (TTL-Pegel; X114) wird mit dem D-Flipflop D114A nochmals auf das über die Schaltstufen V113 und V115 laufende VCO-Signal synchronisiert, so daß das Frequenzteilerrauschen (z.T. ECL-Logik!) eliminiert wird.

Beispiel:
Teilungsfaktor M = 3



Das Phasenrauschen des synchronisierten Teilerausgangssignals an X122 reduziert sich damit auf das Rauschen von D-Flipflop D114A, zuzüglich dem, exakt um den Teilungsfaktor M verringerten Rauschen der VCO-Frequenz.

6.1.2 Phasendetektor

Im Phasendetektor wird die geteilte VCO-Frequenz mit der Referenzfrequenz 20 MHz verglichen und ein Korrektursignal erzeugt. Der Schaltungsteil "Phasendetektor" besteht zum einen aus dem Frequenz-Phasendetektor D80, D81B, zum anderen aus einem reinen Phasendetektor, der mit den, als RS-Flipflop geschalteten Nand-Gattern D81C, D realisiert ist.

Die Ausgänge beider Phasendetektoren werden im Differenzintegrator N60 jeweils aufsummiert.

Damit der Phasendetektor mit V80, V81 den Fangvorgang bei Frequenzumschaltung nicht stört, wird er mittels V80, V81 vom Integrator für eine Zeit von ca. 2 ms abgeschaltet.

Die Referenzfrequenz liegt am Eingang X8 an und gelangt über ein 3-dB-Dämpfungsglied auf die TTL-Umsetzstufe mit V82.

Das Differenzierglied C85, R91, R92 erzeugt Pulse für das RS-Flipflop D81C, D.

6.1.3 Integrator

Der Differenz-Integrator N60 integriert die Ausgangspulse der beiden Phasendetektoren zu einer Korrektur-Abstimmspannung für den VCO.

Die Ausgangsspannung wird mit V62...V65 auf min. ca. 2 V, mit der Zenerdiode V66 auf max. 20 V begrenzt.

Die Sperrfilter L63, C64, L62, C63 bzw. L61, C62, L60, C61 dämpfen die vom Bruchteiler erzeugten, trägernächsten Nebenwellen von ± 2,5 MHz bzw. ± 5 MHz.

Mit V61 wird die, aufgrund des von 2.5-4.75 veränderlichen Teilungsfaktors M, schwankende Regelverstärkung durch Parallelschaltungen von R61 für Teilungsfaktoren M ≥ 3.75 erhöht.

Mit R3 ,st die Regelverstärkung der PLL optimal einstellbar.

Durch Überbrücken von X18 ist für Testzwecke das VCO-Rauschen im Abstand > ca. 20 kHz vom Träger meßbar. (Reduzierung der Regelbandbreite.)

6.1.4 Fanganzeige

Die Referenzfrequenz 20 MHz wird mit D140 A,B um den Faktor 4 geteilt und gelangt dann gleichzeitig auf den D-Eingang von D142A sowie auf das Monoflop D143. Bei anliegender Referenzfrequenz ist D143/2 auf log. "H", sonst auf "L".

Das geteilte VCO-Signal an X122 wird mit D114B sowie D141A und B um insgesamt den Faktor 8 geteilt und dient dann als Clocksignal für das D-Flipflop D142A.

Bei gerasteter PLL ist damit die Clockfrequenz (Pin 3/D142) immer exakt die Hälfte der am D-Eingang anliegenden Referenzfrequenz /4 = 5 MHz und am Q-Ausgang D142/5 liegt ein konstantes "H"- oder "L"-Signal an. Bei nichtgerasteter PLL (oder falsch gerasteter PLL) wird der Q-Ausgang mit der Schwebungsfrequenz (2. fVCO/8 - fref/4) getaktet, was dann zu negativen Pulsen an Monoflop D143/4 (bzw. fortdauerndem Low-Signal bei einer Schwebungsfrequenz >ca. 20 kHz) führt.

Das Anliegen von geteilter VCO-Frequenz am Phasendetektor bzw. das Anliegen der Referenzfrequenz wird mit den Monoflops D143/B bzw. D145/B geprüft, die im Störfall mit einem "L"-Signal an den Q-Ausgängen aufwarten.

Falls einer der drei Monoflop-Ausgänge D143/5, 4 bzw. D145/5 auf "L" geht leuchtet die "Unlock-Anzeige" H140. Zusätzlich wird dieser "Unlock"-Fall mit dem Flipflop D160/A gespeichert und als Fehler-Signal "LEFMO" dem "Frequenzprozessor" gemeldet.

Mit einem positiven Puls kann der Interrupt "LEFMO" gelöscht, d.h. auf "H" gesetzt werden, solange an X143 ein "H"-Signal anliegt.

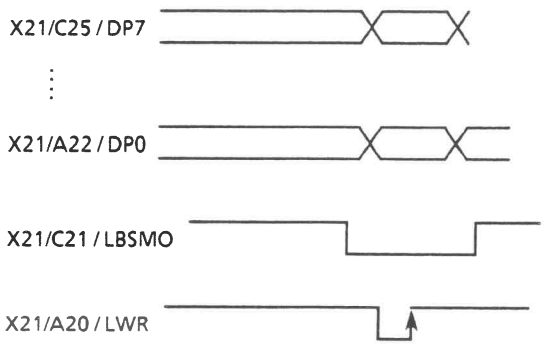
Mit Monoflop D145B werden, abgeleitet von der positiven Flanke des Signals "LBSMO2" ca. 2 ms lange negative Pulse erzeugt, die über den Pegelwandler N140A zur kurzzeitigen Abschaltung des Phasendetektors mit D81C,D führen (siehe Abschn. 6.1.2 Phasendetektor).

N160 und V161 erzeugen aus den + 5 V* (ca. 5,5 V) eine störspannungsarme Versorgungsspannung von + 5,1 V für die ECL- und TTL-Bausteine.

In D162 werden die Steuerdaten für den M-Synthesizer gelatcht.

6.1.5 Parallelschnittstelle

Datentransfer zur Baugruppe "M-Synthesizer"



Anmerkung: Die Daten werden mit ansteigender Flanke des "LWR"-Signals übernommen, wenn zu diesem Zeitpunkt "LBSMO" log. "L" ist.

Tabelle 6-1

Einstellcode des M-Synthesizers

Frequenz	Teilungsfaktor	Datenbits								Dezimaläquivalent
		DP 7	DP 6	DP 5	DP 4	DP 3	DP 2	DP 1	DP 0	
50	2.5	0	0	0	1	0	1	0	0	20
52.5	2.625	0	0	0	1	0	0	1	1	19
55	2.75	0	0	0	1	0	0	1	0	18
57.5	2.875	0	0	0	1	0	0	0	1	17
60	3.0	0	0	0	1	0	0	0	0	16
62.5	3.125	0	0	0	0	1	1	1	1	15
65	3.25	0	0	0	0	1	1	1	0	14
67.5	3.375	0	0	0	0	1	1	0	1	13
70	3.5	0	0	0	0	1	1	0	0	12
72.5	3.625	0	0	0	0	1	0	1	1	11
75	3.75	0	0	1	0	1	0	1	0	42
80	4	0	0	1	0	1	0	0	0	40
85	4.25	0	0	1	0	0	1	1	0	38
90	4.5	0	0	1	0	0	1	0	0	36
95	4.75	0	0	1	0	0	0	1	0	34

6.2 Prüfung und Abgleich

6.2.1 Spannung an V161 prüfen

V161/3 (Emitter): + 5,2 ± 0,1 V

6.2.2 Oszillator abgleichen

An X60 Abstimmspannung 2,5...18 V anlegen, an X17/2 Analysator anschließen (über Adapter).

Bei einer Abstimmspannung von 10 V Schwingpegel an X17 mit Potentiometer R14 auf + 1,5 dBm einstellen.

Abstimmspannung auf 17,5 V einstellen:

Prüfen, ob Oszillatorfrequenz 95 MHz ± 2 MHz beträgt (Oszillatorkammer dabei oben und unten abgedeckt).

Abstimmspannung auf 2,5 V einstellen:

Sollfrequenz: 50 MHz –3 MHz / + 2 MHz
Sollpegel: + 3 dBm + 2 dBm / -3 dBm

Oszillator von 50...95 MHz durchstimmen, spektrale Reinheit (Nebenwellen) und Frequenzgang prüfen:

Sollpegel: + 3 dBm + 2 dBm / -3 dBm

6.2.3 Verstärkerzweige prüfen

Brücke X16 aufstecken.

Ausgangsverstärker

An X1 Analysator anschließen.

Durch Verändern der Abstimmspannung Oszillator von 50...95 MHz durchstimmen.

Sollpegel X1: + 3 dBm ± 3 dB

Frequenzteiler-Verstärker

An X43 Analysator über Adapterkabel anschließen.

Sollpegel X43/2: + 5 dBm ± 3 dB

Brücke X42 aufstecken, bei f = 95 MHz mit Oszilloskop (10:1-Tastkopf) auf TTL-Signal prüfen an V110/Pin 1, V113/Pin 1, V115/Pin 1.

6.2.4 Frequenzteiler prüfen

Frequenzzähler an X122 anschließen (10:1-Tastkopf).

An X42/3 einspeisen: (+ 5 dBm) mit Generator.

Teilungsverhältnis des Frequenzteilers verändern und Frequenz an X122 prüfen. Das Teilungsverhältnis M wird dabei durch Eingabe folgender Centerfrequenzen (Span = 0 Hz) eingestellt:

M	Sollfrequenz: ± 1 Digit bei		Centerfrequenz [MHz]
	f = 50 MHz	f = 100 MHz	
2.5	20.000	40.000	590
2.625	19.047	38.095	600
2.75	18.182	36.364	610
2.875	17.391	34.782	620
3	16.667	33.333	630
3.125	16.000	32.000	640
3.25	15.384	30.769	650
3.375	14.815	29.629	1260
3.5	14.286	28.571	1270
3.625	13.793	27.586	1280
3.75	13.333	26.667	1740
4	12.500	25.000	1750
4.25	11.765	23.529	1760
4.5	11.111	22.222	1770
4.75	10.526	21.052	1780

6.2.5 Phasendetektor prüfen

60 MHz an X12/3 einspeisen (20 MHz Referenzfrequenz an X8)

An X61 prüfen:

Teilungsverhältnis 3.125 einstellen: +25 V ±3 V
2.875 einstellen: −1 V ±2 V

6.2.6 Schleifenfilter abgleichen

NF-Analysator an X15 anschließen (1 MΩ-Eingang)

An X61 mit Trackinggenerator einspeisen:
Frequenz 0...10 MHz
Pegel 0 dBm
mit L63 und L62 Pol auf 2,5 MHz einstellen,
mit L61 und L60 Pol auf 5 MHz einstellen.

Solldämpfung jeweils >60 dB.

6.2.7 PLL-Verstärkungsumschaltung prüfen

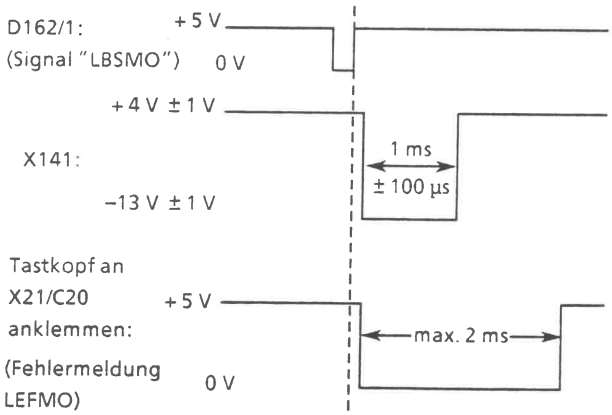
Teilungsfaktor	Spannung an X142	Centerfrequenz [MHz]
3.625	−7 V ±2 V	1270
3.75	+22 V ±2 V	1340

6.2.8 Phasendetektor-Abschaltung prüfen, Fehlermeldung "LEFMO" prüfen

Tastkopf von Speicheroszilloskop an X141 anklemmen, 2. Tastkopf an D162/1 anklemmen (Signal LBSMO; Triggersignal)

Centerfrequenz (Span = 0 Hz) zwischen 10 MHz und 20 MHz verändern.

Prüfen:



Die LED H140 soll dabei jeweils kurz aufleuchten.

6.2.9 Selftest-Spannung STFMO prüfen

An X21/A17 prüfen: (U_A / 10 ±2 %)

50 MHz einstellen STFMO = 0,2.....0,4 V
95 MHz einstellen STFMO = 1,65...1,85 V

6.2.10 Abschlußprüfung

Steckbrücken aufstecken, Deckel verschrauben.

Analysator an X1 anschließen:

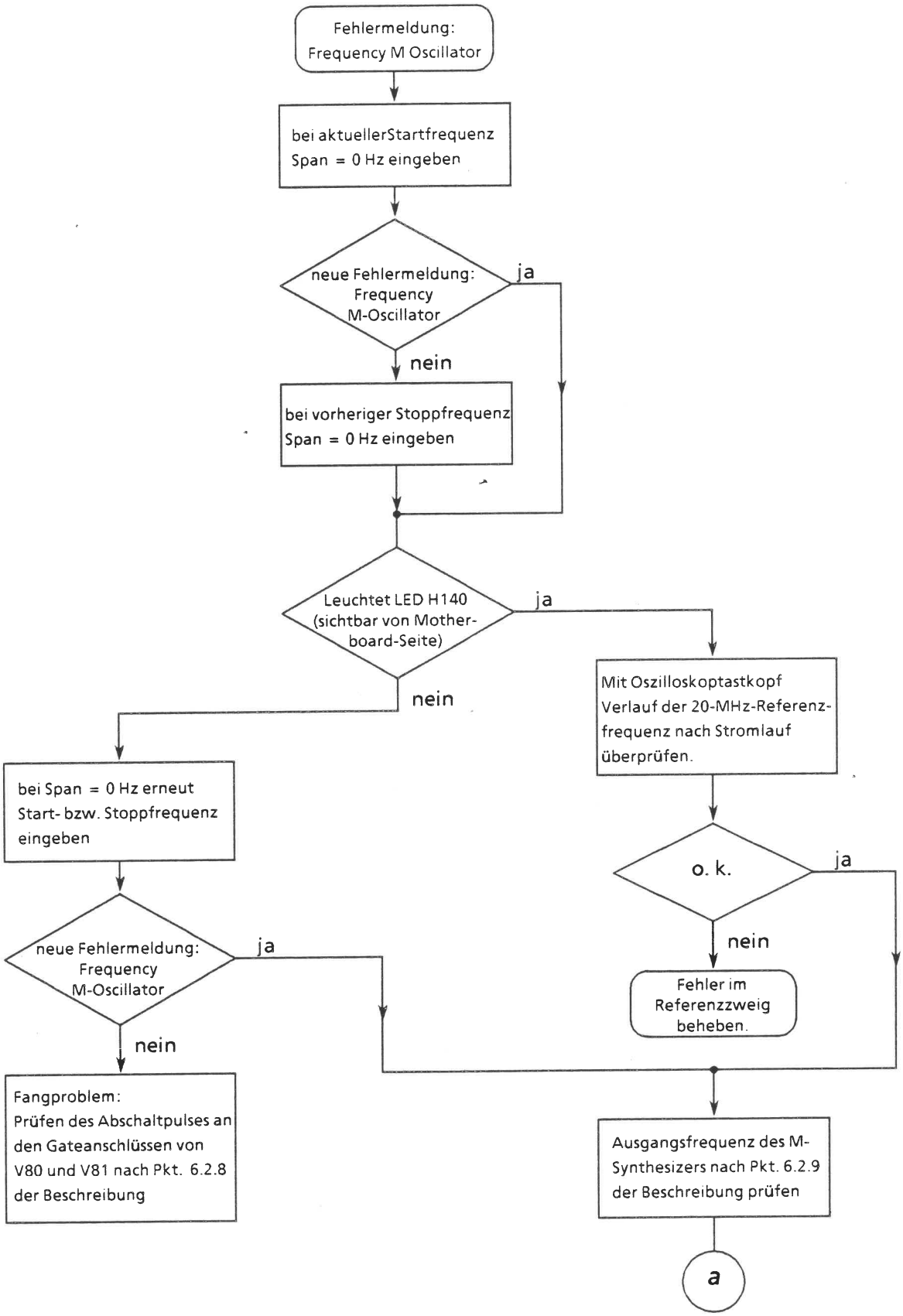
Ausgangsfrequenz, Nebenwellen-Abstand und Pegel bei folgenden Frequenzen prüfen:

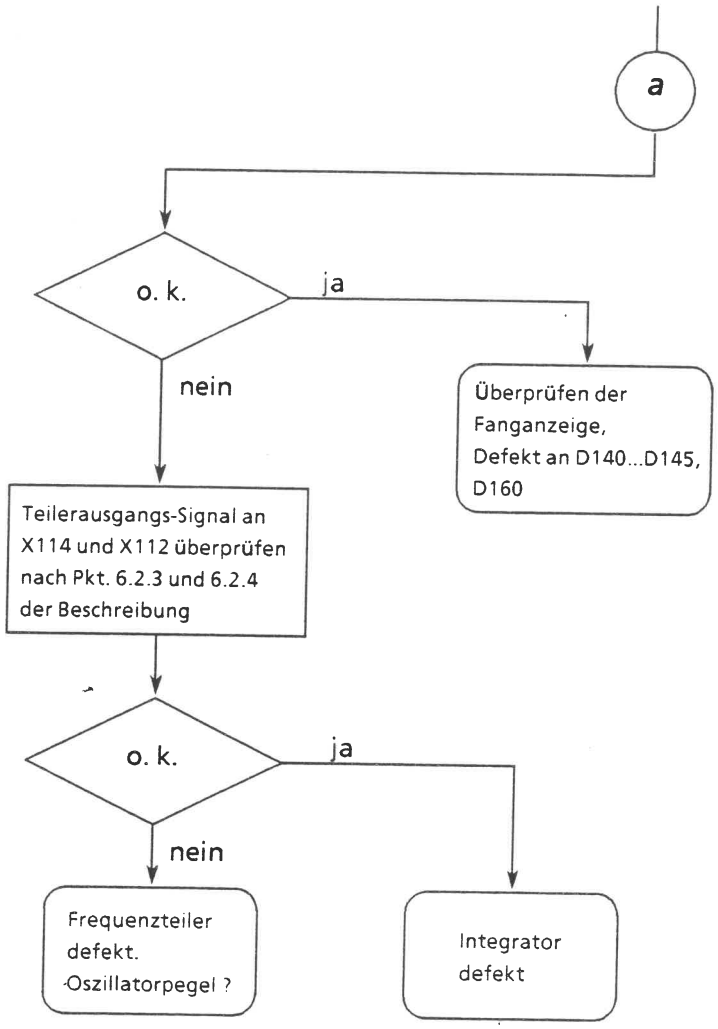
Centerfrequenz (Span = 0 Hz) [MHz]	FM-Synthesizer [MHz]
190	50
200	52,5
210	55
1680	72,5
540	75
560	85
580	95

Nebenwellen-Abstand:
$f_{mod.}$ = ±2,5 MHz >70 dB
$f_{mod.}$ = ±5 MHz >70 dB
$f_{mod.}$ = 10 kHz...2,5 MHz >80 dB

Pegel: +3 dBm +3 dB / −3 dB

6.3 Fehlersuche




a
o. k.
ja
nein
Überprüfen der Fanganzeige, Defekt an D140...D145, D160
Teilerausgangs-Signal an X114 und X112 überprüfen nach Pkt. 6.2.3 und 6.2.4 der Beschreibung
o. k.
ja
nein
Frequenzteiler defekt. Oszillatorpegel ?
Integrator defekt

ROHDE&SCHWARZ

SERVICE DOCUMENTATION

M Synthesizer

807.0010.02

Contents

		Page
6	**Service Instructions M Synthesizer**	6.1
6.1	**Function Description**	6.1
6.1.1	M Divider	6.1
6.1.2	Phase Detector	6.1
6.1.3	Integrator	6.2
6.1.4	Lock-in Indication	6.2
6.1.5	Parallel Interface	6.3
6.2	**Testing and Adjustment**	6.4
6.2.1	Testing the Voltage at V161	6.4
6.2.2	Adjusting the Oscillator	6.4
6.2.3	Testing the Amplifier Branches	6.4
6.2.4	Testing the Frequency Divider	6.4
6.2.5	Testing the Phase Detector	6.5
6.2.6	Adjusting the Loop Filter	6.5
6.2.7	Testing the PLL Gain Switchover	6.5
6.2.8	Testing the Phase Detector Switch-off, Testing the Error Message LEFMO	6.5
6.2.9	Testing the Selftest Voltage STFMO	6.5
6.2.10	Final Test	6.5
6.3	**Troubleshooting**	6.6

Parts lists
Circuit diagrams
Component location plans

6 Service Instructions M Synthesizer

(See circuit diagram 807.0010 S)

6.1 Function Description

The M synthesizer module contains an oscillator with a tuning range from 50 to 95 MHz which is synchronized to a reference frequency of 20 MHz in a PLL circuit using a programmable frequency divider. The synthesizer can be adjusted from 50 to 72.5 MHz in steps of 2.5 MHz and from 75 to 95 MHz in steps of 5 MHz.

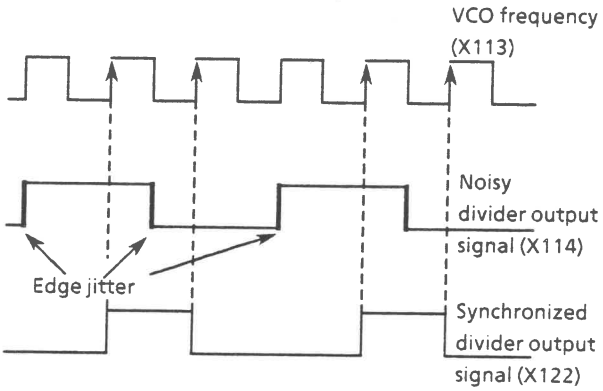
The oscillator, with the field effect transistor V9 as the active element, is designed as a Hartley circuit and can be tuned using the antiparallel diode quartets V1 to V4 and V5 to V8. The tuning voltage is applied to L1. Limiting of the oscillator level can be set using R14 by changing the DC voltage at the cathode V11. A part of the oscillator power is coupled-out by the source follower V10 and applied to the power divider T1 via an attenuator R6, R7, R8. The amplifier stages V20 and V21 are used to decouple output X1 which drives the N synthesizer module. A bandpass filter is fitted between R28 and V21/3 which rejects frequencies below 50 MHz and above 95 MHz.

The oscillator signal is applied to the TTL converter V110 and the following frequency divider (M divider) via the buffer stages with V40 and V41 which are implemented just like V20 and V21 in 50-Ω technique.

6.1.1 M Divider

The M divider is designed as a fractional divider and is adjustable in 1/8 steps from M: 2.5 to 4.75 (only 1/4 steps are used from 3.75 to 4.75). The integral divider settings are made using the programmable frequency divider D110, via its programming inputs P0 and P1, the additional fraction (1/2, 1/4, 1/8) via inputs A1, A2, A3 of the four-bit binary adder D112. (See Table 6-1 for the setting code for the M divider factor or M synthesizer frequency.) The frequency divider output signal (X112) is delayed by one VCO period each time the adder overflows. It is then possible to change the divider factor in 1/8 steps using the binary adder D112. (The LSB A0 is hard-wired to "0".) The divider output signal (TTL level; X114) is again synchronized by the D flip-flop D114A with the VCO signal present via switching stages V113 and V115 so that the frequency divider noise (partly ECL logic) is eliminated.

Example:
divider factor M = 3



The phase noise of the synchronized divider output signal at X122 is thus reduced to the noise of the D flip-flop D114A plus the noise of the VCO freqeuncy reduced exactly by the factor M.

6.1.2 Phase Detector

The divided VCO frequency is compared with the reference frequency of 20 MHz in the phase detector and a correction signal is generated. The phase detector consists of the frequency phase detector D80, D81B and also a phase detector implemented with the NAND gates D81C, D connected as an RS flip-flop.

The outputs of the two phase detectors are summed in the differential integrator N60.

To ensure that the phase detector with V80, V81 does not disturb the lock-in when switching over the frequency, it is switched off by the integrator for approx. 2 ms via V80, V81.

The reference frequency is applied to input X8 and is applied further to the TTL converter stage with V82 via 3-dB attenuator.

The differential element C85, R91, R92 generates pulses for the RS flip-flop D81C, D.

6.1.3 Integrator

The differential integrator N60 integrates the output pulses of the two phase detectors into a correction tuning voltage for the VCO.

The output voltage is limited to a minimum of approx. 2 V by V62 to V65 and a maximum of 20 V by the Zener diode V66.

The band-stop filters L63, C64, L62, C63 and L61, C62, L60, C61 attenuate the spurious of ±2.5 MHz or ± 5 MHz next to the carrier which are generated by the fractional divider.

V61 is used to increase the control gain - which varies because of the divider factor M which is adjustable from 2.5 to 4.75 - by parallel connection of R61 for factors M ≥3.75.

The control gain of the PLL can be adjusted optimally using R3.

The VCO noise can be measured at > approx. 20 kHz from the carrier for test purposes by shorting X18. (Reduction in control bandwidth.)

6.1.4 Lock-in Indication

The reference frequency of 20 MHz is divided by a factor of 4 by D140 A,B and is then applied simultaneously to the D input of D124A and the monoflop D143. D143/2 is High if reference frequency is applied, otherwise Low.

The divided VCO signal at X122 is divided by a total factor of 8 by D114B and D141A and B, and is then used as the clock signal for the D flip-flop D142A.

With the PLL locked, the clock frequency (pin 3/D142) is therefore always exactly half of the reference frequency/4 at the D input = 5 MHz and a constant High or Low signal is present at the Q output D142/5. If the PLL is not locked (or incorrectly locked), the Q output is pulsed with the beat frequency (2nd fVCO/8 - fref/4) which leads to negative pulses at monoflop D143/4 (or a continuous Low signal with a beat frequency >approx. 20 kHz).

The presence of the divided VCO frequency at the phase detector or the presence of the reference frequency is checked by the monoflops D143/B and D145/B which produce a Low signal at the Q outputs in the event of a fault.

The unlock indication H140 lights up if one of the three monoflop outputs D143/5, 4 or D145/5 becomes low. This unlock status is additionally stored by flip-flop D160/A and signalled as the fault signal LEFMO to the frequency processor.

The interrupt LEFMO can be deleted, i.e. set to High, by a positive pulse as long as a High signal is present at X143.

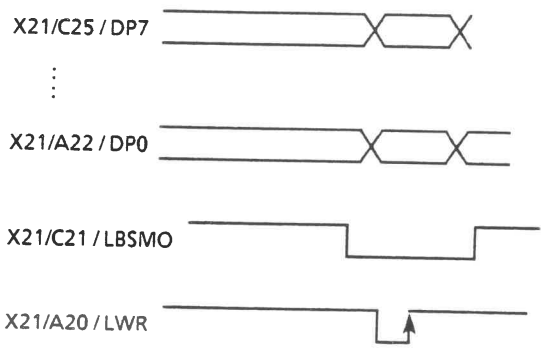
Negative pulses approx. 2 ms long are generated by monoflop D145B, derived from the positive edge of the signal LBSMO2 and cause the phase detector to be switched off briefly by D81C,D via the level converter N140A (see Section 6.1.2, Phase Detector).

N160 and V161 generate a low-noise voltage of + 5.1 V for the ECL and TTL components from the + 5 V* (approx. 5.5 V) supply.

The control data for the M synthesizer are latched in D162.

6.1.5 Parallel Interface

Data transfer to M synthesizer module



Note: the data are transferred with the rising edge of the LWR signal if LBSMO is Low at this time.

Table 6-1

Setting code of M synthesizer

Frequency	Divider factor	Data bits								Decimal equivalent
		DP 7	DP 6	DP 5	DP 4	DP 3	DP 2	DP 1	DP 0	
50	2.5	0	0	0	1	0	1	0	0	20
52.5	2.625	0	0	0	1	0	0	1	1	19
55	2.75	0	0	0	1	0	0	1	0	18
57.5	2.875	0	0	0	1	0	0	0	1	17
60	3.0	0	0	0	1	0	0	0	0	16
62.5	3.125	0	0	0	0	1	1	1	1	15
65	3.25	0	0	0	0	1	1	1	0	14
67.5	3.375	0	0	0	0	1	1	0	1	13
70	3.5	0	0	0	0	1	1	0	0	12
72.5	3.625	0	0	0	0	1	0	1	1	11
75	3.75	0	0	1	0	1	0	1	0	42
80	4	0	0	1	0	1	0	0	0	40
85	4.25	0	0	1	0	0	1	1	0	38
90	4.5	0	0	1	0	0	1	0	0	36
95	4.75	0	0	1	0	0	0	1	0	34

6.2 Testing and Adjustment

6.2.1 Testing the Voltage at V161

V161/3 (emitter): + 5.2 ± 0.1 V

6.2.2 Adjusting the Oscillator

Apply tuning voltage of 2.5 to 18 V to X60, connect analyzer to X17/2 (via adapter).

With a tuning voltage of 10 V, adjust the level at X17 to + 1.5 dBm using the potentiometer R14.

Adjust tuning voltage to 17.5 V:

Check that the oscillator frequency is 95 MHz ± 2 MHz (oscillator chamber covered at top and bottom).

Adjust tuning voltage to 2.5 V:

Nominal frequency: 50 MHz −3 MHz / + 2 MHz
Nominal level: + 3 dBm + 2 dBm / -3 dBm

Tune oscillator from 50 to 95 MHz, check spectral purity (spurious) and frequency response flatness:

Nominal level: + 3 dBm + 2 dBm / -3 dBm

6.2.3 Testing the Amplifier Branches

Connect jumper X16.

Output amplifier

Connect analyzer to X1.

Adjust oscillator from 50 to 95 MHz by changing the tuning voltage.

Nominal level at X1: + 3 dBm ± 3 dB

Frequency divider amplifier

Connect analyzer to X43 via adapter cable.

Nominal level at X43/2: + 5 dBm ± 3 dB

Connect jumper X42, check for TTL signal at V110/pin 1, V113/pin 1, V115/pin 1 using oscilloscope (10:1 divider) and with f = 95 MHz.

6.2.4 Testing the Frequency Divider

Connect frequency counter to X122 (10:1 divider).

Apply + 5 dBm to X42/3 from generator.

Change divider ratio of frequency divider and check frequency at X122. The ratio M is set by entering the following centre frequencies (span = 0 Hz):

M	Nominal frequency: ± 1 digit at		Centre frequency [MHz]
	f = 50 MHz	f = 100 MHz	
2.5	20.000	40.000	590
2.625	19.047	38.095	600
2.75	18.182	36.364	610
2.875	17.391	34.782	620
3	16.667	33.333	630
3.125	16.000	32.000	640
3.25	15.384	30.769	650
3.375	14.815	29.629	1260
3.5	14.286	28.571	1270
3.625	13.793	27.586	1280
3.75	13.333	26.667	1740
4	12.500	25.000	1750
4.25	11.765	23.529	1760
4.5	11.111	22.222	1770
4.75	10.526	21.052	1780

6.2.5 Testing the Phase Detector

Apply 60 MHz to X12/3 (20 MHz reference frequency at X8):

Check at X61:

Set divider ratio 3.125: +25 V ±3 V
Set divider ratio 2.875: −1 V ±2 V

6.2.6 Adjusting the Loop Filter

Connect AF analyzer to X15 (1-M Ω input)

Enter as follows at X61 using tracking generator:
Frequency 0 to 10 MHz
Level 0 dBm
Set pole to 2.5 MHz using L63 and L62.
Set pole to 5 MHz using L61 and L60.

Nominal attenuation >60 dB in each case.

6.2.7 Testing the PLL Gain Switchover

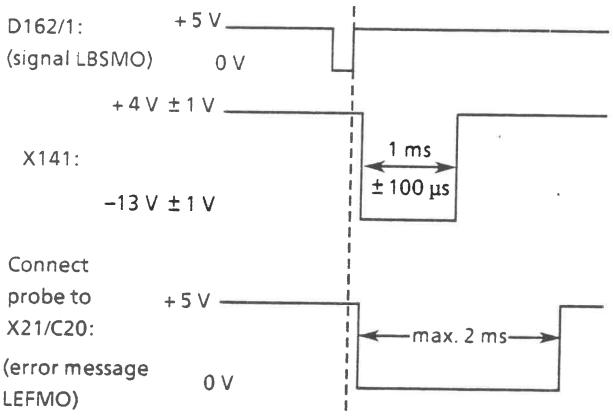
Divider factor	Voltage at X142	Centre frequency [MHz]
3.625	−7 V ±2 V	1270
3.75	+22 V ±2 V	1340

6.2.8 Testing the Phase Detector Switch-off, Testing the Error Message LEFMO

Connect storage oscilloscope probe to X141 and 2nd probe to D162/1 (signal LBSMO; trigger signal).

Adjust centre frequency (span = 0 Hz) between 10 MHz and 20 MHz.

Check:



The LED H140 should light up briefly in each case.

6.2.9 Testing the Selftest Voltage STFMO

Check at X21/A17: (V_{out} / 10 ±2 %)

Set 50 MHz STFMO = 0.2 to 0.4 V
Set 95 MHz STFMO = 1.65 to 1.85 V

6.2.10 Final Test

Insert plug-in jumpers, screw on covers.

Connect analyzer to X1:

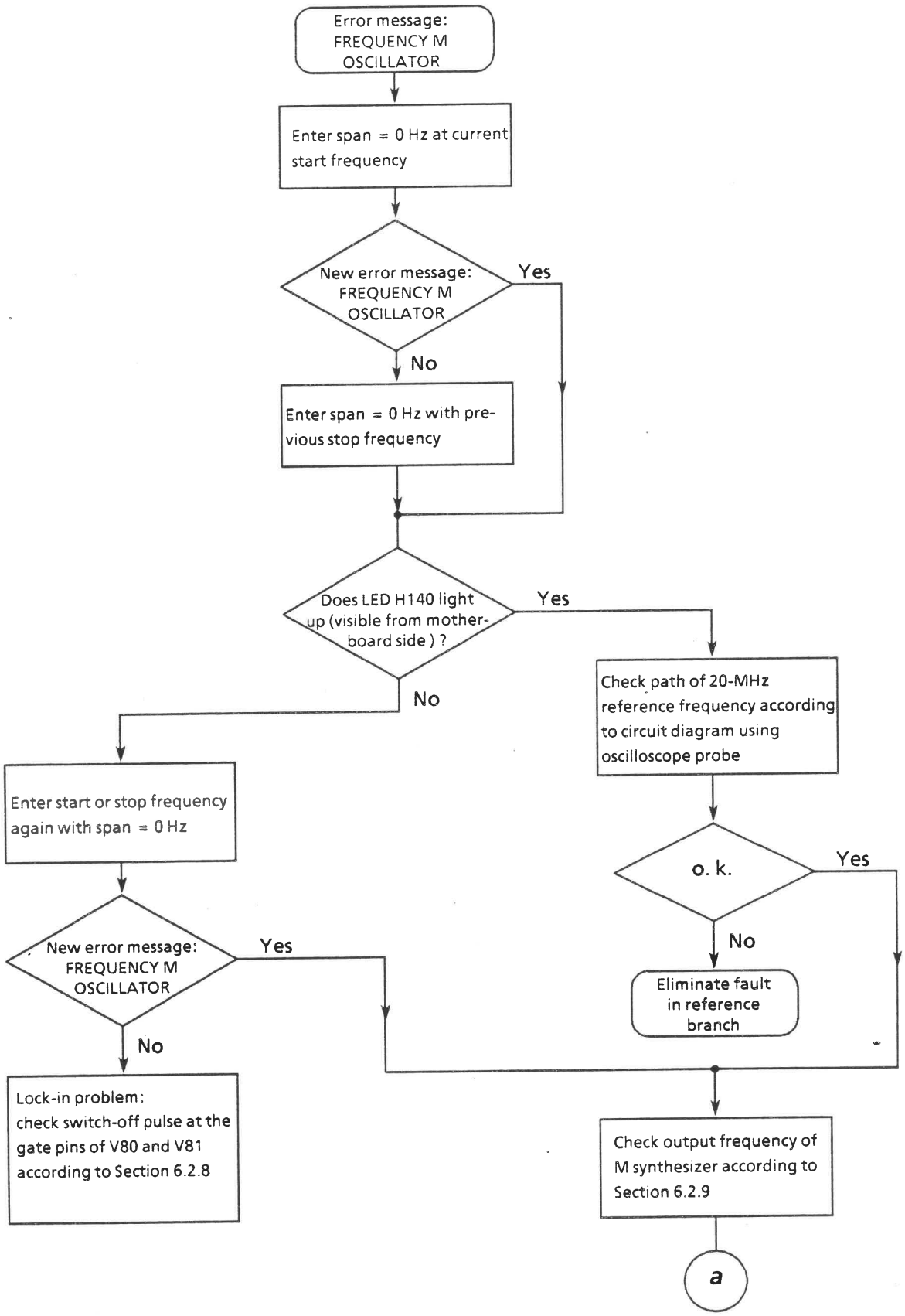
Check the output frequency, spurious and level at the following frequencies:

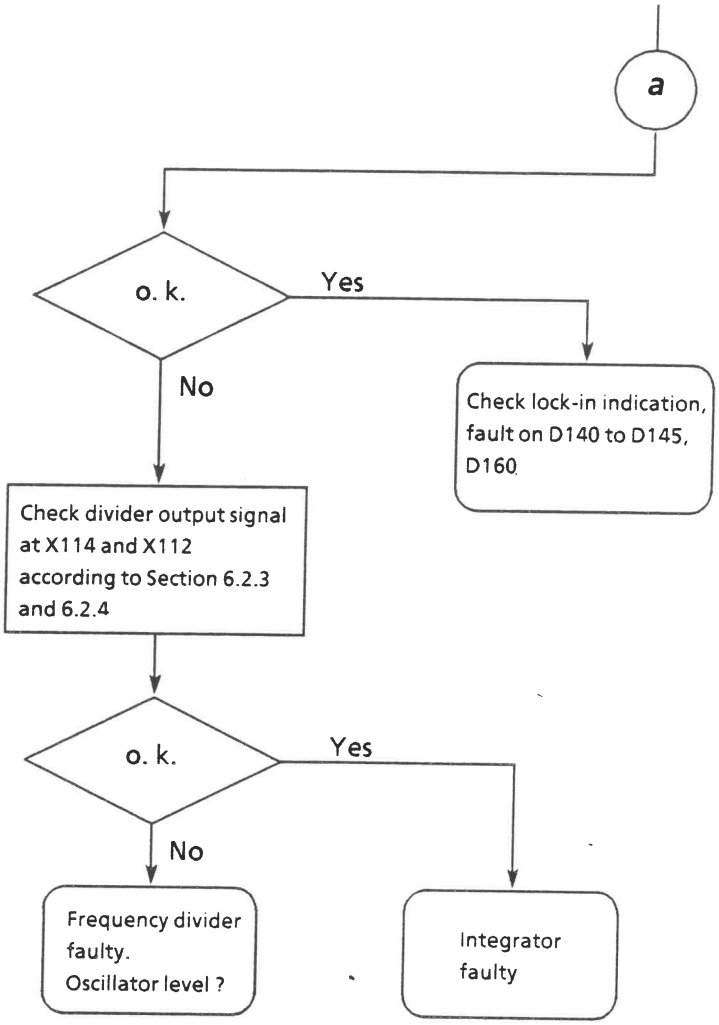
Centre frequency (span = 0 Hz) [MHz]	FM synthesizer [MHz]
190	50
200	52.5
210	55
1680	72.5
540	75
560	85
580	95

Spurious:
$f_{mod.}$ = ±2.5 MHz >70 dB
$f_{mod.}$ = ±5 MHz >70 dB
$f_{mod.}$ = 10 kHz to 2.5 MHz >80 dB

Level: +3 dBm +3 dB / −3 dB

6.3 Troubleshooting




a
o. k.
Yes
No
Check lock-in indication, fault on D140 to D145, D160
Check divider output signal at X114 and X112 according to Section 6.2.3 and 6.2.4
o. k.
Yes
No
Frequency divider faulty. Oscillator level ?
Integrator faulty

ROHDE & SCHWARZ
MÜNCHEN

Schaltteillisten
Stromläufe
Bestückungspläne

Parts lists
Circuit diagrams
Components plans

R 29500 Bl. 2

Kennz. Comp.No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
C1	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR	CC 022.0784	VALVO	2222 63051 102	
C2	CK 1UF+-10%50V5RM MKT CAPACITOR	CK 099.2998	WIMA	MKS2/50/1UF/10%	
C3	CC 470PF+-10%3X4R2000 CAPACITOR	CC 087.6993	VALVO	2222 63051 471	
C4	CE 100UF-10+50% 25V 13X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 208.4007	ROEDERST	ELKOEK100/25	
C5	CC 470PF+-10%3X4R2000 CAPACITOR	CC 087.6993	VALVO	2222 63051 471	
C6	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR	CC 022.0784	VALVO	2222 63051 102	
C7	CC 22PF+-2%4X5NP0 CAPACITOR	CC 087.6464	VALVO	2222 678 10229	
C8	CE 2,2UF+-20%20V 5X 4X 7 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 022.8104	ROEDERSTEI	ETR 1 2,2/20 20%	
C9	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C10	CE 47UF-10+50% 40V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 006.7142	ROEDERST	EK 00 CB 247 G	
C20	CC 2,2NF+-10%5X6R2000 CAPACITOR	CC 087.7060	VALVO	2222 63051 222	
C21	CC 330PF+-10%3X4R2000 CAPACITOR	CC 087.6970	VALVO	2222 63051 331	
C22	CC 47PF+-2%5X6NP0 CAPACITOR	CC 087.6506	VALVO	2222 678 10479	
C23	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C24	CC 2,2NF+-10%5X6R2000 CAPACITOR	CC 087.7060	VALVO	2222 63051 222	
C25	CC 56PF+-2%5X6NP0 CAPACITOR	CC 087.6512	VALVO	2222 678 10569	
C26	CC 33PF+-2%4X5NP0 CAPACITOR	CC 087.6487	VALVO	2222 678 10339	
C27	CC 68PF+-2%6X7NP0 CAPACITOR	CC 087.6529	VALVO	2222 678 10689	
C28	CC 22PF+-2%4X5NP0 CAPACITOR	CC 087.6464	VALVO	2222 678 10229	
C29	CC 47PF+-2%5X6NP0 CAPACITOR	CC 087.6506	VALVO	2222 678 10479	
C30	CC 12PF+-2%3X4NP0 CAPACITOR	CC 087.6435	VALVO	2222 678 10129	
C31	CC 33PF+-2%4X5NP0 CAPACITOR	CC 087.6487	VALVO	2222 678 10339	
C32	CC 330PF+-10%3X4R2000 CAPACITOR	CC 087.6970	VALVO	2222 63051 331	
C33	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C34	CC 2,2NF+-10%5X6R2000 CAPACITOR	CC 087.7060	VALVO	2222 63051 222	
C35	CC 82PF+-2%6X7NP0 CAPACITOR	CC 087.6535	VALVO	2222 678 10829	
C40	CC 2,2NF+-10%5X6R2000 CAPACITOR	CC 087.7060	VALVO	2222 63051 222	
C41	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C42	CC 330PF+-10%3X4R2000 CAPACITOR	CC 087.6970	VALVO	2222 63051 331	
C43	CC 47PF+-2%5X6NP0 CAPACITOR	CC 087.6506	VALVO	2222 678 10479	
C44	CC 2,2NF+-10%5X6R2000 CAPACITOR	CC 087.7060	VALVO	2222 63051 222	
C45	CC 82PF+-2%6X7NP0 CAPACITOR	CC 087.6535	VALVO	2222 678 10829	
C46	CC 330PF+-10%3X4R2000 CAPACITOR	CC 087.6970	VALVO	2222 63051 331	
C47	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C48	CC 2,2NF+-10%5X6R2000 CAPACITOR	CC 087.7060	VALVO	2222 63051 222	
C49	CC 2,2NF+-10%5X6R2000 CAPACITOR	CC 087.7060	VALVO	2222 63051 222	
C60	CC 100PF+-2%4X5N750 CAPACITOR	CC 087.6906	VALVO	2222 678 58101	
C61	CK 1,0NF +-1% 100V RM5 KP POLYPROPYLENE CAPACITOR	CK 007.7598	ROE	KP1830-210/011-R	
C62	CK 300PF+-1%63V6,3QUX11KP CAPACITOR	CK 334.4330	SIEMENS	B33531-A5301-F	

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Kennz. Comp.No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
C63	CK 2,4NF+-1%63V,3QUX11KP CAPACITOR	CK 334.5637	SIEMENS	B33531-A5242-F	
C64	CK 680PF +-1% 100V RM5 KP POLYPROPYLENE CAPACITOR	CK 007.7581	ROE	KP1830-168/011-R	
C65	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C66	CK 100NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR	CK 099.2930	WIMA	MKS/2/63/0,1UF/5%	
C67	CK 100NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR	CK 099.2930	WIMA	MKS/2/63/0,1UF/5%	
C68	CC 2,2PF+-0,25PF3X4NP0 CAPACITOR	CC 087.6341	VALVO	2222 678 09228	
C69	CK 100NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR	CK 099.2930	WIMA	MKS/2/63/0,1UF/5%	
C70	CK 100NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR	CK 099.2930	WIMA	MKS/2/63/0,1UF/5%	
C71	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C72	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C73	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	CE 47UF-10+50% 40V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 006.7142	ROEDERST	EK 00 CB 247 G	
C85	CC 33PF+-2%4X5NP0 CAPACITOR	CC 087.6487	VALVO	2222 678 10339	
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 820PF+-10%4X5R2000 CAPACITOR	CC 087.7025	VALVO	2222 63051 821	
C89	CC 820PF+-10%4X5R2000 CAPACITOR	CC 087.7025	VALVO	2222 63051 821	
C91	CC 820PF+-10%4X5R2000 CAPACITOR	CC 087.7025	VALVO	2222 63051 821	
C92	CC 820PF+-10%4X5R2000 CAPACITOR	CC 087.7025	VALVO	2222 63051 821	
C110 ..115	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C116	CC 2,2NF+-10%5X6R2000 CAPACITOR	CC 087.7060	VALVO	2222 63051 222	
C117	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C118	CC 2,2NF+-10%5X6R2000 CAPACITOR	CC 087.7060	VALVO	2222 63051 222	
C119	CC 2,2NF+-10%5X6R2000 CAPACITOR	CC 087.7060	VALVO	2222 63051 222	
C120	CC 2,2NF+-10%5X6R2000 CAPACITOR	CC 087.7060	VALVO	2222 63051 222	
C121 ..124	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C125	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C140	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C141 ..144	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C145	CK 22NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR	CK 099.2881	WIMA	MKS2/63/0,022UF/5%	
C146	CC 220PF+-2%6X7N750 CAPACITOR	CC 087.6941	VALVO	2222 678 58221	
C147	CK 100NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR	CK 099.2930	WIMA	MKS/2/63/0,1UF/5%	
C148	CC 100PF+-2%4X5N750 CAPACITOR	CC 087.6906	VALVO	2222 678 58101	
C149	CK 100NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR	CK 099.2930	WIMA	MKS/2/63/0,1UF/5%	
C151	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C152	CC 100PF+-2%4X5N750 CAPACITOR	CC 087.6906	VALVO	2222 678 58101	
C153	CC 100PF+-2%4X5N750 CAPACITOR	CC 087.6906	VALVO	2222 678 58101	

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Kennz. Comp.No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
C154	CE 47UF-10+50% 40V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 006.7142	ROEDERST	EK 00 CB 247 G	
C160	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C161	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C162	CC 100PF+-2%4X5N750 CAPACITOR	CC 087.6906	VALVO	2222 678 58101	
C163	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C164	CC 100PF+-2%4X5N750 CAPACITOR	CC 087.6906	VALVO	2222 678 58101	
C165	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C166	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C167	CE 47UF-10+50% 40V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 006.7142	ROEDERST	EK 00 CB 247 G	
C168	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C169	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C170 ..174	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C175	CE 100UF-10+50% 25V 13X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 208.4007	ROEDERST	ELKOEK100/25	
C176	CK 100NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR	CK 099.2930	WIMA	MKS/2/63/0,1UF/5%	
C177	CE 47UF-10+50% 40V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 006.7142	ROEDERST	EK 00 CB 247 G	
C178 ..181	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C182	CE 47UF-10+50% 40V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 006.7142	ROEDERST	EK 00 CB 247 G	
C183 ..190	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C191	CE 47UF-10+50% 40V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 006.7142	ROEDERST	EK 00 CB 247 G	
C192 ..205	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C206	CC 220PF+-2%6X7N750 CAPACITOR	CC 087.6941	VALVO	2222 678 58221	
C207	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C208	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C209	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
D80	BL 74F112PC 2XJK-FLIPF. DUAL JK-FLIPFLOP	BL 344.6565	FAIRCHILD	74F112PC	
D81	BL SN74AS00N 4X2IN NAND QUAD NAND GATE	807.0090	TEXAS	SN74AS00N	
D110	BL F10016DC 4B. COUNTER COUNTER	BL 344.7049	FAIRCHILD	10016DC	
D111	BL MC10131L 2XD FLIPFL FLIP FLOP	BL 475.1166	MOTOROLA	MC10131L	
D112	BL 74F283PC 4BIT-BIN.ADD 4BIT BINARY FULL ADDER	BL 373.6482	FAIRCHILD	74F283PC	
D113	BL 74F175PC 4XD-FLIPF. QUAD D FLIP-FLOP	BL 344.7355	FAIRCHILD	74F175PC	
D114	BL 74F74PC 2XD-FLIPFLOP DUAL D-FLIPFLOP	BL 344.6694	FAIRCHILD	74F74PC	
D115	BL MC10102L 4X2INP.NORG NOR GATE	BL 350.0007	MOTOROLA	MC10102L	
D140	BL MM74HC74N 2XD-FLIPFL DUAL D FLIP-FLOP	BL 571.3171	NSC	MM74HC74N	
D141	BL MM74HC74N 2XD-FLIPFL DUAL D FLIP-FLOP	BL 571.3171	NSC	MM74HC74N	
D142	BL MM74HC74N 2XD-FLIPFL DUAL D FLIP-FLOP	BL 571.3171	NSC	MM74HC74N	
D143	BL TC74HC123P 2XMULTIVIB DUAL MONOST.MULTIVIBRATOR	379.7145	TOSHIBA	TC74HC123P	
D144	BL MM74HC10N 3X3IN.NAND TRIPLE 3-INPUT NAND GATE	BL 571.3294	MOTOROLA	MC74HC10N	
D145	BL TC74HC123P 2XMULTIVIB DUAL MONOST.MULTIVIBRATOR	379.7145	TOSHIBA	TC74HC123P	

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Kennz. Comp.No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
D160	BL MM74HC74N 2XD-FLIPFL DUAL D FLIP-FLOP	BL 571.3171	NSC	MM74HC74N	
D161	BL MM74HCOON 4X2IN.NAND QUAD 2-INPUT NAND GATE	BL 571.3194	MOTOROLA	MC74HCOON	
D162	BL PC74HC377P 8XD-FF EN OCTAL D-FLIP-FLOP	BL 806.0045	VALVO	PC74HC377P	
H140	AF QLMP1379 LED RT RD3 LED	AF 257.4736	HEWLETT	QLMP1379	
L1	LD 3,30UH10%0,850HMO,285A CHOKE	LD 067.2928	DELEVAN	DROSSEL1025-32	
L2	LL SPULE 2	807.0110			
L3	LD 3,30UH10%0,850HMO,285A CHOKE	LD 067.2928	DELEVAN	DROSSEL1025-32	
L4	LD 10 UH 10% 3R3 144 MA CHOKE	LD 026.4184	DELEVAN	DROSSEL1025-44	
L20	LD 4,70UH10%1,200HMO,239A CHOKE	LD 067.2940	DELEVAN	DROSSEL1025-36	
L21	LD 0,15UH10%0,100HM1,230A CHOKE	LD 067.2763	DELEVAN	DROSSEL1025-00	
L22	LD 10 UH 10% 3R3 144 MA CHOKE	LD 026.4184	DELEVAN	DROSSEL1025-44	
L23	LD 0,15UH10%0,100HM1,230A CHOKE	LD 067.2763	DELEVAN	DROSSEL1025-00	
L24	LD 100NH 10% 0,080HM 1,4A CHOKE	LD 067.2740	DELEVAN	DROSSEL1025-94	
L25	LD 100NH 10% 0,080HM 1,4A CHOKE	LD 067.2740	DELEVAN	DROSSEL1025-94	
L26	LD 4,70UH10%1,200HMO,239A CHOKE	LD 067.2940	DELEVAN	DROSSEL1025-36	
L40	LD 4,70UH10%1,200HMO,239A CHOKE	LD 067.2940	DELEVAN	DROSSEL1025-36	
L41	LD 0,15UH10%0,100HM1,230A CHOKE	LD 067.2763	DELEVAN	DROSSEL1025-00	
L42	LD 10 UH 10% 3R3 144 MA CHOKE	LD 026.4184	DELEVAN	DROSSEL1025-44	
L43	LD 4,70UH10%1,200HMO,239A CHOKE	LD 067.2940	DELEVAN	DROSSEL1025-36	
L60	LD 1UH/36PF Q60/27MHZ COIL	807.0126	TOKO	332 PN - 1233	
L61	LD 2,7UH/82PF Q100/11MHZ COIL	807.0132	COMPONEX	119 ANS-A 3499 GO	
L62	LD 1,6UH/-- Q70/8MHZ COIL	807.0149	COMPONEX	119 LNS-A4713 HM-	
L63	LD 5,6UH 4+12W FE-K COIL	807.0155	COMPONEX	P119 ACS-A5743 GO	
L80	LD 47,0UH10%4,500HMO,110A CHOKE	LD 067.3060	DELEVAN	DROSSEL1025-60	
L81	LD 47,0UH10%4,500HMO,110A CHOKE	LD 067.3060	DELEVAN	DROSSEL1025-60	
L110	LD 10 UH 10% 3R3 144 MA CHOKE	LD 026.4184	DELEVAN	DROSSEL1025-44	
L111	LD 0,33UH10%0,220HMO,830A CHOKE	LD 067.2805	DELEVAN	DROSSEL1025--08	
L160	LD 10 UH 10% 3R3 144 MA CHOKE	LD 026.4184	DELEVAN	DROSSEL1025-44	
L161	LD 10 UH 10% 3R3 144 MA CHOKE	LD 026.4184	DELEVAN	DROSSEL1025-44	
L162	LD 1,20UH10%0,180HMO,620A CHOKE	LD 067.2870	DELEVAN	DROSSEL1025-22	
L163	LD 1,20UH10%0,180HMO,620A CHOKE	LD 067.2870	DELEVAN	DROSSEL1025-22	
L164	LD UKW-DR.Z=750 OHM 50MHZ CHOKE	LD 026.4578	VALVO	431202036641	
L165 ..168	LD 10 UH 10% 3R3 144 MA CHOKE	LD 026.4184	DELEVAN	DROSSEL1025-44	
L169	LD 1,20UH10%0,180HMO,620A CHOKE	LD 067.2870	DELEVAN	DROSSEL1025-22	
L170	LD 10 UH 10% 3R3 144 MA CHOKE	LD 026.4184	DELEVAN	DROSSEL1025-44	
L171	LD 10 UH 10% 3R3 144 MA CHOKE	LD 026.4184	DELEVAN	DROSSEL1025-44	
L172	LD 10 UH 10% 3R3 144 MA CHOKE	LD 026.4184	DELEVAN	DROSSEL1025-44	
L173	LD 1,20UH10%0,180HMO,620A CHOKE	LD 067.2870	DELEVAN	DROSSEL1025-22	

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Kennz. Comp.No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
N60	BO SE5534AFE LOW N.OPAMP OPERATIONAL AMPLIFIER	BO 301.3335	SIGNETICS	SE5534AFE	
N140	BO LF412CN 2XFET OPAMP OPERATIONAL AMPLIFIER	356.0521	NSC	LF412CN	
N160	BO LM124J 4XL.P.OPAMP OPERATIONAL AMPLIFIER	300.6353	NSC	LM124J	
R1	RL 0,35W22,10 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9188	DRALORIC	SMA0207/22,1OHM-F-D	
R2	RL 0,35W 10,0 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.8852	DRALORIC	SMA0207/100HM-F-D	
R3	RS 0,5W50 OHM+-10%10X10X5 CERMET POTENTIOMETER T	RS 247.7861	BOURNS	3386F-1-500	
R4	RL 0,35W 274 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0178	DRALORIC	SMA0207/274OHM-F-D	
R5	RL 0,35W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0390	DRALORIC	SMA0207/475OHM-F-D	
R6	RL 0,35W13,00 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.8969	DRALORIC	SMA0207/13,00HM-F-D	
R7	RL 0,35W 90,9 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9742	DRALORIC	SMA0207/90,90HM-F-D	
R8	RL 0,35W13,00 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.8969	DRALORIC	SMA0207/13,00HM-F-D	
R9	RL 0,35W 221 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0084	DRALORIC	SMA0207/221OHM-F-D	
R10	RL 0,35W 221 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0084	DRALORIC	SMA0207/221OHM-F-D	
R11	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R12	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1097	DRALORIC	SMA0207/4,75K-F-D	
R13	RL 0,35W 221 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0084	DRALORIC	SMA0207/221OHM-F-D	
R14	RS 0,5W2KOHM+-10%10X10X5 CERMET POTENTIOMETER T	RS 247.7884	BOURNS	3386F-1-202	
R15	RL 0,35W 3,32KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0990	DRALORIC	SMA0207/3,32K-F-D	
R16	RL 0,35W 56,2 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9571	DRALORIC	SMA0207/56,2OHM-F-D	
R17	RL 0,35W5,62 OHM+-1% TK50 METALFILMRESISTOR	RL 099.8044	RESISTA	MK2 5,62 OHM 1% TK50	
R20	RL 0,35W 121 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9859	DRALORIC	SMA0207/121OHM-F-D	
R21	RL 0,35W 681 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0490	DRALORIC	SMA0207/681OHM-F-D	
R22	RL 0,35W 432 OHM+-1%TK50 DEPOS.-CARBON RESISTOR	RL 083.0355	DRALORIC	SMA0207/432OHM-F-D	
R23	RL 0,35W 332 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0255	DRALORIC	SMA0207/332OHM-F-D	
R24	RL 0,21W 22 OHM2% UNGEW. RESISTOR	RL 092.5879	RESISTA	MK1 22OHM 2% UNGEW.	
R25	RL 0,21W 22 OHM2% UNGEW. RESISTOR	RL 092.5879	RESISTA	MK1 22OHM 2% UNGEW.	
R26	RL 0,35W27,40 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9271	DRALORIC	SMA0207/27,40HM-F-D	
R27	RL 0,35W 33,2 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9359	DRALORIC	SMA0207/33,20HM-F-D	
R28	RL 0,35W27,40 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9271	DRALORIC	SMA0207/27,40HM-F-D	
R29	RL 0,35W 95,3 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9765	DRALORIC	SMA0207/95,30HM-F-D	
R30	RL 0,35W 1,1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2483	DRALORIC	SMA 0207/1,10K-F-C	
R31	RL 0,35W 287 OHM+-1% TK50 RESISTOR	RL 083.0190	DRALORIC	SMA0207/287OHM-F-D	
R32	RL 0,35W 82,5 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9707	DRALORIC	SMA0207/82,50HM-F-D	
R33	RL 0,35W 243 OHM+-1%TK50 DEPOS.-CARBON RESISTOR	RL 083.0126	DRALORIC	SMA0207/243OHM-F-D	
R34	RL 0,21W 18 OHM2% UNGEW. RESISTOR	RL 092.5862	RESISTA	MK1 18OHM 2% UNGEW.	
R35	RL 0,21W 15 OHM2% UNGEW. RESISTOR	RL 092.5856	RESISTA	MK1 15OHM 2% UNGEW.	
R36	RL 0,35W11,00 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.8898	DRALORIC	SMA0207/110HM-F-D	
R37	RL 0,35W 110 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9813	DRALORIC	SMA0207/1100HM-F-D	

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Kennz. Comp.No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
R38	RL 0,35W11,00 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.8898	DRALORIC	SMA0207/110HM-F-D	
R40	RL 0,35W 121 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9859	DRALORIC	SMA0207/1210HM-F-D	
R41	RL 0,35W 681 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0490	DRALORIC	SMA0207/6810HM-F-D	
R42	RL 0,35W 432 OHM+-1%TK50 DEPOS.-CARBON RESISTOR	RL 083.0355	DRALORIC	SMA0207/4320HM-F-D	
R43	RL 0,35W 332 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0255	DRALORIC	SMA0207/3320HM-F-D	
R44	RL 0,21W 22 OHM2% UNGEW. RESISTOR	RL 092.5879	RESISTA	MK1 22OHM 2% UNGEW.	
R45	RL 0,21W 22 OHM2% UNGEW. RESISTOR	RL 092.5879	RESISTA	MK1 22OHM 2% UNGEW.	
R46	RL 0,35W27,40 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9271	DRALORIC	SMA0207/27,40HM-F-D	
R47	RL 0,35W 33,2 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9359	DRALORIC	SMA0207/33,20HM-F-D	
R48	RL 0,35W27,40 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9271	DRALORIC	SMA0207/27,40HM-F-D	
R49	RL 0,21W 18 OHM2% UNGEW. RESISTOR	RL 092.5862	RESISTA	MK1 18OHM 2% UNGEW.	
R50	RL 0,21W 15 OHM2% UNGEW. RESISTOR	RL 092.5856	RESISTA	MK1 15OHM 2% UNGEW.	
R51	RL 0,35W 287 OHM+-1% TK50 RESISTOR	RL 083.0190	DRALORIC	SMA0207/2870HM-F-D	
R52	RL 0,35W 95,3 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9765	DRALORIC	SMA0207/95,30HM-F-D	
R53	RL 0,35W 1,1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2483	DRALORIC	SMA 0207/1,10K-F-C	
R54	RL 0,35W 82,5 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9707	DRALORIC	SMA0207/82,50HM-F-D	
R55	RL 0,35W 243 OHM+-1%TK50 DEPOS.-CARBON RESISTOR	RL 083.0126	DRALORIC	SMA0207/2430HM-F-D	
R56	RL 0,35W11,00 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.8898	DRALORIC	SMA0207/110HM-F-D	
R57	RL 0,35W 110 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9813	DRALORIC	SMA0207/1100HM-F-D	
R58	RL 0,35W11,00 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.8898	DRALORIC	SMA0207/110HM-F-D	
R60	RL 0,35W 100KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.1764	DRALORIC	SMA0207/100K-F-C	
R61	RL 0,35W 332 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0255	DRALORIC	SMA0207/3320HM-F-D	
R62	RL 0,35W 301 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0210	DRALORIC	SMA0207/3010HM-F-D	
R63	RL 0,35W 1MOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.7862	DRALORIC	SMA0207/1M-F-D	
R64	RL 0,35W15 OHM 1%TK50 RESISTOR	RL 082.9020	DRALORIC	SMA0207/150HM-F-D	
R65	RL 0,35W 47,5 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9507	DRALORIC	SMA0207/47,50HM-F-D	
R66	RL 0,35W 392 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2183	DRALORIC	SMA0207/392K-F-C	
R67	RL 0,35W 392 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2183	DRALORIC	SMA0207/392K-F-C	
R68	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R69	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R70	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR	RL 082.6543	DRALORIC	SMA0207/100/HM-F-D	
R80	RL 0,35W 56,2 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9571	DRALORIC	SMA0207/56,20HM-F-D	
R81	RL 0,35W 56,2 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9571	DRALORIC	SMA0207/56,20HM-F-D	
R82	RL 0,35W 2,21KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2477	DRALORIC	SMA 0207/2,21K-F-C	
R83	RL 0,35W 47,5KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1800	DRALORIC	SMA/207/47,5K-F-C	
R84	RL 0,35W 221 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0084	DRALORIC	SMA0207/2210HM-F-D	
R85	RL 0,35W 221 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0084	DRALORIC	SMA0207/2210HM-F-D	
R86	RL 0,35W 1MOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.7862	DRALORIC	SMA0207/1M-F-D	
R87	RL 0,35W 221 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0084	DRALORIC	SMA0207/2210HM-F-D	

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Kennz. Comp.No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
R88	RL 0,35W 221 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0084	DRALORIC	SMA0207/221OHM-F-D	
R91 ..94	RL 0,35W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0390	DRALORIC	SMA0207/475OHM-F-D	
R95	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR	RL 082.6543	DRALORIC	SMA0207/100/HM-F-D	
R96	RL 0,35W 1,50KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0732	DRALORIC	SMA0207/1,50K-F-D	
R97	RL 0,35W 274 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0178	DRALORIC	SMA0207/274OHM-F-D	
R98	RL 0,35W11,00 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.8898	DRALORIC	SMA0207/11OHM-F-D	
R99	RL 0,35W 110 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9813	DRALORIC	SMA0207/1100HM-F-D	
R100	RL 0,35W11,00 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.8898	DRALORIC	SMA0207/11OHM-F-D	
R101	RL 0,35W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0390	DRALORIC	SMA0207/475OHM-F-D	
R106	RL 0,35W 1MOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.7862	DRALORIC	SMA0207/1M-F-D	
R109	RL 0,35W 221 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0084	DRALORIC	SMA0207/221OHM-F-D	
R110	RL 0,35W 274 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0178	DRALORIC	SMA0207/274OHM-F-D	
R111	RL 0,35W 1,50KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0732	DRALORIC	SMA0207/1,50K-F-D	
R112	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR	RL 082.6543	DRALORIC	SMA0207/100/HM-F-D	
R113	RL 0,35W 82,5 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9707	DRALORIC	SMA0207/82,50HM-F-D	
R114	RL 0,35W 47,5 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9507	DRALORIC	SMA0207/47,50HM-F-D	
R115	RL 0,35W 243 OHM+-1%TK50 DEPOS.-CARBON RESISTOR	RL 083.0126	DRALORIC	SMA0207/243OHM-F-D	
R116	RL 0,35W 47,5 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9507	DRALORIC	SMA0207/47,50HM-F-D	
R117	RL 0,35W 274 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0178	DRALORIC	SMA0207/274OHM-F-D	
R118	RL 0,35W 1,50KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0732	DRALORIC	SMA0207/1,50K-F-D	
R119	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR	RL 082.6543	DRALORIC	SMA0207/100/HM-F-D	
R120	RL 0,35W 274 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0178	DRALORIC	SMA0207/274OHM-F-D	
R121	RL 0,35W 1,50KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0732	DRALORIC	SMA0207/1,50K-F-D	
R122	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR	RL 082.6543	DRALORIC	SMA0207/100/HM-F-D	
R123	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R124	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R125	RL 0,35W 162 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9971	DRALORIC	SMA0207/162OHM-F-D	
R126	RL 0,35W 261 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0155	DRALORIC	SMA0207/261OHM-F-D	
R127	RL 0,35W 162 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9971	DRALORIC	SMA0207/162OHM-F-D	
R128	RL 0,35W 261 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0155	DRALORIC	SMA0207/261OHM-F-D	
R129	RL 0,35W 511 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0426	DRALORIC	SMA0207/511OHM-F-D	
R131	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R132	RL 0,35W22,10 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9188	DRALORIC	SMA0207/22,10HM-F-D	
R133	RL 0,35W 681 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0490	DRALORIC	SMA0207/681OHM-F-D	
R134	RL 0,35W 121 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9859	DRALORIC	SMA0207/121OHM-F-D	
R135	RL 0,35W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0390	DRALORIC	SMA0207/475OHM-F-D	
R136	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R137	RL 0,35W 261 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0155	DRALORIC	SMA0207/261OHM-F-D	
R138	RL 0,35W 162 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9971	DRALORIC	SMA0207/162OHM-F-D	

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Kennz. Comp.No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
R139	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R140 ..143	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R145	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R146	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R147	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R148	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R149	RL 0,35W 47,5 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9507	DRALORIC	SMA0207/47,5OHM-F-D	
R150	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R151	RL 0,35W 221 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0084	DRALORIC	SMA0207/221OHM-F-D	
R152	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R153	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1097	DRALORIC	SMA0207/4,75K-F-D	
R154	RL 0,35W 2,00KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0826	DRALORIC	SMA0207/2,00K-F-D	
R155	RL 0,35W 221 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0084	DRALORIC	SMA0207/221OHM-F-D	
R156	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R157	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R158	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R160	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R161	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R162	RL 0,35W9,09KOHM+-0,1%T25 RESISTOR	RL 084.2980	DRALORIC	SMA0207/9,09K-B-E	
R163	RL 0,35W4,75KOHM+-0,1%T25 RESISTOR	RL 084.2445	DRALORIC	SMA/207/4,75K-B-E	
R164	RL 0,35W 562 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0461	DRALORIC	SMA0207/562OHM-F-D	
R165	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R166	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R167	RL 0,35W 332 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0255	DRALORIC	SMA0207/332OHM-F-D	
R168	RL 0,35W 332 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0255	DRALORIC	SMA0207/332OHM-F-D	
R169	RL 0,35W 332 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0255	DRALORIC	SMA0207/332OHM-F-D	
R170	RL 0,35W 10,0 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.8852	DRALORIC	SMA0207/100HM-F-D	
R171	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R172	RL 0,35W 221 KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.2270	DRALORIC	SMA0207/221K-F-C	
R173	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R174	RL 0,35W 3,32KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0990	DRALORIC	SMA0207/3,32K-F-D	
T1	LU UEBERTRAGER TRANSFORMER	807.4067			
V1 ..8	AE BB809 26/ 6PF CDI TUNING DIODE	AE 092.9616	VALVO	BB809	
V9	AM U310 N-D 25V JFET FET	AM 454.6217	SILICONIX	U310	
V10	AM U310 N-D 25V JFET FET	AM 454.6217	SILICONIX	U310	
V11	AE 5082-2800 SCHOTTKY DIODE	AE 012.9066	HEWLETT-P.	5082-2800	
V20	AK BFR96 N 15V 75MA TRANSISTOR	AK 093.2738	VALVO	BFR96	
V21	AK BFR96 N 15V 75MA TRANSISTOR	AK 093.2738	VALVO	BFR96	

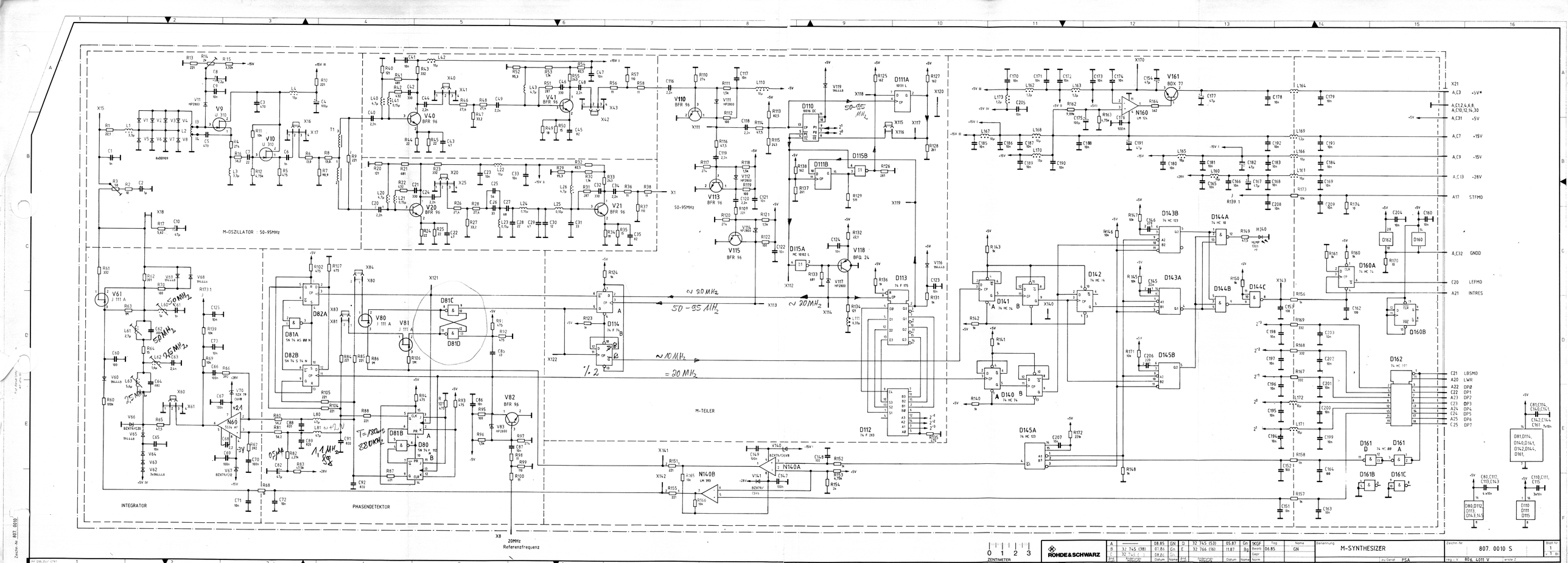
Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Kennz. Comp.No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
V40	AK BFR96 N 15V 75MA TRANSISTOR	AK 093.2738	VALVO	BFR96	
V41	AK BFR96 N 15V 75MA TRANSISTOR	AK 093.2738	VALVO	BFR96	
V60	AD 1N4448 75V 0A15 UDI DIODE	AD 012.0700	TEXAS INST	1N4448 GEGURTET	
V61	AM J111A N-D 35V JFET FET	AM 214.7685	SILICONIX	J111A	
V62 ..65	AD 1N4448 75V 0A15 UDI DIODE	AD 012.0700	TEXAS INST	1N4448 GEGURTET	
V66	AE RICHTIGE SNR 012.2184 ZENER DIODE	AE 012.2584	VALVO	BZX79/C20	
V67	AE BZX79/C12 0,5W ZDI ZENER DIODE	AE 012.2532	VALVO	BZX55/C12 BZX79...	
V68	AD 1N4448 75V 0A15 UDI DIODE	AD 012.0700	TEXAS INST	1N4448 GEGURTET	
V69	AD 1N4448 75V 0A15 UDI DIODE	AD 012.0700	TEXAS INST	1N4448 GEGURTET	
V70	AE BZX79/C6V8 0,5W ZDI ZENER DIODE	AE 012.2478	VALVO	BZX79/C6V8	
V80	AM J111A N-D 35V JFET FET	AM 214.7685	SILICONIX	J111A	
V81	AM J111A N-D 35V JFET FET	AM 214.7685	SILICONIX	J111A	
V82	AK BFR96 N 15V 75MA TRANSISTOR	AK 093.2738	VALVO	BFR96	
V83	AE 5082-2800 SCHOTTKY DIODE	AE 012.9066	HEWLETT-P.	5082-2800	
V110	AK BFR96 N 15V 75MA TRANSISTOR	AK 093.2738	VALVO	BFR96	
V111	AE 5082-2800 SCHOTTKY DIODE	AE 012.9066	HEWLETT-P.	5082-2800	
V112	AE 5082-2800 SCHOTTKY DIODE	AE 012.9066	HEWLETT-P.	5082-2800	
V113	AK BFR96 N 15V 75MA TRANSISTOR	AK 093.2738	VALVO	BFR96	
V114	AE 5082-2800 SCHOTTKY DIODE	AE 012.9066	HEWLETT-P.	5082-2800	
V115	AK BFR96 N 15V 75MA TRANSISTOR	AK 093.2738	VALVO	BFR96	
V116	AD 1N4448 75V 0A15 UDI DIODE	AD 012.0700	TEXAS INST	1N4448 GEGURTET	
V117	AE 5082-2800 SCHOTTKY DIODE	AE 012.9066	HEWLETT-P.	5082-2800	
V118	AK BFQ24 P 12V 35MA TRANSISTOR	252.2635	VALVO	BFQ24	
V119	AD 1N4448 75V 0A15 UDI DIODE	AD 012.0700	TEXAS INST	1N4448 GEGURTET	
V140	AE BZX79/C6V8 0,5W ZDI ZENER DIODE	AE 012.2478	VALVO	BZX79/C6V8	
V141	AE RICHTIGE SNR 012.5254 ZENER DIODE	AE 012.2455	VALVO	BZX79/C5V6	R
V161	AL BDX77 N 80V 8AO TRANSISTOR	AL 300.6318	VALVO	BDX77	
X2	FJ EINBAUWINKELST. SMC ANGLE CONNECTOR	FJ 249.9684	RADIALL	R 112 669	
X8	FJ EINBAUWINKELST. SMC ANGLE CONNECTOR	FJ 249.9684	RADIALL	R 112 669	
X15	FP INDIREKT.STECKERL.36P. PIN CONNECTOR 1-POLIG	FP 242.3600	BINDER	742-5-11-0178-00-36	
X16	FP KURZSCHLUSSBUCHSE SHORTING PLUG	FP 491.7042	PK	452-70302	
X17	FP INDIREKT.STECKERL.36P. PIN CONNECTOR 4-POLIG	FP 242.3600	BINDER	742-5-11-0178-00-36	
X18	FP INDIREKT.STECKERL.36P. PIN CONNECTOR 2-POLIG	FP 242.3600	BINDER	742-5-11-0178-00-36	
X20	FP KURZSCHLUSSBUCHSE SHORTING PLUG	FP 491.7042	PK	452-70302	
X21	FP IND.STECKERLEISTE 64 P MALE MULTIPOINT CONNECTOR	FP 273.0490	PANDUIT	100-964-033/999	
X25	FP INDIREKT.STECKERL.36P. PIN CONNECTOR 4-POLIG	FP 242.3600	BINDER	742-5-11-0178-00-36	

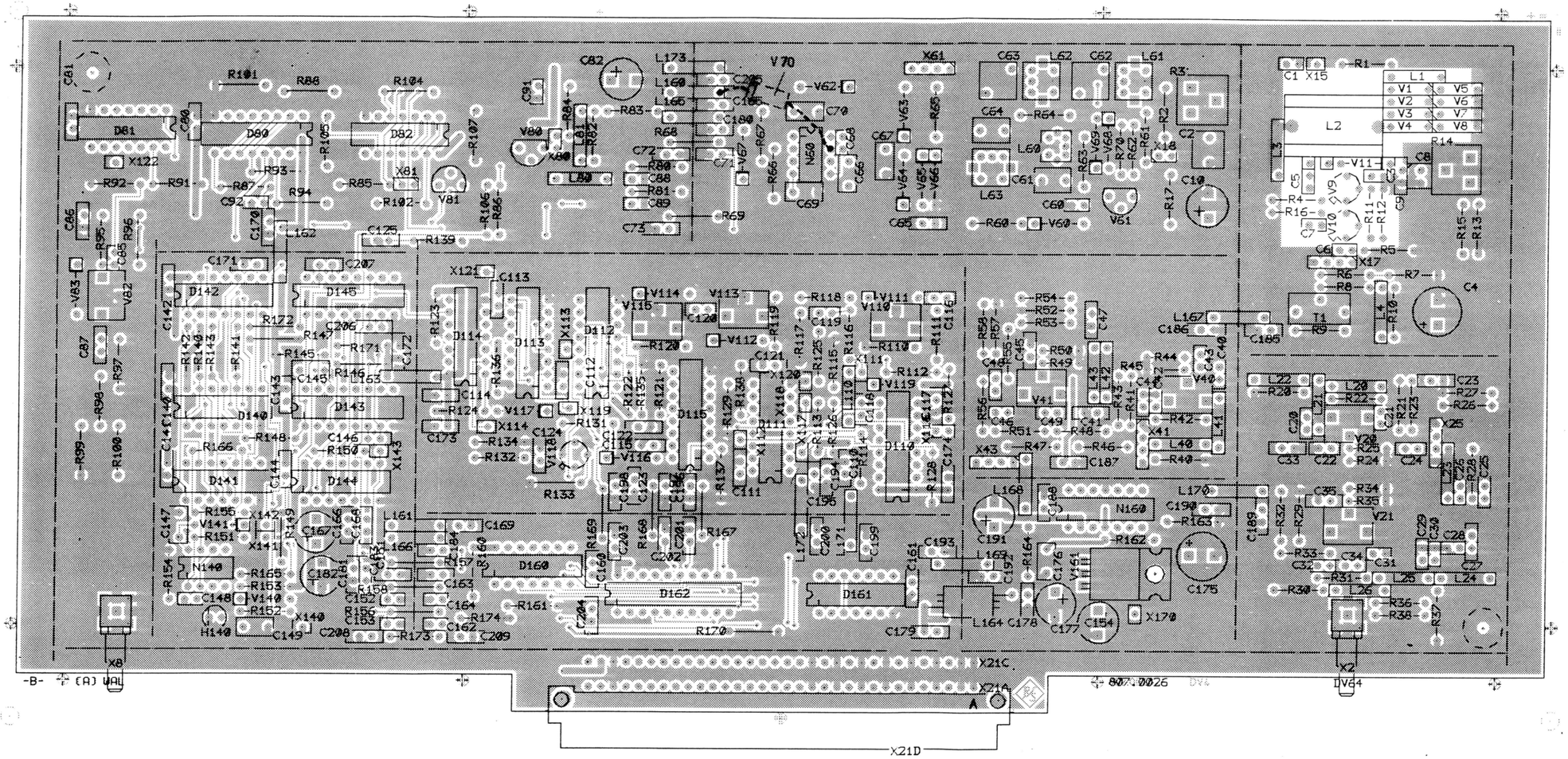
Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Kennz. Comp.No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
X40	FP KURZSCHLUSSBUCHSE SHORTING PLUG	FP 491.7042	PK	452-70302	
X41	FP INDIREKT.STECKERL.36P. PIN CONNECTOR 4-POLIG	FP 242.3600	BINDER	742-5-11-0178-00-36	
X42	FP KURZSCHLUSSBUCHSE SHORTING PLUG	FP 491.7042	PK	452-70302	
X43	FP INDIREKT.STECKERL.36P. PIN CONNECTOR 4-POLIG	FP 242.3600	BINDER	742-5-11-0178-00-36	
X60	FP KURZSCHLUSSBUCHSE SHORTING PLUG	FP 491.7042	PK	452-70302	
X61	FP INDIREKT.STECKERL.36P. PIN CONNECTOR 4-POLIG	FP 242.3600	BINDER	742-5-11-0178-00-36	
X80	FP INDIREKT.STECKERL.36P. PIN CONNECTOR 2-POLIG	FP 242.3600	BINDER	742-5-11-0178-00-36	
X81	FP INDIREKT.STECKERL.36P. PIN CONNECTOR 2-POLIG	FP 242.3600	BINDER	742-5-11-0178-00-36	
X83	FP KURZSCHLUSSBUCHSE SHORTING PLUG	FP 491.7042	PK	452-70302	
X84	FP KURZSCHLUSSBUCHSE SHORTING PLUG	FP 491.7042	PK	452-70302	
X111	FP INDIREKT.STECKERL.36P. PIN CONNECTOR 1-POLIG	FP 242.3600	BINDER	742-5-11-0178-00-36	
X112	FP INDIREKT.STECKERL.36P. PIN CONNECTOR 1-POLIG	FP 242.3600	BINDER	742-5-11-0178-00-36	
X113	FP INDIREKT.STECKERL.36P. PIN CONNECTOR 1-POLIG	FP 242.3600	BINDER	742-5-11-0178-00-36	
X114	FP INDIREKT.STECKERL.36P. PIN CONNECTOR 1-POLIG	FP 242.3600	BINDER	742-5-11-0178-00-36	
X115	FP KURZSCHLUSSBUCHSE SHORTING PLUG	FP 491.7042	PK	452-70302	
X116	FP INDIREKT.STECKERL.36P. PIN CONNECTOR 2-POLIG	FP 242.3600	BINDER	742-5-11-0178-00-36	
X117	FP INDIREKT.STECKERL.36P. PIN CONNECTOR 1-POLIG	FP 242.3600	BINDER	742-5-11-0178-00-36	
X118	FP INDIREKT.STECKERL.36P. PIN CONNECTOR 1-POLIG	FP 242.3600	BINDER	742-5-11-0178-00-36	
X119	FP INDIREKT.STECKERL.36P. PIN CONNECTOR 1-POLIG	FP 242.3600	BINDER	742-5-11-0178-00-36	
X120	FP INDIREKT.STECKERL.36P. PIN CONNECTOR 1-POLIG	FP 242.3600	BINDER	742-5-11-0178-00-36	
X121	FP INDIREKT.STECKERL.36P. PIN CONNECTOR 1-POLIG	FP 242.3600	BINDER	742-5-11-0178-00-36	
X122	FP INDIREKT.STECKERL.36P. PIN CONNECTOR 1-POLIG	FP 242.3600	BINDER	742-5-11-0178-00-36	
X140	FP INDIREKT.STECKERL.36P. PIN CONNECTOR 1-POLIG	FP 242.3600	BINDER	742-5-11-0178-00-36	
X141	FP INDIREKT.STECKERL.36P. PIN CONNECTOR	FP 242.3600	BINDER	742-5-11-0178-00-36	
X142	FP INDIREKT.STECKERL.36P. PIN CONNECTOR 1X2POLIG	FP 242.3600	BINDER	742-5-11-0178-00-36	
X143	FP INDIREKT.STECKERL.36P. PIN CONNECTOR 1-POLIG	FP 242.3600	BINDER	742-5-11-0178-00-36	
X170	FP INDIREKT.STECKERL.36P. PIN CONNECTOR 1-POLIG	FP 242.3600	BINDER	742-5-11-0178-00-36	
					- ENDE -

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor


M-OSZILLATOR : 50-95MHz
50-95MHz
INTEGRATOR
PHASENDETEKTOR
M-TEILER
X8
20MHz
Referenzfrequenz
50-95 MHz
≈ 90 MHz
≈ 10 MHz
= 20 MHz
T=100ns
f=10MHz
0,5M
1,1 MHz
ZENTIMETER
ROHDE&SCHWARZ
M-SYNTHESIZER
807. 0010 S
806. 4011 V
PSA
GN
06.85

Ansicht und Leitungsführung Bauteilseite
View of tracks on component side



VARIANTENERKLÄRUNG/VERSION
VAR 02 – GRUNDAUSFÜHRUNG/BASIC MODEL

D	32745( )	07.86	GN	Maße ohne Toleranzangabe		Maßstab 1 : 1	
E	32 745 (53)	05.87	Gn			Halbzeug, Werkstoff	
H	32 766	12.87	GN	1KGF	Tag / Name	Benennung	
				Bearb.	07.86 GN	M - SYNTHESIZER	Z
				Gepr.			
				Norm			
Änd. Zust.	Änderungs-Mitteilung	Tag	Name	ROHDE&SCHWARZ		Zeichn.-Nr. 807.0010.01 EE	Blatt-Nr. 2 v Bl.
				zu Gerat FSA		reg. i. V. 806.4011 V	erste Z. 806.4011

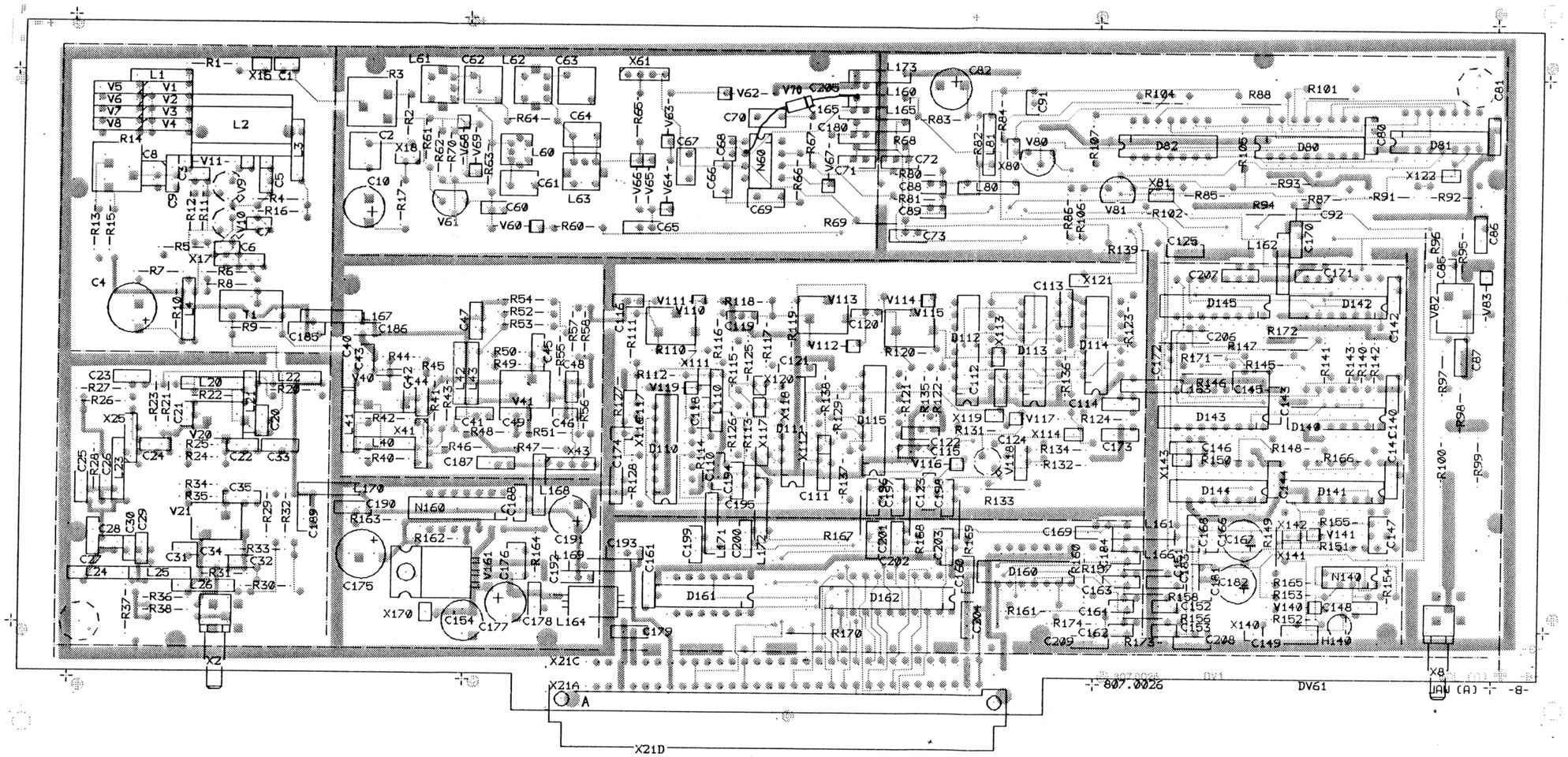
(hierzu HVC 250)

ACHTUNG: EGB!
Elektrostatisch gefährdete Bauelemente erfordern eine besondere Handhabung.

ATTENTION ESD!
Electrostatic sensitive devices require a special handling.

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Ansicht und Leitungsführung Lötseite
View of tracks on solder side



VARIANTENERKLÄRUNG/VERSION
VAR 02 – GRUNDAUSFÜHRUNG/BASIC MODEL

D	32 745 ( )	07.86	GN	Maße ohne Toleranzangabe		Maßstab 1 : 1
E	32 745 (53)	05.87	Gn			Halbzeug, Werkstoff
H	32 766	12.87	GN			
				1KGF	Tag / Name	Benennung
				Bearb.	07.86 GN	M-SYNTHESIZER Z
				Gepr.		
				Norm		
				ROHDE & SCHWARZ		Zeichn.-Nr. 807.0010.01 EE Blatt-Nr. 3
Änd. Zust.	Änderungs-Mitteilung	Tag	Name	zu Gerät FSA		reg. i. V. 806.4011 V erste Z 806.4011 v Bl

(hierzu HVC 250)

ACHTUNG: EGB!
Elektrostatisch gefährdete Bauelemente erfordern eine besondere Handhabung.

ATTENTION ESD!
Electrostatic sensitive devices require a special handling.

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor