ROHDE&SCHWARZ

Unternehmensbereich
Meßgeräte und Meßsysteme

Servicehandbuch

SPECTRUM ANALYZER
FSA

804.8010.52

ENGLISH MANUAL FOLLOWS FIRST COLOURED DIVIDER

BAND 4

Servicehandbuch besteht aus 4 Bänden

Printed in the Federal
Republic of Germany

804.8178.24 - 4

Inhaltsübersicht für die FSA-Beschreibung

Betriebshandbuch

1 Datenblatt
2 Bedienung
3 Wartung

Servicehandbuch

BAND 1

		Ident-Nr.	Register
4	Serviceanleitung Gesamtgerät	804.8010.52	1
5	Serviceanleitung Anzeige-Teil	804.8110.52	2
5	Serviceanleitung HF-Teil	804.8126.52	3

BAND 2

6 Serviceanleitung Baugruppen *Anzeige-Teil*

IF-Filter 1	805.5337.02	1
IF-Filter 2	805.4318.02	2
Step Gain	805.3311.02	3
Lin/Log	805.2315.02	4
A/D-Converter	805.1319.02	5
IF-Counter	806.0016.02	6
AF-Unit	809.8518.02	7
Graphics	805.0712.02	8
Video-Board	805.7817.02	9
Monitor	805.7317.02	10

BAND 3

6 Serviceanleitung Baugruppen *Anzeige-Teil*

Main Processor	810.2010.02	1
I/O-Board	805.0812.02	2
Keyboard	805.6310.02	3
Power Supply, A21	805.8513.02	4
Power Supply, A22	805.8813.02	5

6 Serviceanleitung Baugruppen *HF-Teil*

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	4
2. Oscillator	807.1016.02	5
M-Synthesizer	807.0010.02	5

BAND 4

6 Serviceanleitung Baugruppen *HF-Teil*

N-Synthesizer	807.2012.02	1
Summing Loop	807.4015.02	2
Sweep Synthesizer	807.5011.02	3
Reference 2	807.3019.02	4
Reference 1	807.8010.02	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

6 Serviceanleitung Baugruppen HF-Teil

	Register
N-Synthesizer	1
Summing Loop	2
Sweep Synthesizer	3
Reference 2	4
Reference 1	5
Frequency Processor	6
Interface	7
Keyboard	8
Power Supply, A21	9
Power Supply, A22	10

ROHDE&SCHWARZ

Measuring Instruments
and Systems Division

Service Manual

SPECTRUM ANALYZER
FSA

804.8010.52

VOLUME 4

Service manual consists of 4 volumes

Printed in the Federal
Republic of Germany

Contents of FSA Manual

Operating Manual

1 Data Sheet
2 Operation
3 Maintenance

Service Manual

VOLUME 1

		Order No.	Index
4	Service Instructions for Complete Instrument	804.8010.52	1
5	Service Instructions Display Unit	804.8110.52	2
5	Service Instructions RF Unit	804.8126.52	3

VOLUME 2

6 Service Instructions for Modules of *Display Unit*

IF Filter 1	805.5337.02	1
IF Filter 2	805.4318.02	2
Step Gain	805.3311.02	3
Lin/Log	805.2315.02	4
A/D Converter	805.1319.02	5
IF Counter	806.0016.02	6
AF Unit	809.8518.02	7
Graphics	805.0712.02	8
Video Board	805.7817.02	9
Monitor	805.7317.02	10

VOLUME 3

6 Service Instructions for Modules of *Display Unit*

Main Processor	810.2010.02	1
I/O Board	805.0812.02	2
Keyboard	805.6310.02	3
Power Supply A21	805.8513.02	4
Power Supply A22	805.8813.02	5

6 Service Instructions for Modules of *RF Unit*

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	4
2nd Oscillator	807.1016.02	5
M Synthesizer	807.0010.02	5

VOLUME 4

6 Service Instructions for Modules of *RF Unit*

N Synthesizer	807.2012.02	1
Summing Loop	807.4015.02	2
Sweep Synthesizer	807.5011.02	3
Reference 2	807.3019.02	4
Reference 1	807.8010.02	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

6 Service Instructions for Modules of RF Unit

	Index
N Synthesizer	1
Summing Loop	2
Sweep Synthesizer	3
Reference 2	4
Reference 1	5
Frequency Processor	6
Interface	7
Keyboard	8
Power Supply A21	9
Power Supply A22	10

ROHDE&SCHWARZ

SERVICEUNTERLAGEN

Baugruppe N-Synthesizer

807.2012.02

ENGLISH MANUAL FOLLOWS FIRST COLOURED DIVIDER

Inhaltsübersicht

		Seite
6	**Serviceanleitung "N-Synthesizer"**	6.1
6.1	**Funktionsbeschreibung**	6.1
6.2	**Prüfung und Abgleich**	6.4
6.2.1	Gleichspannung an X150 prüfen	6.4
6.2.2	Oszillatoren abgleichen	6.4
6.2.3	RF-Verstärker prüfen	6.4
6.2.4	ZF-Verstärker prüfen	6.4
6.2.5	Frequenzteiler prüfen	6.4
6.2.6	Phasendetektorzuschaltung prüfen	6.5
6.2.7	Einschwingzeit, Fanganzeige, Interrupt LEFNO prüfen	6.5
6.2.8	Abstimmspannung STFNO prüfen	6.6
6.2.9	Endprüfung	6.6
6.3	**Fehlersuche**	6.7

Schaltteillisten
Stromläufe
Bestückungspläne

6 Serviceanleitung "N-Synthesizer"

(Hierzu Stromlauf 807.2012 S)

6.1 Funktionsbeschreibung

Die Baugruppe "N-Synthesizer" liefert eine Ausgangsfrequenz von 205...225 MHz, die von zwei Oszillatoren erzeugt wird; Oszillator I überstreicht den Frequenzbereich 205...214,5 MHz, Oszillator II den Frequenzbereich 214,5...225 MHz. Die Oszillatorfrequenz wird mit einem 200 MHz-Signal auf eine ZF von 5...25 MHz umgesetzt und in einer PLL-Schaltung auf die, vom N-Teiler geteilte M-Synthesizerfrequenz 5...25 MHz, geregelt.

Die Oszillatoren in Clapp-Schaltung sind von hoher Güte; sie werden über je vier antiparallel geschaltete Diodenquartette abgestimmt. Je nach gewünschter Ausgangsfrequenz wird mit V1 bzw. V13 Oszillator I oder II eingeschaltet. Das Oszillatorsignal gelangt über die Schaltdioden V11 bzw. V12 auf die Verstärkerstufe mit V30, die über ein Dämpfungsglied den Leistungsteiler T60 treibt. Über die Verstärkerstufen mit V40 und V50 gelangt das Oszillator-Signal zum Ausgang X8 (205...225 MHz), der die Baugruppe "YIG-Synchronization" ansteuert.

Über die Pufferstufen mit V60 und V70 gelangt das Oszillatorsignal außerdem auf die Leistungsstufe mit V81, die das Oszillatorsignal auf +17 dB verstärkt und als Local Oscillator den Mischer U120 treibt. Hier wird die Oszillatorfrequenz mit dem von der Baugruppe "Reference 2" kommenden 200-MHz-Signal umgesetzt. Der Mischer ist ZF-seitig mit einer Frequenzweiche abgeschlossen, die für tiefe und hohe Frequenzen eine gute Anpassung garantiert. Die tieffrequenten Anteile werden von der rauscharmen Verstärkerstufe mit V131 verstärkt. Der Tiefpaß C137, L131, C139 sorgt für weitere Unterdrückung von höherfrequenten, unerwünschten Mischprodukten.

Über die Verstärkerstufe mit V150 und der TTL-Begrenzerstufe mit V151 gelangt das ZF-Signal auf den "Phasendetektor" wo es mit dem, vom N-Teiler geteilten M-Synthesizersignal verglichen wird.

N-Frequenzteiler

Im N-Frequenzteiler wird das vom M-Synthesizer kommende Signal 50...95 MHz im Teilungsverhältnis N = 2,5...16 geteilt. Die minimale Schrittweite ist dabei 0,25. Der Frequenzteiler selbst funktioniert analog zu dem in der Baugruppe "M-Synthesizer" beschriebenen M-Frequenzteiler, nur daß hier die beiden niederwertigsten Bits des Addierers D184 auf log. "L" gesetzt sind, was die kleinste Schrittweite von 0,25 ≙ 1/4 bestimmt.

Das Teilungsverhältnis N wird dabei so eingestellt, daß die geteilte Frequenz an D180/5, 6 zwischen 5 und 25 MHz liegt.

Phasendetektor

Der Teil "Phasendetektor" besteht zum einen aus dem Frequenz-Phasendetektor D161/A, B, D160C, der auf der halben Vergleichsfrequenz 2,5...12,5 MHz arbeitet. Dazu wird das vom N-Teiler kommende Signal in D180B um den Faktor 2 geteilt und an den Clockeingang von D161B geführt und mit dem ebenfalls mit D269A geteilten ZF-Signal verglichen.

Integrator

Der Differenzintegrator N220 erzeugt aus den pulsförmigen Ausgangssignalen des Phasendetektors die Abstimmspannung für die Oszillatoren. Das Schleifenfilter um L220 und L17 dämpft die, aufgrund des gebrochenen N-Teilungsverhältnisses, entstehenden Nebenlinien von f ≥ 1,25 MHz auf nicht mehr störende Werte.

Mit R15 ist die Regelbandbreite optimal einstellbar.

Fanganzeige

Die Fanganzeige arbeitet analog zu der in der Serviceanleitung "M-Synthesizer" beschriebenen Schaltung.

Bei nicht synchronisierter PLL leuchtet die LED H140, an D265/8 liegt "L" an. Im Flipflop D271 wird ein etwaiger "Unlock"-Fall gespeichert. Mit der Leitung "INTRES" kann ein "Interrupt" LEFNO = "L" gelöscht, d.h. auf "H" gesetzt werden, falls zu diesem Zeitpunkt D271/4 auf "H" ist.

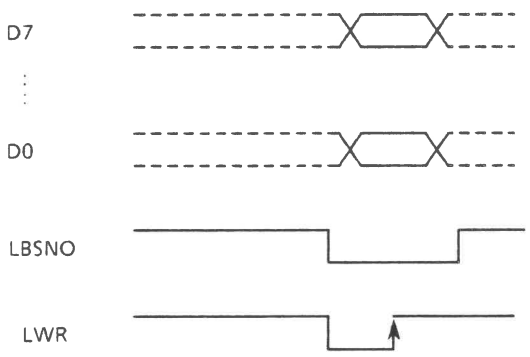
Die positive Flanke des Board-select-Signals LBSNO triggert das Monoflop D267 und bewirkt einen ca. 2,5 ms dauernden Puls, der über die Pegelwandlerstufe N240C die Feldeffekttransistoren V160, V161 sperrt, und damit den Phasendetektor (D160A, D160D) abschaltet.

Mit N240/D und V150 wird die Versorgungsspannung von +5,1 V für die TTL und ECL-Bausteine aus der Spannung +5 V* (ca. 5,5 V) erzeugt, etwaige Störspannungen auf 5 V* werden dabei stark unterdrückt.

In D162 werden die Steuerdaten für den N-Synthesizer gelatcht. (Steuercode siehe nachfolgende Einstelltabelle.)

Digitale Schnittstelle N-Synthesizer

Datentransfer zur Baugruppe "N-Synthesizer"



Anmerkung: Die Daten werden mit ansteigender Flanke des "LWR"-Signals übernommen, wenn zu diesem Zeitpunkt "LBSNO" log. "L" ist.

Einstelltabelle N-Synthesizer

N	X21 C25 DP7	A25 DP6	C24 DP5	A24 DP4	C23 DP3	A23 DP2	C22 DP1	A22 DP0	Dez.-äqui-valent
2,5	l	m	1	1	1	0	1	0	58 + k
2,75	l	m	1	1	1	0	0	1	57 + k
3	l	m	1	1	1	0	0	0	56 + k
3,25	l	m	1	1	0	1	1	1	55 + k
3,5	l	m	1	1	0	1	1	0	54 + k
3,75	l	m	1	1	0	1	0	1	53 + k
4	l	m	1	1	0	1	0	0	52 + k
4,25	l	m	1	1	0	0	1	1	51 + k
4,5	l	m	1	1	0	0	1	0	50 + k
4,75	l	m	1	1	0	0	0	1	49 + k
5,5	l	m	1	0	1	1	1	0	46 + k
6	l	m	1	0	1	1	0	0	44 + k
6,5	l	m	1	0	1	0	1	0	42 + k
7	l	m	1	0	1	0	0	0	40 + k
7,5	l	m	1	0	0	1	1	0	38 + k
8	l	m	1	0	0	1	0	0	36 + k
8,5	l	m	1	0	0	0	1	0	34 + k
9	l	m	1	0	0	0	0	0	32 + k
9,5	l	m	0	1	1	1	1	0	30 + k
11	l	m	0	1	1	0	0	0	24 + k
12	l	m	0	1	0	1	0	0	20 + k
13	l	m	0	1	0	0	0	0	16 + k
14	l	m	0	0	1	1	0	0	12 + k
15	l	m	0	0	1	0	0	0	8 + k
16	l	m	0	0	0	1	0	0	4 + k

N-Synthesizer < 214,5 MHz: k = 64; l = 0; m = 1
N-Synthesizer > 214,5 MHz; k = 128; l = 1; m = 0

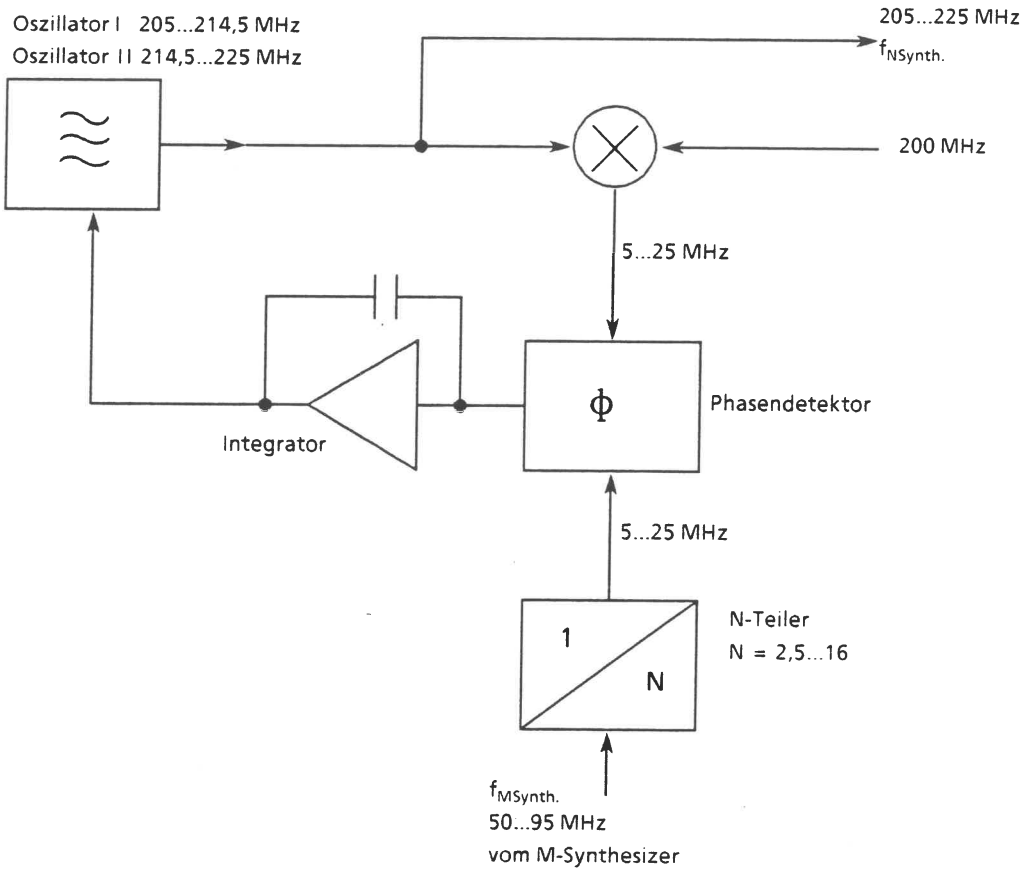


Bild 6-1 Blockschaltbild der Baugruppe "N-Synthesizer"

6.2 Prüfung und Abgleich

6.2.1 Gleichspannung an X150 prüfen

Soll: + 5,1... + 5,3 V

6.2.2 Oszillatoren abgleichen

An X220/1 Abstimmspannung U_A = 2,5...18 V anlegen.
An X30/2 Analysator anschließen, bei Messung Oszillatorkammern oben und unten abdecken.

Oszillator I einschalten; dazu Centerfrequenz 50 MHz (Span = 0 Hz) eingeben.

U_A = 17,5 V einstellen, mit C7 Oszillatorfrequenz auf 214,5 MHz ± 100 kHz einstellen.

Prüfen, ob bei U = 2,5 V : f = 203,0...205 MHz

Mit Abstimmspannung Frequenz 210 MHz ± 1 MHz einstellen:
Soll-Oszillatorpegel: + 7 dBm ± 1,5 dB.

Oszillator II einschalten; dazu Centerfrequenz 40 MHz (Span = 0 Hz) eingeben.

U_A = 17,5 V einstellen, mit C15 Oszillatorfrequenz auf 225 MHz ± 100 kHz einstellen.

Prüfen, ob bei U = 2,5 V : f = 212,5...214,5 MHz

Mit Abstimmspannung Frequenz 220 MHz ± 1 MHz einstellen:
Soll-Oszillatorpegel: + 7 dBm ± 1,5 dB.

6.2.3 RF-Verstärker prüfen

An X31/3 Meßsender anschließen:
P = + 7 dBm, f = 215 MHz
An X8 Analysator anschließen
Mit L50 Pegel auf Maximum abgleichen.
Pegel prüfen von 205...225 MHz
Soll: + 8 dBm ± 1 dB.

An X82/1 Analysator anschließen
Bei f = 215 MHz mit L71 auf Maximum abgleichen.

Pegel prüfen von 205...225 MHz
Soll: + 17 dBm + 2 dB/–1,5 dB.

An X6 Signal f = 200 MHz, + 10 dBm anlegen.
Pegel an X121/2 mit L111 auf Maximum einstellen.
Soll: –1 dBm ± 1,5 dB.

6.2.4 ZF-Verstärker prüfen

An X6 Signal f = 200 MHz, 10 dBm anlegen.
Steckbrücken aufstecken, Oszillatoren von 205...225 MHz durchstimmen.
Sollpegel an X131/2: + 4 dBm ± 1,5 dB.
Steckbrücke X132 aufstecken.
Pegel an X182 mit Oszilloskop messen
Soll: 2 V_{ss} ± 0,5 V
An V151/1 auf TTL-Pegel prüfen.

6.2.5 Frequenzteiler prüfen

An X1 Meßsender anschließen: P = + 5 dBm, f = 50/100 MHz.
Frequenzzähler an X183 anschließen.
Frequenz nach folgender Tabelle prüfen (abhängig vom Teilungsfaktor und der Senderfrequenz), dazu Centerfrequenz verändern (Span = 0 Hz).

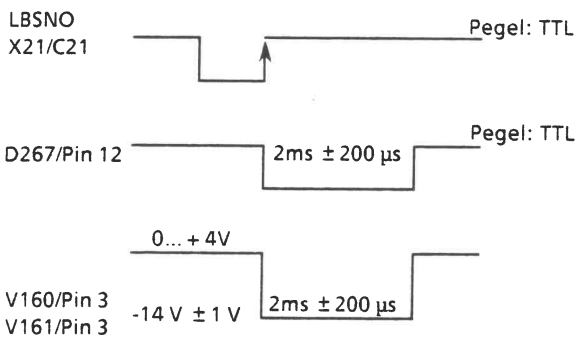
Sollfrequenz ± 1 Digit.

N	f = 50 MHz	f = 100 MHz	Centerfrequenz [MHz]
2,5	20,000	40,000	0
2,75	18,182	36,364	200
3	16,667	33,333	400
3,25	15,384	30,769	600
3,5	14,286	28,571	800
3,75	13,333	26,667	1000
4	12,500	25,000	1200
4,25	11,765	23,529	1400
4,5	11,111	22,222	1600
4,75	10,526	21,052	1800
7,5	6,667	13,333	900
15	3,333	6,667	870

6.2.6 Phasendetektorzuschaltung prüfen

M-Synthesizer an X1 anschließen. Centerfrequenz zwischen 40 und 50 MHz hin- und herschalten.

Prüfen mit Speicheroszilloskop:



6.2.7 Einschwingzeit, Fanganzeige, Interrupt LEFNO prüfen

Vorabgleich:

R15 auf Mittelstellung drehen.
R226 im Uhrzeigersinn auf Anschlag drehen.

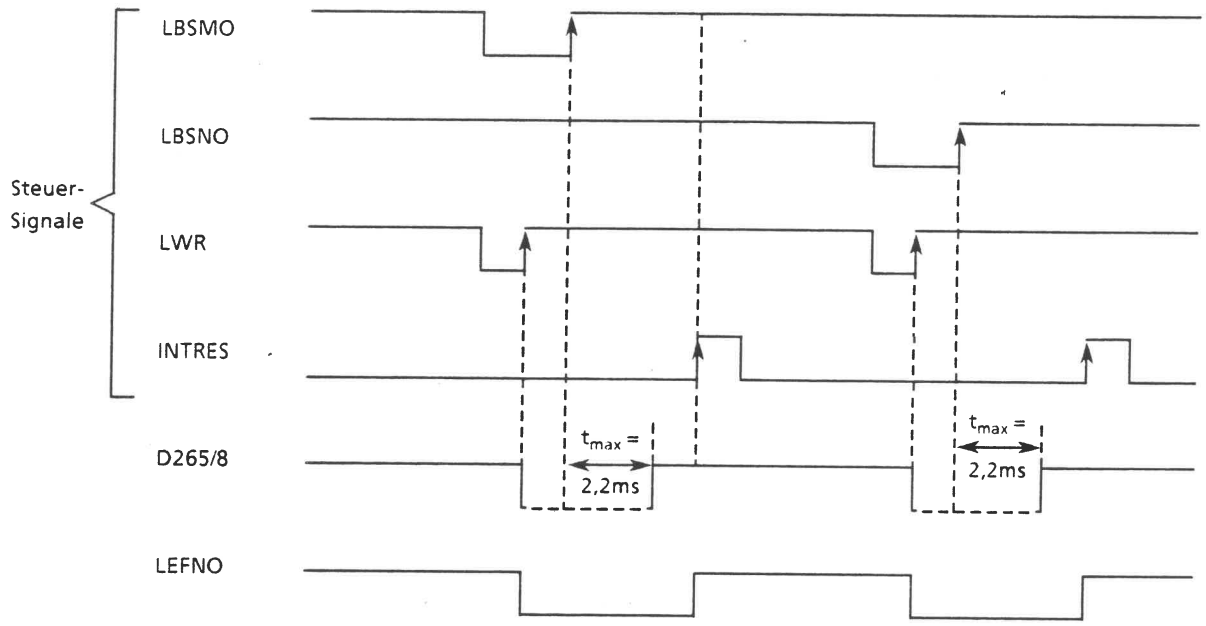
Phasenregelschleife schließen; zwischen Centerfrequenz 40 und 50 MHz hin- und herschalten.

LED H140 soll jeweils bei neuer Frequenzeinstellung kurz aufleuchten.

Sie soll dauernd leuchten:
- ohne Signal an X1
- ohne Oszillatorsignal (z.B. X82 abziehen)

Signale nach folgendem Diagramm mit Speicheroszilloskop überprüfen (TTL-Pegel).

zu Abschnitt 6.2.7:



6.2.8 Abstimmspannung STFNO prüfen

f = 225 MHz einstellen (Centerfrequenz 40 MHz, Span = 0 Hz).

Sollspannung an X20: 17,5 V ± 0,5 V
Sollspannung an X21/A17: (U_{X20}/10) = 1,75 V ± 50 mV

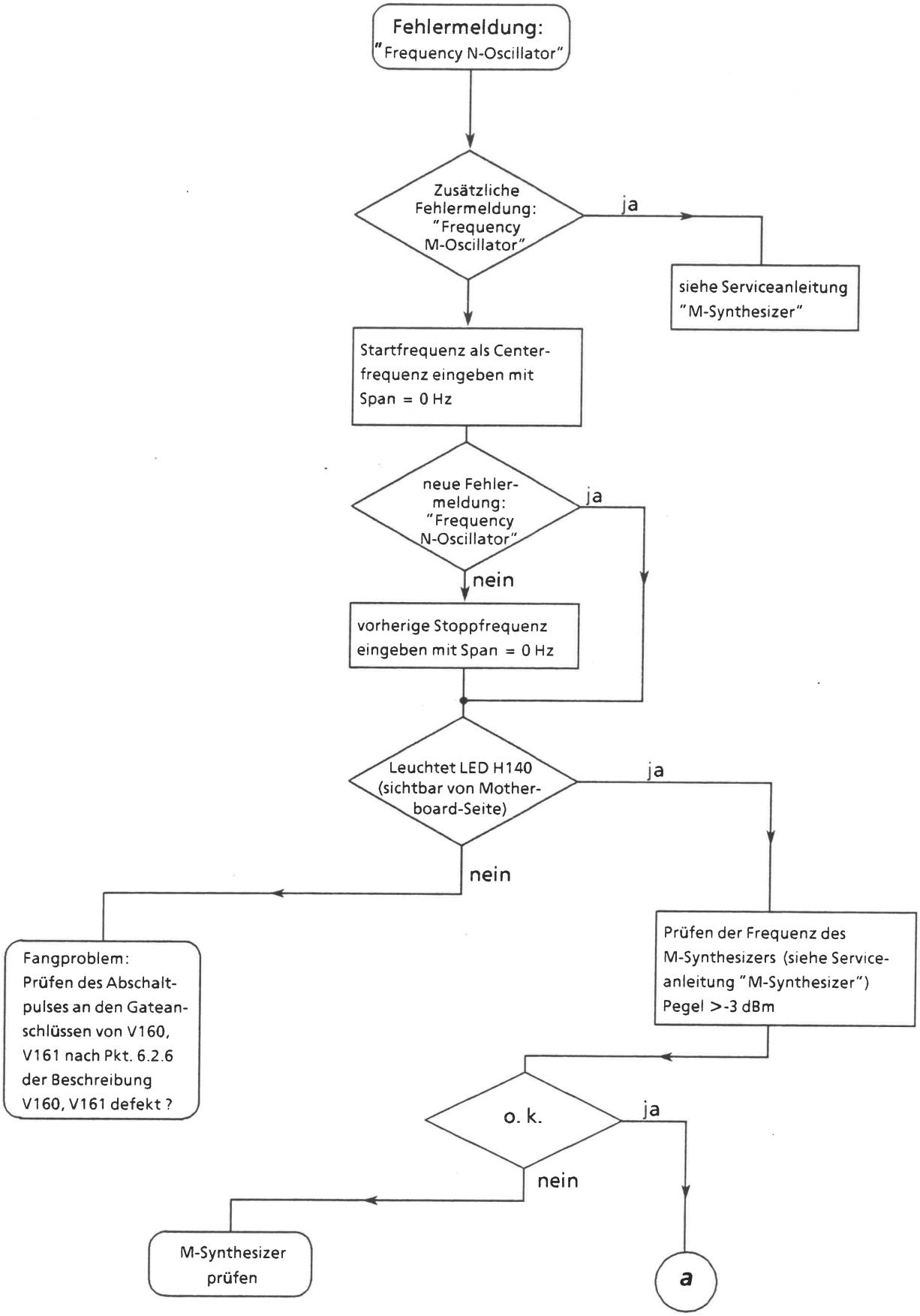
6.2.9 Endprüfung

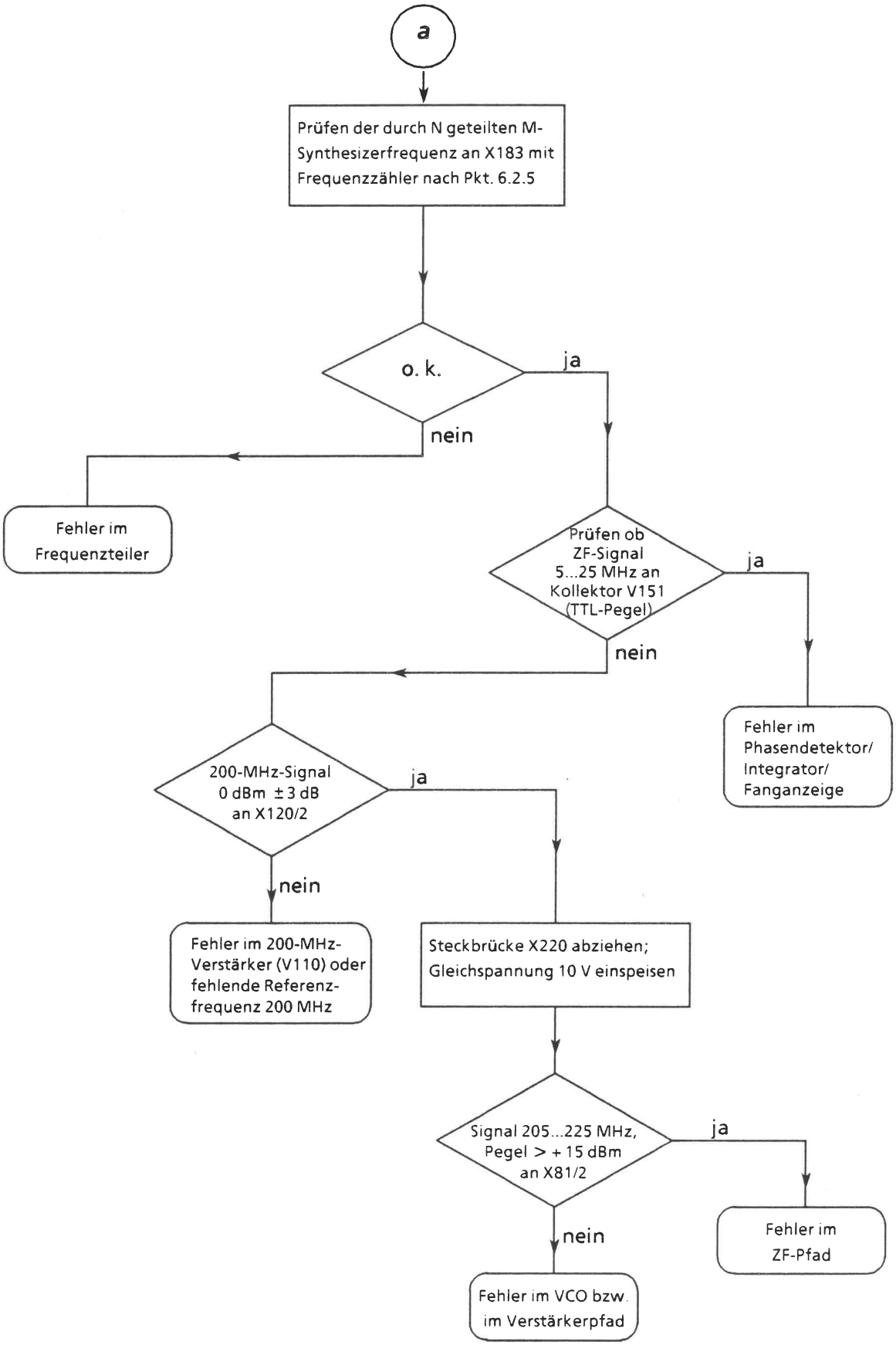
Deckel verschrauben, Analysator an Ausgang X8 anschließen.
Ausgangsfrequenz, Nebenwellenabstand und Pegel bei folgenden Centerfrequenzen prüfen (Span = 0 Hz):

Center-frequenz [MHz]	N-Synthesizer-frequenz [MHz]	Pegel	Neben-wellenab-stand (fm = 10kHz ...5 MHz)
210	220	*)	**)
60	225	*)	**)
190	217,272273	*)	**)
790	214,285714	*)	**)
240	222,727273	*)	**)
250	205	*)	**)
1790	210,526316	*)	**)

*) +8 dBm ± 1,5 dB
**) >80 dB

6.3 Fehlersuche




a
Prüfen der durch N geteilten M-Synthesizerfrequenz an X183 mit Frequenzzähler nach Pkt. 6.2.5
o. k.
ja
nein
Fehler im Frequenzteiler
Prüfen ob ZF-Signal 5...25 MHz an Kollektor V151 (TTL-Pegel)
ja
nein
Fehler im Phasendetektor/ Integrator/ Fanganzeige
200-MHz-Signal 0 dBm ±3 dB an X120/2
ja
nein
Fehler im 200-MHz-Verstärker (V110) oder fehlende Referenz-frequenz 200 MHz
Steckbrücke X220 abziehen; Gleichspannung 10 V einspeisen
Signal 205...225 MHz, Pegel > + 15 dBm an X81/2
ja
nein
Fehler im ZF-Pfad
Fehler im VCO bzw. im Verstärkerpfad

ROHDE&SCHWARZ

SERVICE DOCUMENTATION

N Synthesizer

807.2012.02

Contents

		Page
6	**Service Instructions N Synthesizer**	6.1
6.1	**Function Description**	6.1
6.2	**Testing and Adjustment**	6.4
6.2.1	Testing the DC Voltage at X150	6.4
6.2.2	Adjusting the Oscillators	6.4
6.2.3	Testing the RF Amplifier	6.4
6.2.4	Testing the IF Amplifier	6.4
6.2.5	Testing the Frequency Divider	6.4
6.2.6	Testing the Phase Detector Selection	6.5
6.2.7	Testing the Settling Time, Lock-in Indication, Interrupt LEFNO	6.5
6.2.8	Testing the Tuning Voltage STFNO	6.6
6.2.9	Final Test	6.6
6.3	**Troubleshooting**	6.7

Parts lists
Circuit diagrams
Component location plans

6 Service Instructions N Synthesizer

(See circuit diagram 807.2012 S)

6.1 Function Description

The N synthesizer module outputs a frequency from 205 to 225 MHz which is generated by two oscillators; oscillator I covers the range 205 to 214.5 MHz, oscillator II the range 214.5 to 225 MHz. The oscillator frequency is converted to an IF of 5 to 25 MHz by a 200 MHz signal and is controlled by a PLL to the M synthesizer frequency 5 to 25 MHz divided by the N divider.

The oscillators in a Clapp circuit have a high Q factor; they are each tuned by four diode quartets connected antiparallel. Oscillator I or II is switched on by V1 or V13 depending on the desired output frequency. The oscillator signal is applied via switching diodes V11 and V12 to the amplifier stage with V30 which drives the power divider T60 via an attenuator. The oscillator signal is applied via the amplifier stages with V40 and V50 to output X8 (205 to 225 MHz) which controls the YIG synchronization module.

The oscillator signal is also applied via the buffer stages with V60 and V70 to the power stage with V81 which amplifies the oscillator signal to + 17 dB and, as a local oscillator, drives the mixer U120. The oscillator frequency is converted here with the 200-MHz signal from the reference 2 module. The mixer is terminated on the IF side by a frequency separating filter which guarantees matching at low and high frequencies. The low-frequency components are amplified by the low-noise amplifier stage with V131. The lowpass C137, L131, C139 ensures further suppression of undesired high-frequency mixture products.

The IF signal is applied via the amplifier stage with V150 and the TTL limitating stage with V151 to the phase detector where it is compared with the M synthesizer signal divided by the N divider.

N frequency divider

The signal of 50 to 95 MHz from the M synthesizer is divided in the N frequency divider with a ratio of N = 2.5 to 16. The minimum step size is 0.25. The frequency divider itself functions in an analog manner to the M frequency divider described in the M synthesizer module except that the two least significant bits of adder D184 are set to Low in this case thus defining the smallest step size of 0.25 = 1/4.

The division ratio N is set such that the divided frequency at D180/5, 6 is between 5 and 25 MHz.

Phase detector

The phase detector unit consists of the frequency phase detector D161/A, B, D160C which operates at half the comparator frequency 2.5 to 12.5 MHz. In addition, the signal from the N divider is divided by a factor of 2 in D180B and applied to the clock input of D161B and compared with the IF signal which is also divided by D269A.

Integrator

The differential integrator N220 generates the tuning voltage for the oscillators from the pulsed output signals of the phase detector. The loop filter with L220 and L17 attenuates the spurious of f ≥ 1.25 MHz which are produced by the fractional N divider ratio to values which no longer interfere.

The control bandwidth can be adjusted to an optimum value using R15.

Lock-in indication

The lock-in indication operates in an analog manner to the circuit described in the Service Manual M Synthesizer.

In the case of a non-synchronized PLL, LED H140 lights up and Low is present at D265/8. Unlocked state is stored in flip-flop D271. The line INTRES can be used to delete an interrupt LEFNO = Low, i.e. set to High if D271/4 is High at this time.

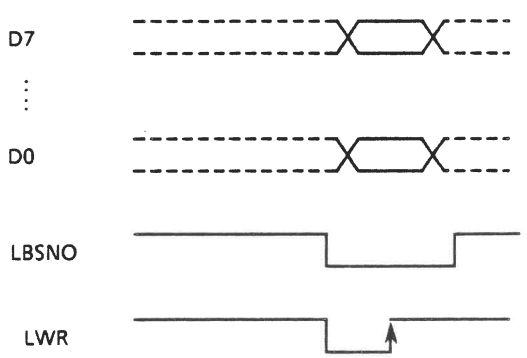
The positive edge of the board select signal LBSNO triggers the monoflop D267 and generates a pulse of approx. 2.5 ms which blocks the field effect transistors V160, V161 via the level converter stage N240C and thus switches off the phase detector (D160A, D160D).

N240/D and V150 generate the supply voltage of + 5.1 V for the TTL and ECL components from the voltage + 5 V* (approx. 5.5 V), any noise on the 5 V* are largely suppressed.

The control data for the N synthesizer are latched in D162. (See following table for control code.)

Digital interface of N synthesizer

Data transfer to N synthesizer module



Note: The data are transferred by the rising edge of the LWR signal if LBSNO is Low at this time.

Setting code of N synthesizer

N	X21 C25 DP7	A25 DP6	C24 DP5	A24 DP4	C23 DP3	A23 DP2	C22 DP1	A22 DP0	Dec. equi-valent
2.5	l	m	1	1	1	0	1	0	58 + k
2.75	l	m	1	1	1	0	0	1	57 + k
3	l	m	1	1	1	0	0	0	56 + k
3.25	l	m	1	1	0	1	1	1	55 + k
3.5	l	m	1	1	0	1	1	0	54 + k
3.75	l	m	1	1	0	1	0	1	53 + k
4	l	m	1	1	0	1	0	0	52 + k
4.25	l	m	1	1	0	0	1	1	51 + k
4.5	l	m	1	1	0	0	1	0	50 + k
4.75	l	m	1	1	0	0	0	1	49 + k
5.5	l	m	1	0	1	1	1	0	46 + k
6	l	m	1	0	1	1	0	0	44 + k
6.5	l	m	1	0	1	0	1	0	42 + k
7	l	m	1	0	1	0	0	0	40 + k
7.5	l	m	1	0	0	1	1	0	38 + k
8	l	m	1	0	0	1	0	0	36 + k
8.5	l	m	1	0	0	0	1	0	34 + k
9	l	m	1	0	0	0	0	0	32 + k
9.5	l	m	0	1	1	1	1	0	30 + k
11	l	m	0	1	1	0	0	0	24 + k
12	l	m	0	1	0	1	0	0	20 + k
13	l	m	0	1	0	0	0	0	16 + k
14	l	m	0	0	1	1	0	0	12 + k
15	l	m	0	0	1	0	0	0	8 + k
16	l	m	0	0	0	1	0	0	4 + k

N synthesizer < 214.5 MHz: k = 64; l = 0;
m = 1
N synthesizer > 214.5 MHz; k = 128; l = 1;
m = 0

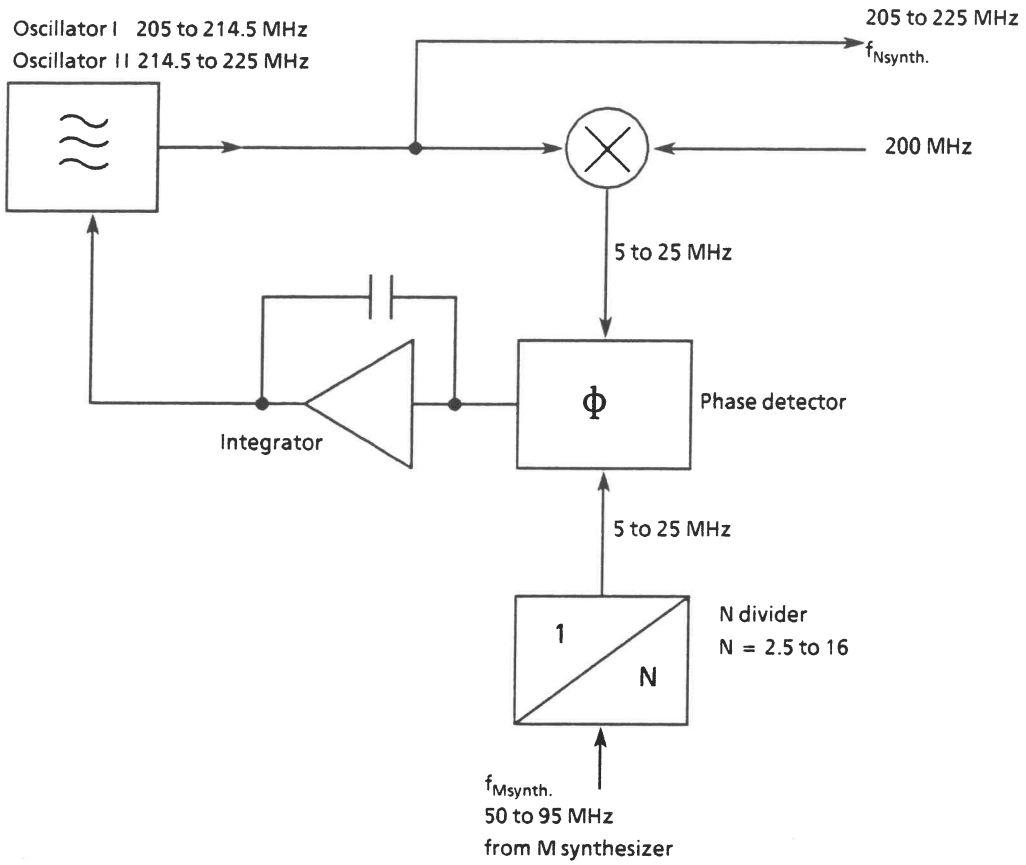


Fig. 6-1 Block diagram of N synthesizer module

6.2 Testing and Adjustment

6.2.1 Testing the DC Voltage at X150

Nominal value: + 5.1 to + 5.3 V

6.2.2 Adjusting the Oscillators

Apply tuning voltage of 2.5 to 18 V to X220/1.
Connect analyzer to X30/2, cover top and bottom of oscillator chambers during measurement.

Switch on oscillator I; enter centre frequency 50 MHz (span = 0 Hz).

Set tuning voltage of 17.5 V and adjust oscillator frequency to 214.5 MHz ± 100 kHz using C7.

Test whether f = 203.0 to 205 MHz with 2.5 V.

Adjust frequency to 210 MHz ± 1 MHz using tuning voltage: nominal oscillator level: + 7 dBm ± 1.5 dB.

Switch on oscillator II; enter centre frequency 40 MHz (span = 0 MHz).

Adjust tuning voltage of 17.5 V and adjust oscillator frequency to 225 MHz ± 100 kHz using C15.

Test whether f = 212.5 to 214.5 MHz with 2.5 V.

Adjust frequency to 220 MHz ± 1 MHz using tuning voltage: nominal oscillator level: + 7 dBm ± 1.5 dB.

6.2.3 Testing the RF Amplifier

Connect signal generator to X31/3:
P = + 7 dBm, f = 215 MHz
Connect analyzer to X8:
adjust level to maximum using L50.
Test level from 205 to 225 MHz:
nominal value: + 8 dBm ± 1 dB.

Connect analyzer to X82/1:
adjust to maximum at f = 215 MHz using L71.

Test level from 205 to 225 MHz:
nominal value: + 17 dBm + 2 dB/-1.5 dB.

Connect signal with f = 200 MHz, + 10 dBm to X6. Adjust level at X121/2 to maximum using L111.
Nominal value: –1 dBm ± 1.5 dB.

6.2.4 Testing the IF Amplifier

Connect signal with f = 200 MHz, 10 dBm to X6.
Plug in jumpers, tune oscillators from 205 to 225 MHz.
Nominal level at X131/2: + 4 dBm ± 1.5 dB.
Plug in jumper X132.
Measure level at X182 using oscilloscope:
nominal value: 2 V_{pp} ± 0.5 V
Check for TTL level at V151/1.

6.2.5 Testing the Frequency Divider

Connect signal generator to X1:
P = + 5 dBm, f = 50/100 MHz.
Connect frequency counter to X183.
Test frequency according to following table (depending on divider factor and transmitter frequency), vary centre frequency (span = 0 Hz).

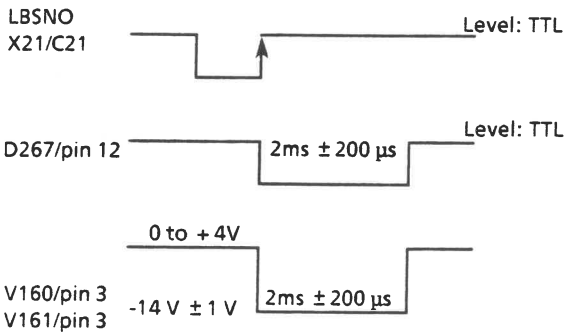
Nominal frequency ± 1 digit.

N	f = 50 MHz	f = 100 MHz	Centre frequency [MHz]
2.5	20.000	40.000	0
2.75	18.182	36.364	200
3	16.667	33.333	400
3.25	15.384	30.769	600
3.5	14.286	28.571	800
3.75	13.333	26.667	1000
4	12.500	25.000	1200
4.25	11.765	23.529	1400
4.5	11.111	22.222	1600
4.75	10.526	21.052	1800
7.5	6.667	13.333	900
15	3.333	6.667	870

6.2.6 Testing the Phase Detector Selection

Connect M synthesizer to X1. Switch centre frequency back and forth between 40 and 50 MHz.

Test using storage oscilloscope:



6.2.7 Testing the Settling Time, Lock-in Indication, Interrupt LEFNO

Preliminary adjustment:

Rotate R15 to centre position.
Rotate R226 fully clockwise.

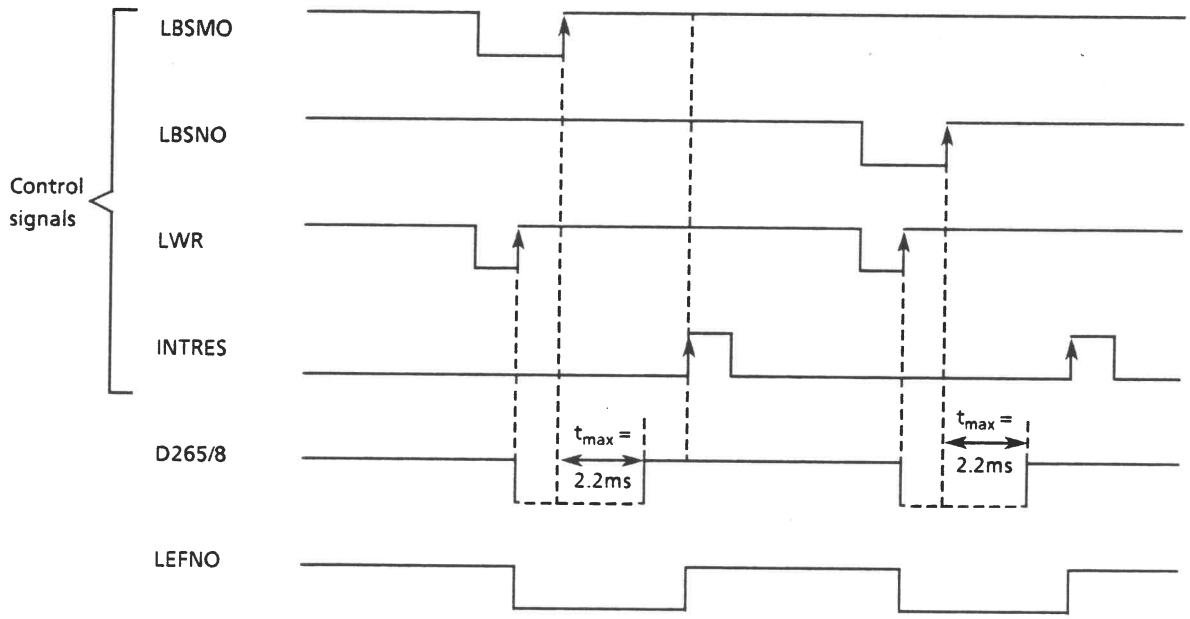
Close PLL; switch centre frequency back and forth between 40 and 50 MHz.

LED H140 should light up briefly at each new frequency setting.

It should light permanently
- without a signal at X1
- without an oscillator signal (e.g. remove X82).

Check signals according to following timing diagram using storage oscilloscope (TTL level).

Timing diagram for 6.2.7:



6.2.8 Testing the Tuning Voltage STFNO

Set f = 225 MHz (centre frequency 40 MHz, span = 0 Hz).

Nominal voltage at X20: 17.5 V ± 0.5 V.
Nominal voltage at X21/A17: (V_{X20}/10) = 1.75 V ± 50 mV

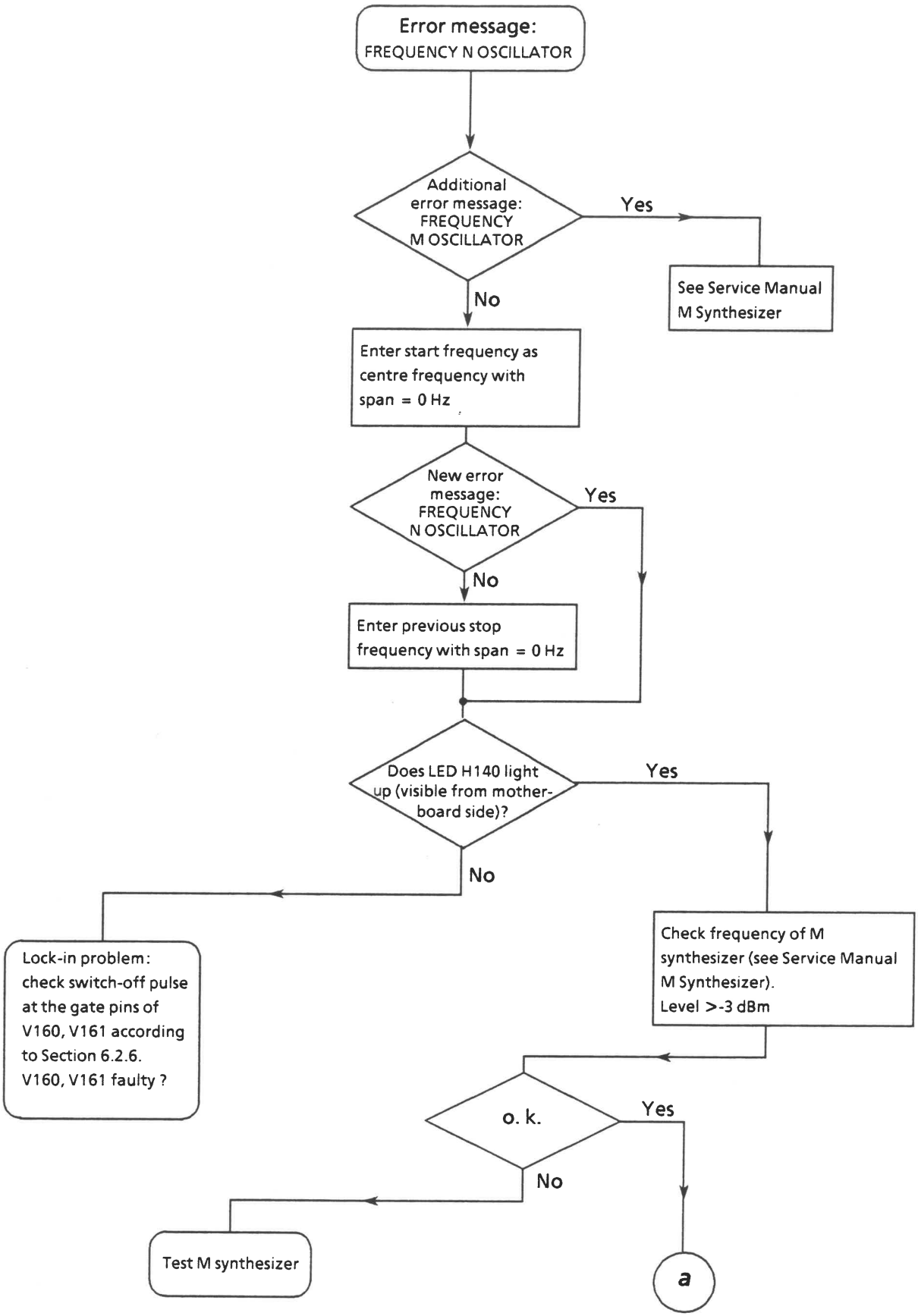
6.2.9 Final Test

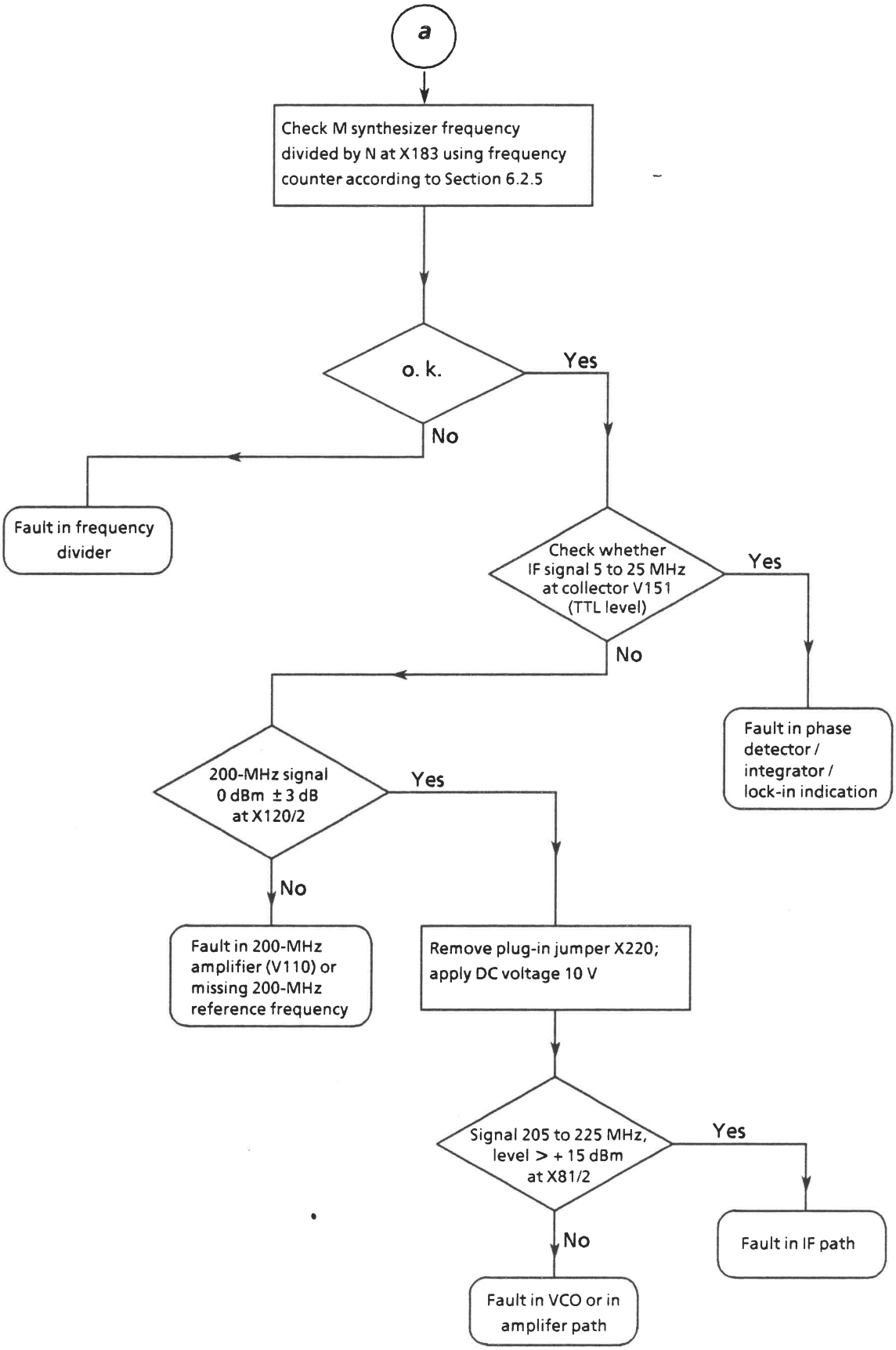
Screw on covers, connect analyzer to output X8. Test the output frequency, spurious and level at the following centre frequencies (span = 0 Hz):

Centre frequency [MHz]	N synthesizer frequency [MHz]	Level	Spurious (fm = 10kHz to 5 MHz)
210	220	*)	**)
60	225	*)	**)
190	217.272273	*)	**)
790	214.285714	*)	**)
240	222.727273	*)	**)
250	205	*)	**)
1790	210.526316	*)	**)

*) +8 dBm ± 1.5 dB
**) >80 dB

6.3 Troubleshooting




a
Check M synthesizer frequency divided by N at X183 using frequency counter according to Section 6.2.5
o. k.
Yes
No
Fault in frequency divider
Check whether IF signal 5 to 25 MHz at collector V151 (TTL level)
Yes
No
Fault in phase detector / integrator / lock-in indication
200-MHz signal 0 dBm ±3 dB at X120/2
Yes
No
Fault in 200-MHz amplifier (V110) or missing 200-MHz reference frequency
Remove plug-in jumper X220; apply DC voltage 10 V
Signal 205 to 225 MHz, level > + 15 dBm at X81/2
Yes
No
Fault in IF path
Fault in VCO or in amplifer path

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	CE 47UF-10+50% 40V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 006.7142	ROEDERST	EK 00 CB 247 G	
C3	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR	CC 022.0784	VALVO	2222 63051 102	
C4	CC 22PF+- 5%100V NP0 VIEL CERAMIC CAPACITOR	CC 060.0694	UNIONCARB	C052C220J2G1CA	
C5	CC 15PF+- 5%100V NP0 VIEL CERAMIC CAPACITOR	CC 060.0671	UNIONCARB	C052C150J2G1CA	
C6	CC 5 PF 5% N033/IB RD5 CERAMIC CAPACITOR	022.0378	DRALORIC	N033/IB5/0,25SP5	
C7	CT 9,2PF TAUCHTR.RD 7X12 AIR-TYPE TRIMMER	CT 025.7367	TEKELEC	LUFTTRAT5200	
C8	CC 5 PF 5% N033/IB RD5 CERAMIC CAPACITOR	022.0378	DRALORIC	N033/IB5/0,25SP5	
C9	CC 470PF+-10%3X4R2000 CAPACITOR	CC 087.6993	VALVO	2222 63051 471	
C11	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR	CC 022.0784	VALVO	2222 63051 102	
C12	CC 22PF+- 5%100V NP0 VIEL CERAMIC CAPACITOR	CC 060.0694	UNIONCARB	C052C220J2G1CA	
C13	CC 15PF+- 5%100V NP0 VIEL CERAMIC CAPACITOR	CC 060.0671	UNIONCARB	C052C150J2G1CA	
C14	CC 5 PF 5% N033/IB RD5 CERAMIC CAPACITOR	022.0378	DRALORIC	N033/IB5/0,25SP5	
C15	CT 9,2PF TAUCHTR.RD 7X12 AIR-TYPE TRIMMER	CT 025.7367	TEKELEC	LUFTTRAT5200	
C16	CC 4,7PF+-0,25PFNP0/IBRD5 CAPACITOR	450.6935	STETTNER	SDPL5;4,7PF/0,25NP0	
C17	CC 470PF+-10%3X4R2000 CAPACITOR	CC 087.6993	VALVO	2222 63051 471	
C18	CE 4,7UF+-20%35V 7X 5X11 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 022.8204	ROEDERSTEI	ETR 3 4,7/40 20%	
C19	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR	CC 022.0784	VALVO	2222 63051 102	
C20 ..25	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C26	CE 47UF-10+50% 40V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 006.7142	ROEDERST	EK 00 CB 247 G	
C30	CC 2,2NF+-10%5X6R2000 CAPACITOR	CC 087.7060	VALVO	2222 63051 222	
C32	CC 470PF+-10%3X4R2000 CAPACITOR	CC 087.6993	VALVO	2222 63051 471	
C33	CC 12PF+-2%3X4NP0 CAPACITOR	CC 087.6435	VALVO	2222 678 10129	
C40	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C41	CC 220PF+-2%6X7N750 CAPACITOR	CC 087.6941	VALVO	2222 678 58221	
C42	CC 27PF+-2%4X5NP0 CAPACITOR	CC 087.6470	VALVO	2222 678 10279	
C43	CC 82PF+-2%6X7NP0 CAPACITOR	CC 087.6535	VALVO	2222 678 10829	
C44	CC 470PF+-10%3X4R2000 CAPACITOR	CC 087.6993	VALVO	2222 63051 471	
C50	CC 220PF+-2%6X7N750 CAPACITOR	CC 087.6941	VALVO	2222 678 58221	
C51	CC 220PF+-2%6X7N750 CAPACITOR	CC 087.6941	VALVO	2222 678 58221	
C57	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C59	CC 18PF+-2%3X4NP0 CAPACITOR	CC 087.6458	VALVO	2222 678 10189	
C60	CC 470PF+-10%3X4R2000 CAPACITOR	CC 087.6993	VALVO	2222 63051 471	
C61	CC 2,2NF+-10%5X6R2000 CAPACITOR	CC 087.7060	VALVO	2222 63051 222	
C63	CC 470PF+-10%3X4R2000 CAPACITOR	CC 087.6993	VALVO	2222 63051 471	
C64	CC 27PF+-2%4X5NP0 CAPACITOR	CC 087.6470	VALVO	2222 678 10279	
C65	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C70	CC 470PF+-10%3X4R2000 CAPACITOR	CC 087.6993	VALVO	2222 63051 471	
C71	CC 220PF+-2%6X7N750 CAPACITOR	CC 087.6941	VALVO	2222 678 58221	
C72	CC 18PF+-2%3X4NP0 CAPACITOR	CC 087.6458	VALVO	2222 678 10189	

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
C73	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C74	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C80	CE 2,2UF+-20%20V 5X 4X 7 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 022.8104	ROEDERSTEI	ETR 1 2,2/20 20%	
C81	CC 220PF+-2%6X7N750 CAPACITOR	CC 087.6941	VALVO	2222 678 58221	
C82	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C83	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C84	CC 2,2NF+-10%5X6R2000 CAPACITOR	CC 087.7060	VALVO	2222 63051 222	
C85	CC 220PF+-2%6X7N750 CAPACITOR	CC 087.6941	VALVO	2222 678 58221	
C86	CC 33PF+-2%4X5NP0 CAPACITOR	CC 087.6487	VALVO	2222 678 10339	
C87	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C88	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C90	CC 18PF+-2%3X4NP0 CAPACITOR	CC 087.6458	VALVO	2222 678 10189	
C112	CC 220PF+-2%6X7N750 CAPACITOR	CC 087.6941	VALVO	2222 678 58221	
C115	CC 18PF+-2%3X4NP0 CAPACITOR	CC 087.6458	VALVO	2222 678 10189	
C116	CC 220PF+-2%6X7N750 CAPACITOR	CC 087.6941	VALVO	2222 678 58221	
C117	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C118	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C120	CC 56PF+-2%5X6NP0 CAPACITOR	CC 087.6512	VALVO	2222 678 10569	
C121	CC 33PF+-2%4X5NP0 CAPACITOR	CC 087.6487	VALVO	2222 678 10339	
C122	CC 100PF+-2%6X9NP0 CAPACITOR	CC 087.6541	VALVO	2222 678 10101	
C123	CC 270PF+-2%6X9N750 CAPACITOR	CC 087.6958	DRALORIC	EDPU6X9/270/2%N750	
C125	CC 27PF+-2%4X5NP0 CAPACITOR	CC 087.6470	VALVO	2222 678 10279	
C126	CC 39PF+-2%4X5NP0 CAPACITOR	CC 087.6493	VALVO	2222 678 10399	
C130	CC 33PF+-2%4X5NP0 CAPACITOR	CC 087.6487	VALVO	2222 678 10339	
C131	CC 47NF+-10%50V5K1200VIEL CAPACITOR	CC 082.7810	UNION CARB	CK05BX473K	
C132	CC 6,8PF+-0,25PF3X4NP0 CAPACITOR	CC 087.6406	VALVO	2222 678 09688	
C133	CC 47NF+-10%50V5K1200VIEL CAPACITOR	CC 082.7810	UNION CARB	CK05BX473K	
C134	CK 1UF+-10%50V5RM MKT CAPACITOR	CK 099.2998	WIMA	MKS2/50/1UF/10%	
C135	CC 10PF+-0,25PF3X4NP0 CAPACITOR	CC 087.6429	VALVO	2222 678 09109	
C136	CC 47NF+-10%50V5K1200VIEL CAPACITOR	CC 082.7810	UNION CARB	CK05BX473K	
C137	CC 68PF+-2%6X7NP0 CAPACITOR	CC 087.6529	VALVO	2222 678 10689	
C139	CC 68PF+-2%6X7NP0 CAPACITOR	CC 087.6529	VALVO	2222 678 10689	
C140	CC 39PF+-2%4X5NP0 CAPACITOR	CC 087.6493	VALVO	2222 678 10399	
C143 ..146	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C147	CE 2,2UF+-20%20V 5X 4X 7 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 022.8104	ROEDERSTEI	ETR 1 2,2/20 20%	
C150	CC 47NF+-10%50V5K1200VIEL CAPACITOR	CC 082.7810	UNION CARB	CK05BX473K	
C151	CC 56PF+-2%5X6NP0 CAPACITOR	CC 087.6512	VALVO	2222 678 10569	
C152	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C153	CC 47NF+-10%50V5K1200VIEL CAPACITOR	CC 082.7810	UNION CARB	CK05BX473K	

Kennz. Comp.No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	anthalten in contained in
C154	CC 47NF+-10%50V5K1200VIEL CAPACITOR	CC 082.7810	UNION CARB	CK05BX473K	
C159	CC 22PF+-2%4X5NP0 CAPACITOR	CC 087.6464	VALVO	2222 678 10229	
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 22PF+-2%4X5NP0 CAPACITOR	CC 087.6464	VALVO	2222 678 10229	
C163	CC 33PF+-2%4X5NP0 CAPACITOR	CC 087.6487	VALVO	2222 678 10339	
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	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C171	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C172	CK 1UF+-10%50V5RM MKT CAPACITOR	CK 099.2998	WIMA	MKS2/50/1UF/10%	
C180 ..185	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C187	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C188	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C189	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C190	CC 2,2NF+-10%5X6R2000 CAPACITOR	CC 087.7060	VALVO	2222 63051 222	
C191	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR	CC 022.0784	VALVO	2222 63051 102	
C192	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR	CC 022.0784	VALVO	2222 63051 102	
C193	CC 2,2NF+-10%5X6R2000 CAPACITOR	CC 087.7060	VALVO	2222 63051 222	
C195	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C196	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C220	CC 100PF+-2%6X9NP0 CAPACITOR	CC 087.6541	VALVO	2222 678 10101	
C221	CC 1,8NF+-10%4X5R2000 CAPACITOR	CC 087.7054	VALVO	2222 63051 182	
C222	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR	CC 022.0784	VALVO	2222 63051 102	
C223	CK 220NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR	CK 099.2952	WIMA	MKS2/63/0,22UF/5%	
C224	CC 100NF+-10%50V5K1200VIE CAPACITOR	CC 084.5350	UNION CARB	CK05BX104K	
C225	CC 2,7PF+-0,25PF3X4P100 CAPACITOR	CC 087.6229	VALVO	2222 678 03278	
C226	CC 100NF+-10%50V5K1200VIE CAPACITOR	CC 084.5350	UNION CARB	CK05BX104K	
C227	CC 1,5NF+-10%4X5R2000 CAPACITOR	CC 087.7048	VALVO	2222 63051 152	
C228	CC 1,5NF+-10%4X5R2000 CAPACITOR	CC 087.7048	VALVO	2222 63051 152	
C229	CK 220NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR	CK 099.2952	WIMA	MKS2/63/0,22UF/5%	
C230	CE 47UF-10+50% 40V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 006.7142	ROEDERST	EK 00 CB 247 G	
C231	CC 5,6NF+-10%100V5K1200VI CERAMIC CAPACITOR	CC 082.7427	UNION CARB	CK05BX562K	
C232	CC 5,6NF+-10%100V5K1200VI CERAMIC CAPACITOR	CC 082.7427	UNION CARB	CK05BX562K	
C239	CC 100NF+-10%50V5K1200VIE CAPACITOR	CC 084.5350	UNION CARB	CK05BX104K	
C240	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C241	CC 220PF+-2%6X7N750 CAPACITOR	CC 087.6941	VALVO	2222 678 58221	
C242	CC 220PF+-2%6X7N750 CAPACITOR	CC 087.6941	VALVO	2222 678 58221	
C243	CK 100NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR	CK 099.2930	WIMA	MKS/2/63/0,1UF/5%	

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
C244	CE 100UF-10+50% 16V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 006.7165	ROEDERST	EK 00CB 310 D	
C245	CK 100NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR	CK 099.2930	WIMA	MKS/2/63/0,1UF/5%	
C246	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C247	CE 100UF-10+50% 16V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 006.7165	ROEDERST	EK 00CB 310 D	
C248	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C249	CE 47UF-10+50% 40V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 006.7142	ROEDERST	EK 00 CB 247 G	
C250	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C251	CE 47UF-10+50% 40V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 006.7142	ROEDERST	EK 00 CB 247 G	
C252	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C253	CE 47UF-10+50% 40V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 006.7142	ROEDERST	EK 00 CB 247 G	
C254 ..263	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C264	CE 100UF-10+50% 16V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 006.7165	ROEDERST	EK 00CB 310 D	
C265 ..268	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C270	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C271	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C274	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C275	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C276	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C277	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C280 ..284	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C285	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C286 ..294	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C298	CC 100PF+-2%4X5N750 CAPACITOR	CC 087.6906	VALVO	2222 678 58101	
C299	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
D160	BL SN74S00N 4X2INP.NAND NAND GATE	250.3734	TEXAS	SN74S00N	
D161	BL SN74S112N 2XJK-FLIPFL FLIP FLOP	210.6026	TEXAS	SN74S112N	
D180	BL 74F74PC 2XD-FLIPFLOP DUAL D-FLIPFLOP	BL 344.6694	FAIRCHILD	74F74PC	
D181	BL MC10131L 2XD FLIPFL FLIP FLOP	BL 475.1166	MOTOROLA	MC10131L	
D182	BL MC10102L 4X2INP.NORG NOR GATE	BL 350.0007	MOTOROLA	MC10102L	
D183	BL F 10016DC 4B. COUNTER COUNTER	BL 344.7049	FAIRCHILD	10016DC	
D184	BL 74F283PC 4BIT-BIN.ADD 4BIT BINARY FULL ADDER	BL 373.6482	FAIRCHILD	74F283PC	
D185	BL 74F175PC 4XD-FLIPF. QUAD D FLIP-FLOP	BL 344.7355	FAIRCHILD	74F175PC	
D265	BL MM74HC10N 3X3IN.NAND TRIPLE 3-INPUT NAND GATE	BL 571.3294	MOTOROLA	MC74HC10N	
D266	BL TC74HC123P 2XMULTIVIB DUAL MONOST.MULTIVIBRATOR	379.7145	TOSHIBA	TC74HC123P	
D267	BL TC74HC123P 2XMULTIVIB DUAL MONOST.MULTIVIBRATOR	379.7145	TOSHIBA	TC74HC123P	
D268	BL PC74HCT74P 2XD-FF DUAL D-FLIP-FLOP	BL 571.3436	VALVO	PC74HCT74P	
D269	BL 74F74PC 2XD-FLIPFLOP DUAL D-FLIPFLOP	BL 344.6694	FAIRCHILD	74F74PC	
D271	BL MM74HC74N 2XD-FLIPFL DUAL D FLIP-FLOP	BL 571.3171	NSC	MM74HC74N	

Kennz. Comp.No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
D272	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 UKW-DR.Z=750 OHM 50MHZ CHOKE	LD 026.4578	VALVO	431202036641	
L2	LD 1,50UH10%0,220HMO,560A CHOKE	LD 067.2886	DELEVAN	DROSSEL 1025-24	
L3	LD 1,50UH10%0,220HMO,560A CHOKE	LD 067.2886	DELEVAN	DROSSEL 1025-24	
L4	LD 1,50UH10%0,220HMO,560A CHOKE	LD 067.2886	DELEVAN	DROSSEL 1025-24	
L5	LD UKW-DR.Z=750 OHM 50MHZ CHOKE	LD 026.4578	VALVO	431202036641	
L6	LD SPULE	807.2135			
L7	LD SPULE	807.2129			
L8	LD UKW-DR.Z=750 OHM 50MHZ CHOKE	LD 026.4578	VALVO	431202036641	
L9 ..12	LD 1,50UH10%0,220HMO,560A CHOKE	LD 067.2886	DELEVAN	DROSSEL 1025-24	
L13	LD UKW-DR.Z=750 OHM 50MHZ CHOKE	LD 026.4578	VALVO	431202036641	
L14	LD SPULE	807.2135			
L15	LD SPULE	807.2129			
L16	LD 1,50UH10%0,220HMO,560A CHOKE	LD 067.2886	DELEVAN	DROSSEL 1025-24	
L17	LD 150 UH10%15,00HMO,061A CHOKE	LD 067.3124	DELEVAN	DROSSEL1025-72	
L18	LD 1,20UH10%0,180HMO,620A CHOKE	LD 067.2870	DELEVAN	DROSSEL1025-22	
L19	LD 1,20UH10%0,180HMO,620A CHOKE	LD 067.2870	DELEVAN	DROSSEL1025-22	
L20	LD 10,0UH10%3,300HMO,144A CHOKE	LD 026.4184	DELEVAN	DROSSEL1025-44	
L21	LD 10,0UH10%3,300HMO,144A CHOKE	LD 026.4184	DELEVAN	DROSSEL1025-44	
L30	LD 2,20UH10%0,400HMO,415A CHOKE	LD 067.2905	DELEVAN	DROSSEL1025-28	
L32	LD 2,20UH10%0,400HMO,415A CHOKE	LD 067.2905	DELEVAN	DROSSEL1025-28	
L40	LD 2,20UH10%0,400HMO,415A CHOKE	LD 067.2905	DELEVAN	DROSSEL1025-28	
L41	LD 2,20UH10%0,400HMO,415A CHOKE	LD 067.2905	DELEVAN	DROSSEL1025-28	
L43	LD 1,20UH10%0,180HMO,620A CHOKE	LD 067.2870	DELEVAN	DROSSEL1025-22	
L50	LD 53NH/47PF Q100 M.KERN CHOKE	300.6653	COMPONEX	E521HN-020023	
L51	LD 0,15UH10%0,100HM1,230A CHOKE	LD 067.2763	DELEVAN	DROSSEL1025-00	
L60	LD 2,20UH10%0,400HMO,415A CHOKE	LD 067.2905	DELEVAN	DROSSEL1025-28	
L61	LD 2,20UH10%0,400HMO,415A CHOKE	LD 067.2905	DELEVAN	DROSSEL1025-28	
L62	LD 1,20UH10%0,180HMO,620A CHOKE	LD 067.2870	DELEVAN	DROSSEL1025-22	
L70	LD 0,15UH10%0,100HM1,230A CHOKE	LD 067.2763	DELEVAN	DROSSEL1025-00	
L71	LD 53NH/47PF Q100 M.KERN CHOKE	300.6653	COMPONEX	E521HN-020023	
L79	LD 0,10UH10%0,080HM1,400A CHOKE	LD 067.2740	DELEVAN	DROSSEL1025-94	
L80	LD 2,20UH10%0,400HMO,415A CHOKE	LD 067.2905	DELEVAN	DROSSEL1025-28	
L81	LD 1,20UH10%0,180HMO,620A CHOKE	LD 067.2870	DELEVAN	DROSSEL1025-22	
L82	LD 1,20UH10%0,180HMO,620A CHOKE	LD 067.2870	DELEVAN	DROSSEL1025-22	
L111	LD 53NH/47PF Q100 M.KERN CHOKE	300.6653	COMPONEX	E521HN-020023	
L112	LD 0,15UH10%0,100HM1,230A CHOKE	LD 067.2763	DELEVAN	DROSSEL1025-00	
L113	LD 1,20UH10%0,180HMO,620A CHOKE	LD 067.2870	DELEVAN	DROSSEL1025-22	
L120	LD 0,12UH10%0,090HM1,300A CHOKE	LD 067.2757	DELEVAN	DROSSEL1025-96	

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
L121	LD 0,22UH10%0,140HM1,045A CHOKE	LD 067.2786	DELEVAN	DROSSEL1025-04	
L122	LD 0,33UH10%0,220HM0,830A CHOKE	LD 067.2805	DELEVAN	DROSSEL1025--08	
L131	LD 0,22UH10%0,140HM1,045A CHOKE	LD 067.2786	DELEVAN	DROSSEL1025-04	
L132	LD 0,12UH10%0,090HM1,300A CHOKE	LD 067.2757	DELEVAN	DROSSEL1025-96	
L133	LD 0,12UH10%0,090HM1,300A CHOKE	LD 067.2757	DELEVAN	DROSSEL1025-96	
L134	LD 33,0UH10%3,400HM0,130A CHOKE	LD 067.3047	DELEVAN	DROSSEL 1025-56	
L135	LD 1,20UH10%0,180HM0,620A CHOKE	LD 067.2870	DELEVAN	DROSSEL1025-22	
L136	LD 0,27UH10%0,160HM0,975A CHOKE	LD 067.2792	DELEVAN	DROSSEL1025-06	
L137	LD 1,20UH10%0,180HM0,620A CHOKE	LD 067.2870	DELEVAN	DROSSEL1025-22	
L138	LF ROHRK.RD3,6XRD1,2XL3,3 TUBULAR CORE	LF 026.9286			
L152	LD 1,20UH10%0,180HM0,620A CHOKE	LD 067.2870	DELEVAN	DROSSEL1025-22	
L153	LD 1,20UH10%0,180HM0,620A CHOKE	LD 067.2870	DELEVAN	DROSSEL1025-22	
L160	LD 39,0UH10%3,600HM0,125A CHOKE	LD 067.3053	DELEVAN	DROSSEL1025-58	
L161	LD 39,0UH10%3,600HM0,125A CHOKE	LD 067.3053	DELEVAN	DROSSEL1025-58	
L180	LD 1,20UH10%0,180HM0,620A CHOKE	LD 067.2870	DELEVAN	DROSSEL1025-22	
L220	LD 150 UH10%15,00HM0,061A CHOKE	LD 067.3124	DELEVAN	DROSSEL1025-72	
L240	LD 1,20UH10%0,180HM0,620A CHOKE	LD 067.2870	DELEVAN	DROSSEL1025-22	
L241	LD 1,20UH10%0,180HM0,620A CHOKE	LD 067.2870	DELEVAN	DROSSEL1025-22	
L280	LD UKW-DR.Z=750 OHM 50MHZ CHOKE	LD 026.4578	VALVO	431202036641	
L281	LD 1,20UH10%0,180HM0,620A CHOKE	LD 067.2870	DELEVAN	DROSSEL1025-22	
L282	LD 1,20UH10%0,180HM0,620A CHOKE	LD 067.2870	DELEVAN	DROSSEL1025-22	
L283	LD 1,20UH10%0,180HM0,620A CHOKE	LD 067.2870	DELEVAN	DROSSEL1025-22	
L284	LD 1,20UH10%0,180HM0,620A CHOKE	LD 067.2870	DELEVAN	DROSSEL1025-22	
N220	BO SE5534AFE LOW N.OPAMP OPERATIONAL AMPLIFIER	301.3335	SIGNETICS	SE5534AFE	
N240	BO LM124J 4XL.P.OPAMP OPERATIONAL AMPLIFIER	300.6353	NSC	LM124J	
R1	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR	RL 082.6543	DRALORIC	SMA0207/100/HM-F-D	
R2	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R3	RL 0,35W 5,62KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2190	DRALORIC	SMA0207/5,62K-F-C	
R4	RL 0,35W 47,5 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9507	DRALORIC	SMA0207/47,5OHM-F-D	
R5	RL 0,35W 221 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0084	DRALORIC	SMA0207/221OHM-F-D	
R6	RL 0,35W 10,0 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.8852	DRALORIC	SMA0207/100HM-F-D	
R7	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R8	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R9	RL 0,35W 5,62KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2190	DRALORIC	SMA0207/5,62K-F-C	
R10	RL 0,35W 47,5 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9507	DRALORIC	SMA0207/47,5OHM-F-D	
R11	RL 0,35W 221 OHM+-1%TK50 TRIMMWERT RESISTOR	RL 083.0084	DRALORIC	SMA0207/221OHM-F-D	
R12	RL 0,35W 1,50KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0732	DRALORIC	SMA0207/1,50K-F-D	

Kennz. Comp.No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
R13	RL 0,35W 10,0 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.8852	DRALORIC	SMA0207/100HM-F-D	
R14	RL 0,35W 33,2 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9359	DRALORIC	SMA0207/33,20HM-F-D	
R15	RS 0,5W 200 OHM+-20%KURV1 DEPOS.-CARBON POTENTIOMET	RS 069.8017	BOURNS	3329H-1-201	
R16	RL 0,35W5,62 OHM+-1% TK50 METALFILMRESISTOR	RL 099.8044	RESISTA	MK2 5,62 OHM 1% TK50	
R17	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR	RL 082.6543	DRALORIC	SMA0207/100/HM-F-D	
R30	RL 0,35W 182 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0010	DRALORIC	SMA0207/1820HM-F-D	
R31	RL 0,35W 1,21KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0655	DRALORIC	SMA0207/1,21K-F-D	
R32	RL 0,35W 267 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0161	DRALORIC	SMA0207/2670HM-F-D	
R33	RL 0,35W 267 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0161	DRALORIC	SMA0207/2670HM-F-D	
R34	RG 16,2 OHM+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR	RG 006.8690	DALE	CRCW1206 16,20HM F T	
R35	RG 16,2 OHM+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR	RG 006.8690	DALE	CRCW1206 16,20HM F T	
R40	RL 0,35W 267 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0161	DRALORIC	SMA0207/2670HM-F-D	
R41	RL 0,35W 1,21KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0655	DRALORIC	SMA0207/1,21K-F-D	
R42	RL 0,35W 200 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0049	DRALORIC	SMA0207/2000HM-F-D	
R43	RL 0,35W 357 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0284	DRALORIC	SMA0207/3570HM-F-D	
R44	RG 12,1 OHM+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR	RG 006.8661	DALE	CRCW1206 12,10HM F T	
R50	RG 14,7 OHM+-2%TK200 1206 CHIP RESISTOR	- 006.8684	DRALORIC	CGB3216 14,70HM2% TK	
R51	RG 75,0 OHM+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR	RG 006.8855	DALE	CRCW1206 75,00HM F T	
R52	RG 14,7 OHM+-2%TK200 1206 CHIP RESISTOR	006.8684	DRALORIC	CGB3216 14,70HM2% TK	
R53	RL 0,35W 150 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9942	DRALORIC	SMA0207/1500HM-F-D	
R54	RL 0,35W 3,57KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1022	DRALORIC	SMA0207/3,57K-F-D	
R55	RG 464 OHM+-2%TK200 1206 CHIP RESISTOR	006.9045	DRALORIC	CGB3216 4640HM2% TK	
R56	RG 11,0 OHM+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR	RG 006.8655	DALE	CRCW1206 11,00HM F T	
R57	RG 464 OHM+-2%TK200 1206 CHIP RESISTOR	006.9045	DRALORIC	CGB3216 4640HM2% TK	
R58	RL 0,35W 47,5 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9507	DRALORIC	SMA0207/47,50HM-F-D	
R60	RG 13,3 OHM+-2%TK200 1206 CHIP RESISTOR	006.8678	DRALORIC	CGB3216 13,30HM2% TK	
R61	RG 90,9 OHM+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR	RG 006.8878	DALE	CRCW1206 90,90HM F T	
R62	RG 13,3 OHM+-2%TK200 1206 CHIP RESISTOR	006.8678	DRALORIC	CGB3216 13,30HM2% TK	
R63	RL 0,35W 221 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0084	DRALORIC	SMA0207/2210HM-F-D	
R64	RL 0,35W 200 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0049	DRALORIC	SMA0207/2000HM-F-D	
R65	RL 0,35W 1,21KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0655	DRALORIC	SMA0207/1,21K-F-D	
R66	RL 0,35W 357 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0284	DRALORIC	SMA0207/3570HM-F-D	
R67	RL 0,35W 267 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0161	DRALORIC	SMA0207/2670HM-F-D	
R68	RG 12,1 OHM+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR	RG 006.8661	DALE	CRCW1206 12,10HM F T	
R70	RG 14,7 OHM+-2%TK200 1206 CHIP RESISTOR	006.8684	DRALORIC	CGB3216 14,70HM2% TK	
R71	RG 75,0 OHM+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR	RG 006.8855	DALE	CRCW1206 75,00HM F T	
R72	RG 14,7 OHM+-2%TK200 1206 CHIP RESISTOR	006.8684	DRALORIC	CGB3216 14,70HM2% TK	
R73	RL 0,35W 150 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9942	DRALORIC	SMA0207/1500HM-F-D	
R74	RL 0,35W 3,57KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1022	DRALORIC	SMA0207/3,57K-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
R75	RL 0,35W 47,5 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9507	DRALORIC	SMA0207/47,5OHM-F-D	
R80	RG 287 OHM+-2%TK200 1206 CHIP RESISTOR	006.8990	DRALORIC	CGB3216 287OHM2% TK	
R81	RG 17,8 OHM+-2%TK200 1206 CHIP RESISTOR	006.8703	DRALORIC	CGB3216 17,8OHM2% TK	
R82	RG 287 OHM+-2%TK200 1206 CHIP RESISTOR	006.8990	DRALORIC	CGB3216 287OHM2% TK	
R83	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R84	RL 0,35W 3,32KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0990	DRALORIC	SMA0207/3,32K-F-D	
R85	RL 0,35W 43,2 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9465	DRALORIC	SMA0207/43,2OHM-F-D	
R86	RL 0,35W 68,1 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9636	DRALORIC	SMA0207/68,1OHM-F-D	
R87	RL 0,35W 200 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0049	DRALORIC	SMA0207/200OHM-F-D	
R88	RL 0,35W 2,74KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0926	DRALORIC	SMA0207/2,74K-F-D	
R89	RG 12,1 OHM+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR	RG 006.8661	DALE	CRCW1206 12,1OHM F T	
R90	RG 422 OHM+-2%TK200 1206 CHIP RESISTOR	006.9039	DRALORIC	CGB3216 422OHM2% TK	
R91	RG 12,1 OHM+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR	RG 006.8661	DALE	CRCW1206 12,1OHM F T	
R92	RG 422 OHM+-2%TK200 1206 CHIP RESISTOR	006.9039	DRALORIC	CGB3216 422OHM2% TK	
R93	RG 14,7 OHM+-2%TK200 1206 CHIP RESISTOR	006.8684	DRALORIC	CGB3216 14,7OHM2% TK	
R110	RG 21,5 OHM+-2%TK200 1206 CHIP RESISTOR	006.8726	DRALORIC	CGB3216 21,5OHM2% TK	
R111	RG 46,4 OHM+-2%TK200 1206 CHIP RESISTOR	006.8803	DRALORIC	CGB3216 46,4OHM2% TK	
R112	RG 21,5 OHM+-2%TK200 1206 CHIP RESISTOR	006.8726	DRALORIC	CGB3216 21,5OHM2% TK	
R113	RL 0,35W 47,5 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9507	DRALORIC	SMA0207/47,5OHM-F-D	
R114	RL 0,35W 3,57KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1022	DRALORIC	SMA0207/3,57K-F-D	
R115	RL 0,35W 150 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9942	DRALORIC	SMA0207/150OHM-F-D	
R116	RG 21,5 OHM+-2%TK200 1206 CHIP RESISTOR	006.8726	DRALORIC	CGB3216 21,5OHM2% TK	
R117	RG 46,4 OHM+-2%TK200 1206 CHIP RESISTOR	006.8803	DRALORIC	CGB3216 46,4OHM2% TK	
R118	RG 21,5 OHM+-2%TK200 1206 CHIP RESISTOR	006.8726	DRALORIC	CGB3216 21,5OHM2% TK	
R120	RL 0,35W 49,9 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9520	RESISTA	MK2	
R130	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1097	DRALORIC	SMA0207/4,75K-F-D	
R131	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R132	RL 0,35W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0390	DRALORIC	SMA0207/475OHM-F-D	
R133	RL 0,35W 27,4KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2583	DRALORIC	SMA 0207/27,4K-F-C	
R134	RL 0,35W 47,5KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1800	DRALORIC	SMA/207/47,5K-F-C	
R135	RL 0,35W 47,5 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9507	DRALORIC	SMA0207/47,5OHM-F-D	
R136	RL 0,35W 47,5 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9507	DRALORIC	SMA0207/47,5OHM-F-D	
R150	RL 0,35W 619 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0478	DRALORIC	SMA0207/619OHM-F-D	
R151	RL 0,35W 90,9 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9742	DRALORIC	SMA0207/90,9OHM-F-D	
R152	RL 0,35W 61,9 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9607	DRALORIC	SMA0207/61,9OHM-F-D	
R153	RL 0,35W6,81 OHM+-1%TK50 METALFILMRESISTOR	RL 099.8067	RESISTA	MK2 6,81 OHM 1% TK50	
R154	RL 0,35W 1,5OKOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0732	DRALORIC	SMA0207/1,5OK-F-D	
R155	RL 0,35W 274 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0178	DRALORIC	SMA0207/274OHM-F-D	
R156	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR	RL 082.6543	DRALORIC	SMA0207/100/HM-F-D	

Kennz. Comp.No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
R157	RL 0,35W 200 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0049	DRALORIC	SMA0207/200OHM-F-D	
R160	RL 0,35W 221 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0084	DRALORIC	SMA0207/221OHM-F-D	
R161	RL 0,35W 1MOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.7862	DRALORIC	SMA0207/1M-F-D	
R162	RL 0,35W 221 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0084	DRALORIC	SMA0207/221OHM-F-D	
R163	RL 0,35W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0390	DRALORIC	SMA0207/475OHM-F-D	
R164	RL 0,35W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0390	DRALORIC	SMA0207/475OHM-F-D	
R165	RL 0,35W 221 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0084	DRALORIC	SMA0207/221OHM-F-D	
R166	RL 0,35W 221 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0084	DRALORIC	SMA0207/221OHM-F-D	
R169	RL 0,35W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0390	DRALORIC	SMA0207/475OHM-F-D	
R170	RL 0,35W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0390	DRALORIC	SMA0207/475OHM-F-D	
R171	RL 0,35W 1MOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.7862	DRALORIC	SMA0207/1M-F-D	
R172	RL 0,35W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0390	DRALORIC	SMA0207/475OHM-F-D	
R179	RL 0,35W 10,0 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.8852	DRALORIC	SMA0207/100HM-F-D	
R180	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R181	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R182	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR	RL 082.6543	DRALORIC	SMA0207/100/HM-F-D	
R183	RL 0,35W 1,50KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0732	DRALORIC	SMA0207/1,50K-F-D	
R184	RL 0,35W 274 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0178	DRALORIC	SMA0207/274OHM-F-D	
R185	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR	RL 082.6543	DRALORIC	SMA0207/100/HM-F-D	
R186	RL 0,35W 1,50KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0732	DRALORIC	SMA0207/1,50K-F-D	
R187	RL 0,35W 47,5 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9507	DRALORIC	SMA0207/47,50HM-F-D	
R188	RL 0,35W 274 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0178	DRALORIC	SMA0207/274OHM-F-D	
R189	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR	RL 082.6543	DRALORIC	SMA0207/100/HM-F-D	
R190	RL 0,35W 1,50KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0732	DRALORIC	SMA0207/1,50K-F-D	
R191	RL 0,35W 274 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0178	DRALORIC	SMA0207/274OHM-F-D	
R192	RL 0,35W11,00 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.8898	DRALORIC	SMA0207/110HM-F-D	
R193	RL 0,35W 110 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9813	DRALORIC	SMA0207/1100HM-F-D	
R194	RL 0,35W11,00 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.8898	DRALORIC	SMA0207/110HM-F-D	
R195	RL 0,35W 47,5 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9507	DRALORIC	SMA0207/47,50HM-F-D	
R196	RL 0,35W 162 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9971	DRALORIC	SMA0207/1620HM-F-D	
R197	RL 0,35W 261 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0155	DRALORIC	SMA0207/2610HM-F-D	
R198	RL 0,35W 243 OHM+-1%TK50 DEPOS.-CARBON RESISTOR	RL 083.0126	DRALORIC	SMA0207/2430HM-F-D	
R199	RL 0,35W 82,5 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9707	DRALORIC	SMA0207/82,50HM-F-D	
R204	RL 0,35W22,10 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9188	DRALORIC	SMA0207/22,10HM-F-D	
R205	RL 0,35W 121 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9859	DRALORIC	SMA0207/1210HM-F-D	
R206	RL 0,35W 681 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0490	DRALORIC	SMA0207/6810HM-F-D	
R207	RL 0,35W 162 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9971	DRALORIC	SMA0207/1620HM-F-D	
R208	RL 0,35W 261 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0155	DRALORIC	SMA0207/2610HM-F-D	
R209	RL 0,35W 162 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9971	DRALORIC	SMA0207/1620HM-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
R210	RL 0,35W 261 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0155	DRALORIC	SMA0207/261OHM-F-D	
R211	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R212	RL 0,35W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0390	DRALORIC	SMA0207/475OHM-F-D	
R213	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R214	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R219	RL 0,35W 511 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0426	DRALORIC	SMA0207/511OHM-F-D	
R220	RL 0,35W 332 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0255	DRALORIC	SMA0207/332OHM-F-D	
R221	RL 0,35W 332 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0255	DRALORIC	SMA0207/332OHM-F-D	
R222	RL 0,35W 47,5 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9507	DRALORIC	SMA0207/47,5OHM-F-D	
R223	RL 0,35W 47,5 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9507	DRALORIC	SMA0207/47,5OHM-F-D	
R224	RL 0,35W 332 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0255	DRALORIC	SMA0207/332OHM-F-D	
R225	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R226	RS 0,5W 50KOHM+-20%KURVE1 DEPOS.-CARBON POTENTIOMET	RS 069.0451	BOURNS	3329H-1-503	
R227	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R228	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R238	RL 0,35W 82,5KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2302	DRALORIC	SMA0207/82,5K-F-C	
R239	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R240	RL 0,35W 221 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0084	DRALORIC	SMA0207/221OHM-F-D	
R241	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1097	DRALORIC	SMA0207/4,75K-F-D	
R242	RL 0,35W 47,5 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9507	DRALORIC	SMA0207/47,5OHM-F-D	
R243	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R244	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R247	RL 0,35W 22,1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1545	DRALORIC	SMA/207/22,1K-F-C	
R248	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R250	RL 0,35W 2,00KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0826	DRALORIC	SMA0207/2,00K-F-D	
R251	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1097	DRALORIC	SMA0207/4,75K-F-D	
R252	RL 0,35W 562 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0461	DRALORIC	SMA0207/562OHM-F-D	
R253	RL 0,35W 9,09KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2177	DRALORIC	SMA0207/9,09K-F-C	
R254	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1097	DRALORIC	SMA0207/4,75K-F-D	
R255 ..258	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R278	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R279	RL 0,35W 3,32KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0990	DRALORIC	SMA0207/3,32K-F-D	
R280	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R281	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R282	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R283	RL 0,35W 10,0 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.8852	DRALORIC	SMA0207/10OHM-F-D	
R287	RL 0,35W 1,50KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0732	DRALORIC	SMA0207/1,50K-F-D	
R288	RL 0,35W 332 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0255	DRALORIC	SMA0207/332OHM-F-D	
R289	RL 0,35W 332 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0255	DRALORIC	SMA0207/332OHM-F-D	

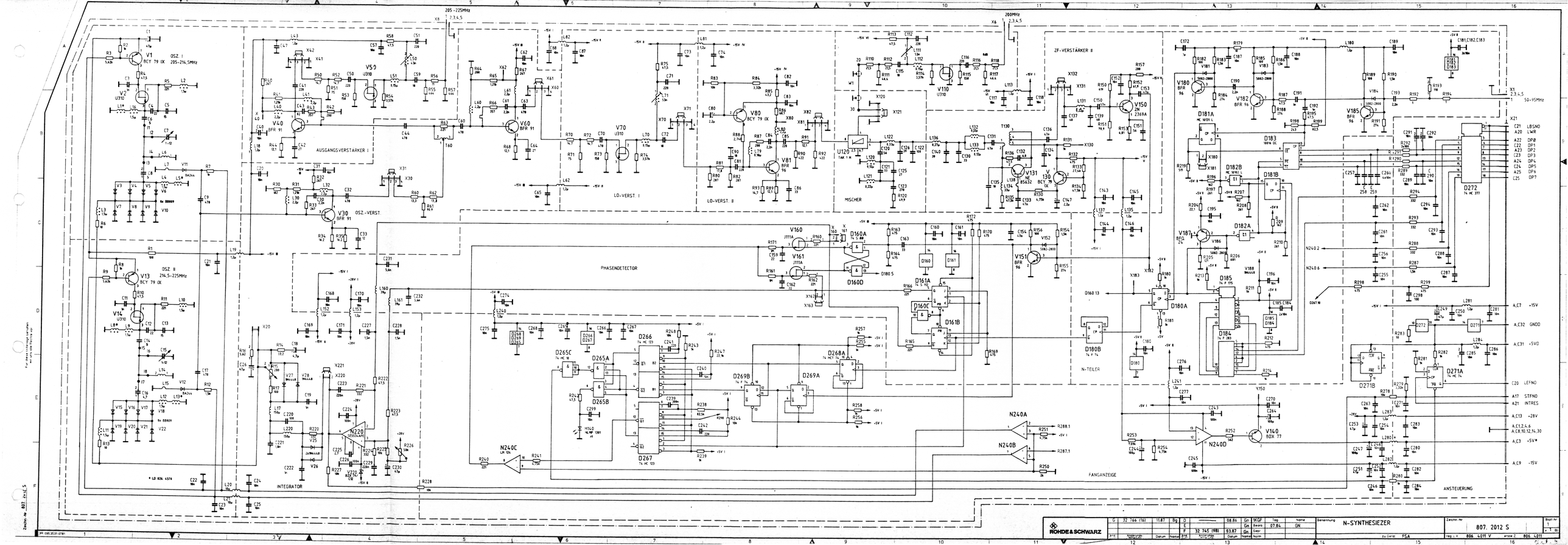
Kennz. Comp.No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
R290	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR	RL 082.6543	DRALORIC	SMA0207/100/HM-F-D	
R291	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR	RL 082.6543	DRALORIC	SMA0207/100/HM-F-D	
R292	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR	RL 082.6543	DRALORIC	SMA0207/100/HM-F-D	
R293	RL 0,35W 332 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0255	DRALORIC	SMA0207/332OHM-F-D	
R294	RL 0,35W 332 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0255	DRALORIC	SMA0207/332OHM-F-D	
R298	RL 0,35W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0390	DRALORIC	SMA0207/475OHM-F-D	
R299	RL 0,35W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0390	DRALORIC	SMA0207/475OHM-F-D	
T60	LU UEBERTRAGER TRANSFORMER	807.4067			
T130	LU UEBERTRAGER TRANSFORMER	807.2141			
U120	BM TAK1H MIXER 0.5GHZ MIXER	BM 568.2284	MCL	TAK1-H	
V1	AK BCY79IX PNP 45V 200MA TRANSISTOR	AK 010.3777	SIEMENS	BCY79IX	
V2	AM U310 NKAN 25V FET FET	AM 454.6217	SILICONIX	U310	
V3 ..10	AE BB809 26/ 6PF CDI TUNING DIODE	AE 092.9616	VALVO	BB809	
V11	AE BA244 BER.SCH.DIOD.UHF DIODE	AE 439.6310	INTERMETAL	BA244	
V12	AE BA244 BER.SCH.DIOD.UHF DIODE	AE 439.6310	INTERMETAL	BA244	
V13	AK BCY79IX PNP 45V 200MA TRANSISTOR	AK 010.3777	SIEMENS	BCY79IX	
V14	AM U310 NKAN 25V FET FET	AM 454.6217	SILICONIX	U310	
V15 ..22	AE BB809 26/ 6PF CDI TUNING DIODE	AE 092.9616	VALVO	BB809	
V25 ..28	AD 1N4448 75V 0,15A UDI DIODE	AD 012.0700	TEXAS INST	1N4448 GEGURTET	
V30	AK BFR91 NPN 15V 35MA TRANSISTOR	AK 210.6049	VALVO	BFR91	
V40	AK BFR91 NPN 15V 35MA TRANSISTOR	AK 210.6049	VALVO	BFR91	
V50	AM U310 NKAN 25V FET FET	AM 454.6217	SILICONIX	U310	
V60	AK BFR91 NPN 15V 35MA TRANSISTOR	AK 210.6049	VALVO	BFR91	
V70	AM U310 NKAN 25V FET FET	AM 454.6217	SILICONIX	U310	
V80	AK BCY79IX PNP 45V 200MA TRANSISTOR	AK 010.3777	SIEMENS	BCY79IX	
V81	AK BFR96 NPN 15V 75MA TRANSISTOR	AK 093.2738	VALVO	BFR96	
V110	AM U310 NKAN 25V FET FET	AM 454.6217	SILICONIX	U310	
V130	AK BCY79IX PNP 45V 200MA TRANSISTOR	AK 010.3777	SIEMENS	BCY79IX	
V131	AK NE85632 NPN 12V 100MA TRANSISTOR	354.6839	NEC	NE85632	
V140	AL BDX77 NPN 80V 8A0 TRANSISTOR	AL 300.6318	VALVO	BDX77	
V150	AK 2N2369A NPN 15V 200MA TRANSISTOR	AK 010.4680	VALVO	2N2369A	
V151	AK BFR96 NPN 15V 75MA TRANSISTOR	AK 093.2738	VALVO	BFR96	
V152	AE 5082-2800 SCHOTTKYDI DIODE	AE 012.9066	HEWLETT-P.	5082-2800	
V160	AM J111A NKAN 35V FET FET	AM 214.7685	SILICONIX	J111A	
V161	AM J111A NKAN 35V FET FET	AM 214.7685	SILICONIX	J111A	
V180	AK BFR96 NPN 15V 75MA TRANSISTOR	AK 093.2738	VALVO	BFR96	
V181	AE 5082-2800 SCHOTTKYDI DIODE	AE 012.9066	HEWLETT-P.	5082-2800	

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

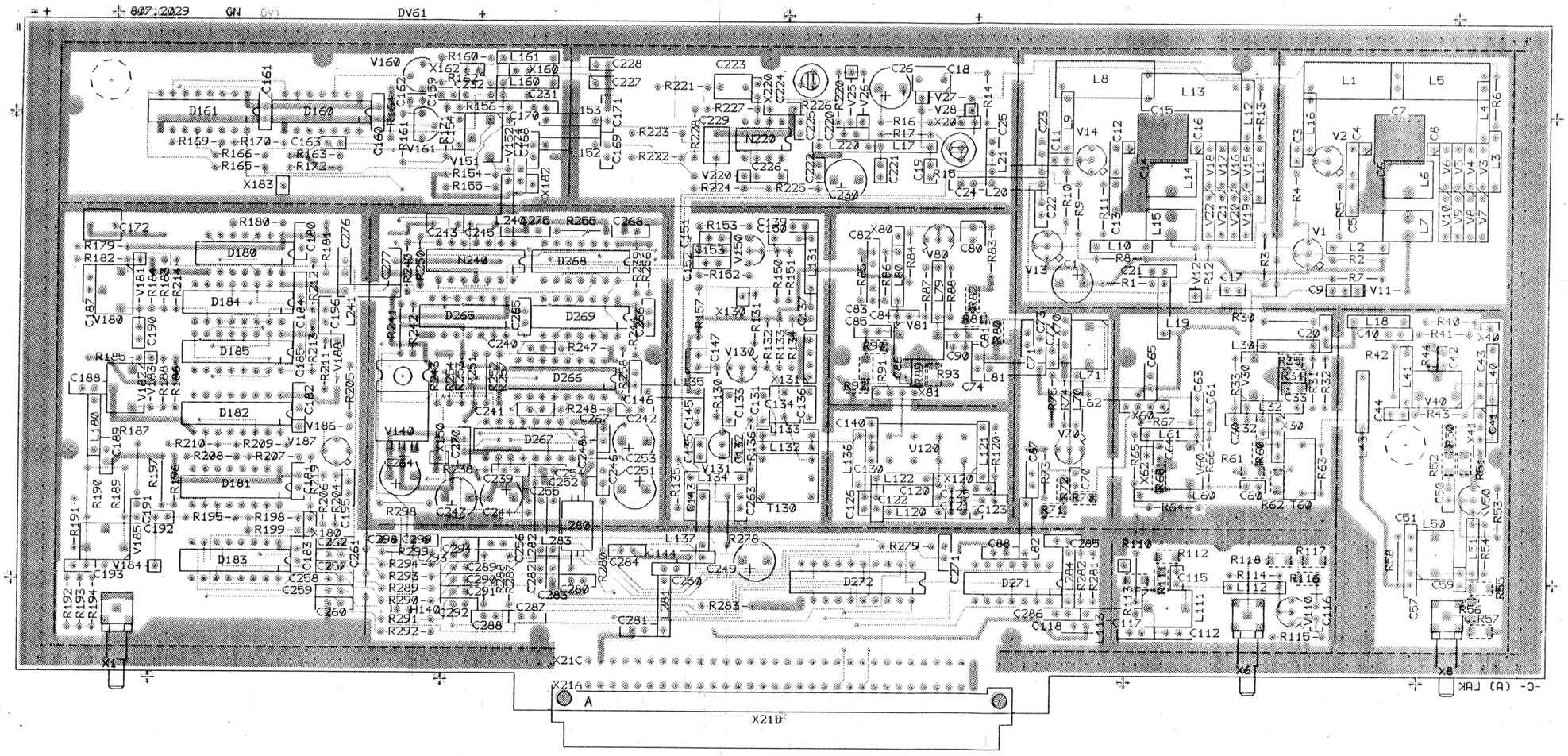
Kennz. Comp.No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
V182	AK BFR96 NPN 15V 75MA TRANSISTOR	AK 093.2738	VALVO	BFR96	
V183	AE 5082-2800 SCHOTTKYDI DIODE	AE 012.9066	HEWLETT-P.	5082-2800	
V184	AE 5082-2800 SCHOTTKYDI DIODE	AE 012.9066	HEWLETT-P.	5082-2800	
V185	AK BFR96 NPN 15V 75MA TRANSISTOR	AK 093.2738	VALVO	BFR96	
V186	AE 5082-2800 SCHOTTKYDI DIODE	AE 012.9066	HEWLETT-P.	5082-2800	
V187	AK BFQ24 PNP 12V 35MA TRANSISTOR	252.2635	VALVO	BFQ24	
V188	AD 1N4448 75V 0,15A UDI DIODE	AD 012.0700	TEXAS INST	1N4448 GEGURTET	
V220	AE BZX79/C12 0,5W Z-DI ZENER DIODE	AE 012.2532	VALVO	BZX79/C12	
X1	FJ EINBAUWINKELST. SMC ANGLE CONNECTOR	FJ 249.9684	RADIALL	R 112 669	
X6	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	
X20	FP INDIREKT.STECKERL.36P. 2-POLIG/2 PINS PIN CONNECTOR	FP 242.3600	BERG	75160-102-36	
X21	FP IND.STECKERLEISTE 64 P MALE MULTIPOINT CONNECTOR	FP 273.0490	PANDUIT	100-964-033/999	
X30	FP INDIREKT.STECKERL.36P. 4-POLIG/4 PINS PIN CONNECTOR	FP 242.3600	BERG	75160-102-36	
X31	FP KURZSCHLUSSBUCHSE SHORTING PLUG	FP 491.7042	PK	452-70302	
X40	FP INDIREKT.STECKERL.36P. 1-POLIG/1 PIN PIN CONNECTOR	FP 242.3600	BERG	75160-102-36	
X41	FP INDIREKT.STECKERL.36P. 4-POLIG/4 PINS PIN CONNECTOR	FP 242.3600	BERG	75160-102-36	
X42	FP KURZSCHLUSSBUCHSE SHORTING PLUG	FP 491.7042	PK	452-70302	
X60	FP INDIREKT.STECKERL.36P. 4-POLIG/4 PINS PIN CONNECTOR	FP 242.3600	BERG	75160-102-36	
X61	FP KURZSCHLUSSBUCHSE SHORTING PLUG	FP 491.7042	PK	452-70302	
X62	FP INDIREKT.STECKERL.36P. 1-POLIG/1 PIN PIN CONNECTOR	FP 242.3600	BERG	75160-102-36	
X70	FP INDIREKT.STECKERL.36P. 4-POLIG/4 PINS PIN CONNECTOR	FP 242.3600	BERG	75160-102-36	
X71	FP KURZSCHLUSSBUCHSE SHORTING PLUG	FP 491.7042	PK	452-70302	
X80	FP INDIREKT.STECKERL.36P. 1-POLIG/1 PIN PIN CONNECTOR	FP 242.3600	BERG	75160-102-36	
X81	FP INDIREKT.STECKERL.36P. 4-POLIG/4 PINS PIN CONNECTOR	FP 242.3600	BERG	75160-102-36	
X82	FP KURZSCHLUSSBUCHSE SHORTING PLUG	FP 491.7042	PK	452-70302	
X120	FP INDIREKT.STECKERL.36P. 4-POLIG/4 PINS PIN CONNECTOR	FP 242.3600	BERG	75160-102-36	
X121	FP KURZSCHLUSSBUCHSE SHORTING PLUG	FP 491.7042	PK	452-70302	
X130	FP INDIREKT.STECKERL.36P. 1-POLIG/1 PIN PIN CONNECTOR	FP 242.3600	BERG	75160-102-36	
X131	FP INDIREKT.STECKERL.36P. 4-POLIG/4 PINS PIN CONNECTOR	FP 242.3600	BERG	75160-102-36	
X132	FP KURZSCHLUSSBUCHSE SHORTING PLUG	FP 491.7042	PK	452-70302	
X150	FP INDIREKT.STECKERL.36P. 1-POLIG/1 PIN PIN CONNECTOR	FP 242.3600	BERG	75160-102-36	

Kennz. Comp.No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
X160	FP INDIREKT.STECKERL.36P. 2-POLIG/2 PINS PIN CONNECTOR	FP 242.3600	BERG	75160-102-36	
X161	FP KURZSCHLUSSBUCHSE SHORTING PLUG	FP 491.7042	PK	452-70302	
X162	FP INDIREKT.STECKERL.36P. 2-POLIG/2 PINS PIN CONNECTOR	FP 242.3600	BERG	75160-102-36	
X163	FP KURZSCHLUSSBUCHSE SHORTING PLUG	FP 491.7042	PK	452-70302	
X180	FP INDIREKT.STECKERL.36P. 2-POLIG/2 PINS PIN CONNECTOR	FP 242.3600	BERG	75160-102-36	
X181	FP KURZSCHLUSSBUCHSE SHORTING PLUG	FP 491.7042	PK	452-70302	
X182	FP INDIREKT.STECKERL.36P. 1-POLIG/1 PIN PIN CONNECTOR	FP 242.3600	BERG	75160-102-36	
X183	FP INDIREKT.STECKERL.36P. 1-POLIG/1 PIN PIN CONNECTOR	FP 242.3600	BERG	75160-102-36	
X220	FP INDIREKT.STECKERL.36P. 2-POLIG/2 PINS PIN CONNECTOR	FP 242.3600	BERG	75160-102-36	
X221	FP KURZSCHLUSSBUCHSE SHORTING PLUG	FP 491.7042	PK	452-70302	
					- ENDE -

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor


205 - 225MHz
200MHz
OSZ. I
205-214,5MHz
OSZ. II
214,5-225MHz
AUSGANGSVERSTÄRKER I
OSZ.-VERST.
LO-VERST. I
LO-VERST. II
MISCHER
ZF-VERSTÄRKER II
PHASENDETEKTOR
INTEGRATOR
N-TEILER
FANGANZEIGE
ANSTEUERUNG
50-95MHz
N-SYNTHESIEZER
807. 2012 S
ROHDE&SCHWARZ

Ansicht und Leitungsführung Lötseite
View of tracks on solder side



VARIANTENERKLÄRUNG / VERSION
VAR02 – GRUNDAUSFÜHRUNG / BASIC MODEL

C		11.86	PF	Maße ohne Toleranzangabe		Maßstab 1 : 1
E	32745 (81)	01.87	GN			Halbzeug, Werkstoff
				1KGF	Tag	Name	Benennung: N-SYNTHESIZER (Z)
				Bearb.	11.86	PF	
				Gepr.			
				Norm			
Änd. Zust.	Änderungs-Mitteilung	Tag	Name	ROHDE & SCHWARZ			Zeichn.-Nr. 807.2012.01 EE, Blatt-Nr 4
				zu Gerät FSA			reg i V. 806.4011 V, erste Z.

(hierzu HVC 250)

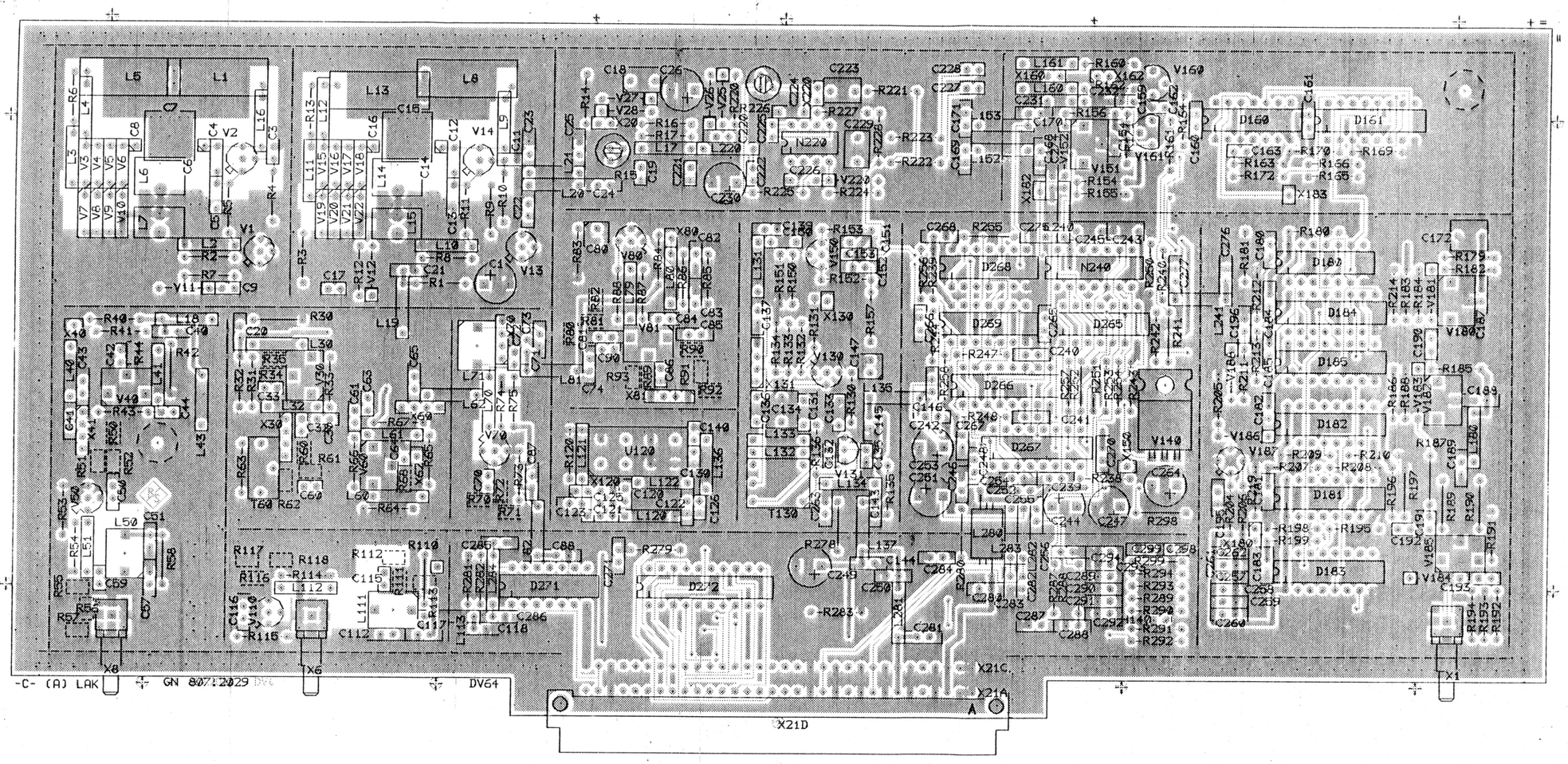
ACHTUNG: EGB!
Elektrostatisch gefährdete Bauelemente erfordern eine besondere Handhabung.

ATTENTION ESD!
Electrostatic sensitive devices require a special handling.

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor.

Projection
ode E

Ansicht und Leitungsführung Bauteilseite
View of tracks on component side



VARIANTENERKLÄRUNG/VERSION
VAR02 – GRUNDAUSFÜHRUNG/BASIC MODEL

C		11.86	PF	Maße ohne Toleranzangabe		Maßstab 1 : 1
E	32745 (81)	01.87	GN			Halbzeug, Werkstoff
I	32766	12.87	GN			
				1KGF	Tag / Name	Benennung: N-SYNTHESIZER
				Bearb.	11.86 / PF	
				Gepr.		
				Norm		
Änd. Zust.	Änderungs-Mitteilung	Tag	Name	ROHDE & SCHWARZ		Zeichn.-Nr. 807.2012.01 EE
				zu Gerät FSA		reg i. V. 806.4011 V
						Blatt-Nr 3 v BI
						erste Z.

ACHTUNG: EGB!
Elektrostatisch gefährdete Bauelemente erfordern eine besondere Handhabung.
ATTENTION ESD!
Electrostatic sensitive devices require a special handling.
(hierzu HVC 250)

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

ROHDE&SCHWARZ

SERVICEUNTERLAGEN

Baugruppe Summing Loop

807.4015.02

ENGLISH MANUAL FOLLOWS FIRST COLOURED DIVIDER

Inhaltsübersicht

		Seite
6	**Serviceanleitung "Summing Loop"**	6.1
6.1	**Funktionsbeschreibung**	6.1
6.1.1	Detailbeschreibung	6.1
6.1.2	Parallelschnittstelle	6.3
6.2	**Prüfung und Abgleich**	6.7
6.2.1	Oszillator-Pegel	6.7
6.2.2	Oszillator-Frequenzen	6.7
6.2.3	RF-Verstärker prüfen, Oszillatorfrequenzbereiche prüfen	6.7
6.2.4	Endprüfung	6.9
6.3	**Fehlersuche**	6.10

Schaltteillisten
Stromläufe
Bestückungspläne

6 Serviceanleitung "Summing Loop"

(Hierzu Stromlauf 807.4015 S)

6.1 Funktionsbeschreibung

Die Baugruppe "Summing Loop" dient dazu, den prinzipbedingt beschränkten Rausch- und Nebenwellenabstand der Baugruppe "Sweep Synthesizer", zu verbessern, wenn dies notwendig ist.

Dazu wird in der Betriebsart "Multiloop-Sweep" das Ausgangssignal des "Sweep Synthesizers" 10...20 MHz im Teilungsverhältnis 1:8 heruntergeteilt, d.h. auf 1,25...2,5 MHz. Unter Mithilfe des 1,25-MHz-Stufenoszillators, der zur Abmischung des Summenoszillators dient, wird der Summenoszillator auf dieses Signal synchronisiert.

Der 1,25-MHz-Stufenoszillator ist, wie schon der Name sagt, in Stufen von 1,25 MHz einstellbar, und zwar im Frequenzbereich von 38,75...77,5 MHz. Dadurch ist es möglich, den Summenoszillator im Frequenzbereich 40...80 MHz auf eine Zwischenfrequenz von 1,25...2,5 MHz abzumischen. Die Frequenz des 1,25-MHz-Stufenoszillators liegt dabei immer unterhalb der Summenoszillatorfrequenz. Am Phasendetektor wird, durch Vergleich mit der durch 8 geteilten Sweepsynthesizer-Frequenz, das Korrektursignal für den Summenoszillator gewonnen. Als zusätzliche Hilfsspannungen werden die Abstimmspannung des 1,25-MHz-Stufenoszillators, sowie die Abstimmspannung des "Sweep Synthesizers" benützt. Durch kontinuierliche Veränderung der Sweepsynthesizer-Frequenz von 10...20 MHz ist es dadurch möglich die Summenoszillatorfrequenz kontinuierlich um 1,25 MHz zu verändern, was einer Summensynthesizer-Ausgangsfrequenzänderung von 1,25 MHz/4 = 312,5 kHz entspricht. Durch Umschalten des 1,25-MHz-Stufenoszillators ist es möglich, solche 312,5-kHz-Intervalle aneinanderzureihen.

Das Summenoszillatorsignal, um den Teilungsfaktor 4 geteilt, ist das Ausgangssignal des Summensynthesizers, wieder im Frequenzbereich 10...20 MHz. Phasenrauschen und Nebenwellenabstand des "Sweep-Synthesizers" werden dabei um den Faktor 8x4 = 32 entsprechend 30,1 dB verbessert. Ebenso wird die kleinste Schrittweite des "Sweep-Synthesizers" von 0,1 Hz um den Faktor 1/32 verringert.

In der Betriebsart "Single-Loop-Sweep" wird das Signal des "Sweep Synthesizers" direkt zum Ausgang der Baugruppe "Summing Loop" geleitet, Summenoszillator und 1,25-MHz-Stufenoszillator sind dann abgeschaltet.

6.1.1 Detailbeschreibung

1,25-MHz-Stufenoszillator und Summenoszillator sind identisch aufgebaut, um möglichst guten Gleichlauf zu erzielen.

Mit L600 bzw. L500 werden die Oszillatoren so eingestellt, daß bei gleicher Abstimmspannung die Frequenz des 1,25-MHz-Stufenoszillators um 1,25 MHz unter der Frequenz des Summenoszillators liegt.

Die Oszillatoren besitzen als aktives Element einen Feldeffekttransistor und sind in Dreipunktschaltung ausgeführt.

Mit Verändern einer Gleichspannung mit R309 bzw. R8 ist durch Begrenzung mit den Dioden V308 bzw. V9 der Schwingpegel der Oszillatoren abgleichbar.

Mit den Transistoren V311 bzw. V12 können die Oszillatoren ein- und ausgeschaltet werden (für Betriebsart "Multiloop-Sweep" ein, für "Single-Loop-Sweep" aus).

Die Oszillatorsignale werden jeweils durch eine Source-Folgerstufe (V310, V11) ausgekoppelt.

1,25-MHz-Stufenoszillator PLL

Mit dem Leistungsteiler T320 erfolgt eine Aufteilung des Oszillatorsignals.

Der integrierte Verstärker N300 liefert das RF-Signal für den Mischer N40, die Begrenzerverstärker N310A, B steuern den Frequenzteiler an.

Der Frequenzteiler ist als Bruchteiler ausgeführt . Er ist in 1/8-Schritten programmierbar von 3,875...7,75, was in Verbindung mit der Referenzfrequenz 10 MHz ($f_{ref}/8$) 1,25-MHz-Frequenzschritte des 1,25-MHz-Stufenoszillators ergibt.

Die ganzzahligen Teilereinstellungen (3, 4, 5, 6, 7) werden dabei über die Programmiereingänge P0, P1, P2 des ECL-Frequenzteilerbausteins D340 eingestellt, der zusätzliche Bruchteilungsfaktor (1/2, 1/4, 1/8) über die Eingänge A1, A2, A3 des 4-Bit-Binäraddierers D112 (Einstellcode siehe Tabelle 6-1).

Bei jedem Überlauf des Addierers wird das Frequenzteilerausgangssignal (D340/4) um eine VCO-Periode verzögert. Damit kann man den Gesamtteilungsfaktor in 1/8-Schritten verändern. (Das LSB A0 liegt fest verdrahtet auf log. 0.)

Das auf TTL-Pegel gewandelte Teilerausgangssignal wird mit dem D-Flip-Flop D345 nochmals auf das VCO-Signal synchronisiert, und im Phasendetektor I (D370A, B, D371A) mit der Referenzfrequenz 10 MHz verglichen.

Die pulsförmigen Ausgangssignale des Phasendetektors werden im nachfolgenden Differenzintegrator zur Oszillatorabstimmspannung integriert. Das Tiefpaßfilter mit L380, L381 mit Polen bei 1,25 und 2,5 MHz dient zur Unterdrückung der, vom Bruchteiler erzeugten Nebenlinien von $n * f_{ref.}$, wobei n = 1, 2, 3, ... Die Abstimmspannung für den 1,25-MHz-Stufenoszillator wird am Schleifer von R385 abgegriffen und L300, L301 den beiden antiparallel liegenden Diodenquartetten V300...V307 zugeführt.

Summenoszillator PLL

Das Summenoszillatorsignal wird vom Leistungsteiler T20 auf die beiden integrierten Pufferverstärker N20, N30 geleitet. Von V21 auf TTL-Pegel umgesetzt, wird es von den beiden D-Flip-Flops D20A, B im Verhältnis 4:1 geteilt und über das Gatter D220B und den Emitterfolger V220 der Baugruppe "YIG-Synchronization" zugeführt (bei Multiloop-Sweep).

V30 verstärkt das Summenoszillatorsignal auf ca. +7 dBm und steuert das LO-Tor des Mischers N40 an.

Das entstehende ZF-Signal von 1,25...2,5 MHz wird im Tiefpaßfilter mit L40, L41, L42 von störenden höherfrequenten Mischprodukten befreit. Der über C40 angekoppelte Widerstand R50 stellt für höherfrequente Mischprodukte gute Anpassung her.

Das ZF-Signal wird von der Verstärkerstufe V40, V41 um ca. 20 dB verstärkt und über die TTL-Wandlerstufe dem Phasendetektor D70, D72A zugeführt.

Die zweite Eingangsfrequenz des Phasendetektors, die Referenzfrequenz kommt vom Frequenzteiler D71. Dieser Frequenzteiler teilt das von der Baugruppe "Sweep Synthesizer" kommende Signal 10...20 MHz im Teilungsverhältnis 1:8 auf 1,25 MHz...2,5 MHz (im Fall des Multiloop-Sweeps).

Bei Single-Loop-Sweep ist D71 über den Clear-Eingang gesperrt und das Sweepsynthesizer-Signal 5...20 MHz gelangt direkt über die Gatter D210A, B und D220 A, B zum Ausgang X1 der Baugruppe.

Im Fall des Multiloop-Sweeps werden vom Phasendetektor D70 Korrektursignale erzeugt, die vom Differenzintegrator N82 zu einer Regelgleichspannung integriert werden. Der Tiefpaß L80, L81 mit einem Pol bei 1,25 MHz dient zur Unterdrückung der Referenzfrequenz 1,25...2,5 MHz und deren Oberwellen. Am Ausgang von N80 steht wieder die dem Betrag nach gleiche Spannung wie am P80, nur invertiert zur Verfügung (Abgleichmöglichkeit mit R91).

Dieser Regelspannung werden, entsprechend Bild 6-2, die Abstimmspannung des 1,25-MHz-Stufenoszillators, sowie die Abstimmspannung des Sweeposzillators addiert.

Die Regelgleichspannung des Summenoszillators (an X94A) hat dabei die Aufgabe, Gleichlauffehler von Summen- und 1,25-MHz-Stufenoszillator auszugleichen. Ebenso werden damit die Toleranzen der Abstimmspannungssteilheit des "Sweep Synthesizers", sowie die Krümmung der Abstimmkennlinie der Baugruppe "Summing Loop" und den damit verbundenen, variablen Durchgriff der Sweepsynthesizer-Abstimmspannung, egalisiert.

Die Komparatoren N120/A, B sowie N110/B, C sind als Fensterdiskriminatoren geschaltet und dienen der Überwachung der Abstimmspannung des 1,25-MHz-Stufenoszillators, sowie der Regelspannung des Summenoszillators.

N120/1, 2 liefern ein log. 0-Signal (TTL-Pegel) wenn die Abstimmspannung +2 V unterschreitet oder +20 V überschreitet; dies führt an D150A/6 zur Interrupt-Meldung "Frequency Step Oscillator", außerdem leuchtet dann die LED H2.

Ebenso wird ein Interrupt "Frequency Summing Loop" gemeldet, wenn die Regelspannung des Summenoszillators (an P80) den Wert von ± 10 V überschreitet. Dies führt zum Leuchten der LED H1.

Die Interrupt-Meldungen "Frequency Step Oscillator" und "Frequency Summing Loop" werden in D150A, B solange gespeichert, bis ein positiver "INTRES"-Puls die D-Flip-Flops rücksetzt.

An X10/A17 liegt die, im Verhältnis 11:1 geteilte Abstimmspannung des 1,25-MHz-Stufenoszillators an (Signal "STFSTO"), an X10/A16 die ebenfalls im Verhältnis 11:1 geteilte Abstimmspannung des Summenoszillators (X95A; Signal "STFSUO1").

Die an X18A anliegende Spannung (Signal "STFSUO2") hängt mit der Summenoszillatorregelspannung (an Meßpunkt P80) über folgende Beziehung zusammen:

$$U_{STFSUO2} = \frac{U_{P80}[V] + 15[V]}{22}$$

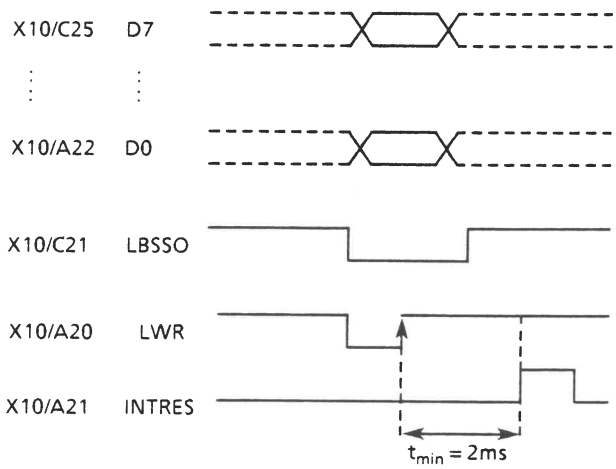
Die Signale STFSO, STFSUO1, STFSUO2 dienen zu Selbsttestzwecken des Geräts.

N81A und V140 erzeugen aus den +5 V* (ca. 5,5 V) eine störspannungsarme Versorgungsspannung von +5,1 V für die ECL- und TTL-Bausteine.

In D151 werden die Steuerdaten für die Baugruppe "Summing Loop" gelatcht.

6.1.2 Parallelschnittstelle

Datentransfer



Anmerkung: Die Daten werden mit ansteigender Flanke des "LWR"-Signals übernommen, wenn zu diesem Zeitpunkt "LBSSO" log. "L" ist.

Mathematischer Zusammenhang der Synthesizerfrequenzen

Mehrschleifensweep

$f_{\Sigma OSZ.} = f_{Steposz.} + f_{Sweepsynth./8}$,

wobei $f_{Sweepsynth.}$ = 10...20 MHz

$f_{Steposz.}$ = s x 10 MHz,

wobei s = 3.875, 4, 4.125, ...7.75

$f_{\Sigma Synth.}$ = 1/4 ($f_{\Sigma OSZ}$) = Ausgangsfrequenz der Baugruppe "Summing Loop"

Einschleifensweep

$f_{\Sigma Synth.} = f_{Sweepsynth.}$

Tabelle 6-1 Einstellcode

Mehrschleifensweep

$f_{\Sigma Osz}$ [MHz]	$f_{Steposz}$ [MHz]	Teilungsfaktor s	Datenwort								Dezimal-äquivalent
			DP7	DP6	DP5	DP4	DP3	DP2	DP1	DP0	
40...41,25	38,75	3,875	1	0	1	0	1	0	0	1	169
41,25...42,5	40	4	1	0	1	0	1	0	0	0	168
42,5...43,75	41,25	4,125	1	0	1	0	0	1	1	1	167
	:										:
	:										:
77,5...78,75	76,25	7,625	1	0	0	0	1	0	1	1	139
78,75...80	77,5	7,75	1	0	0	0	1	0	1	0	138

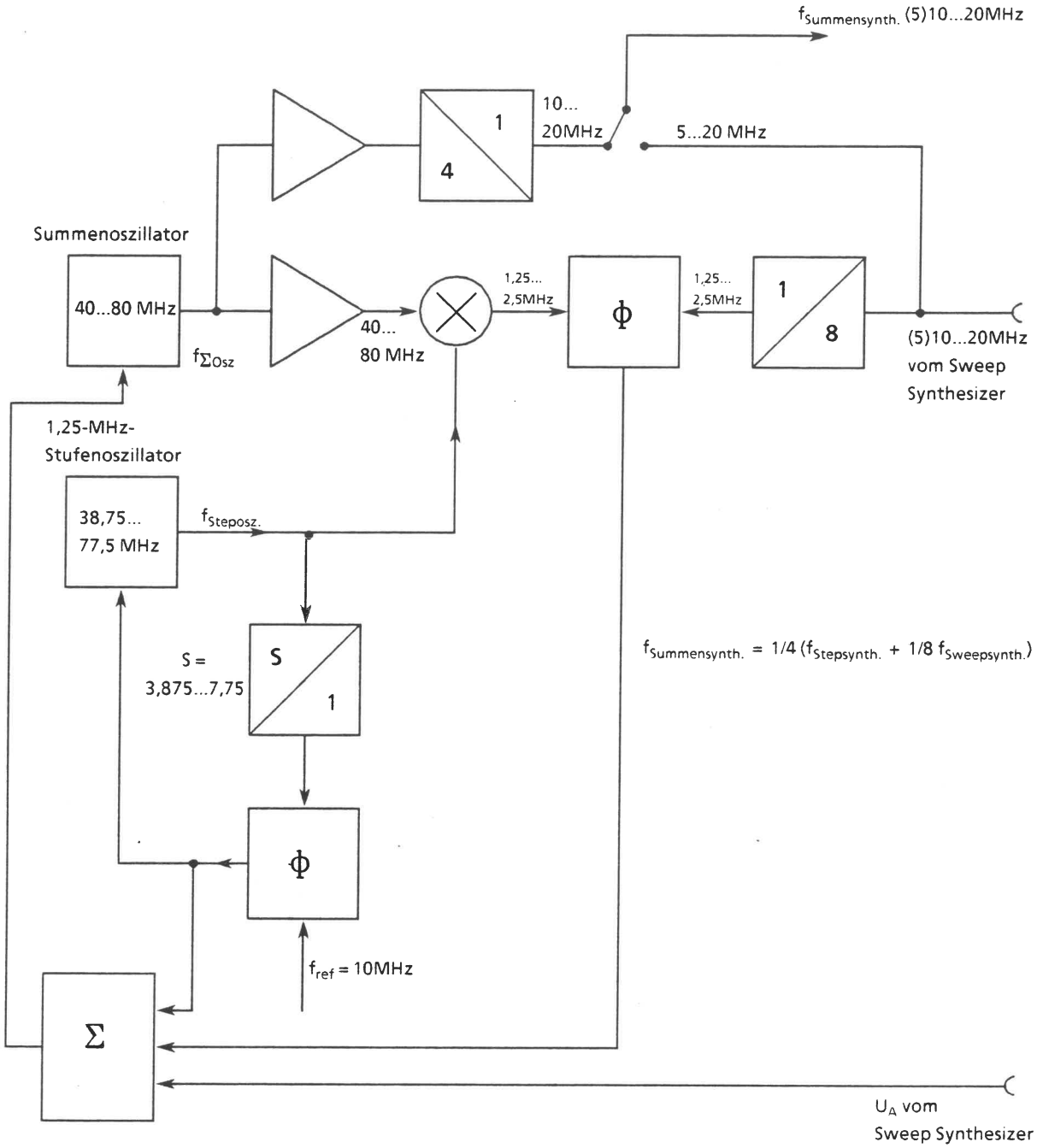


Bild 6-1 Blockschaltbild der Baugruppe "Summing Loop"

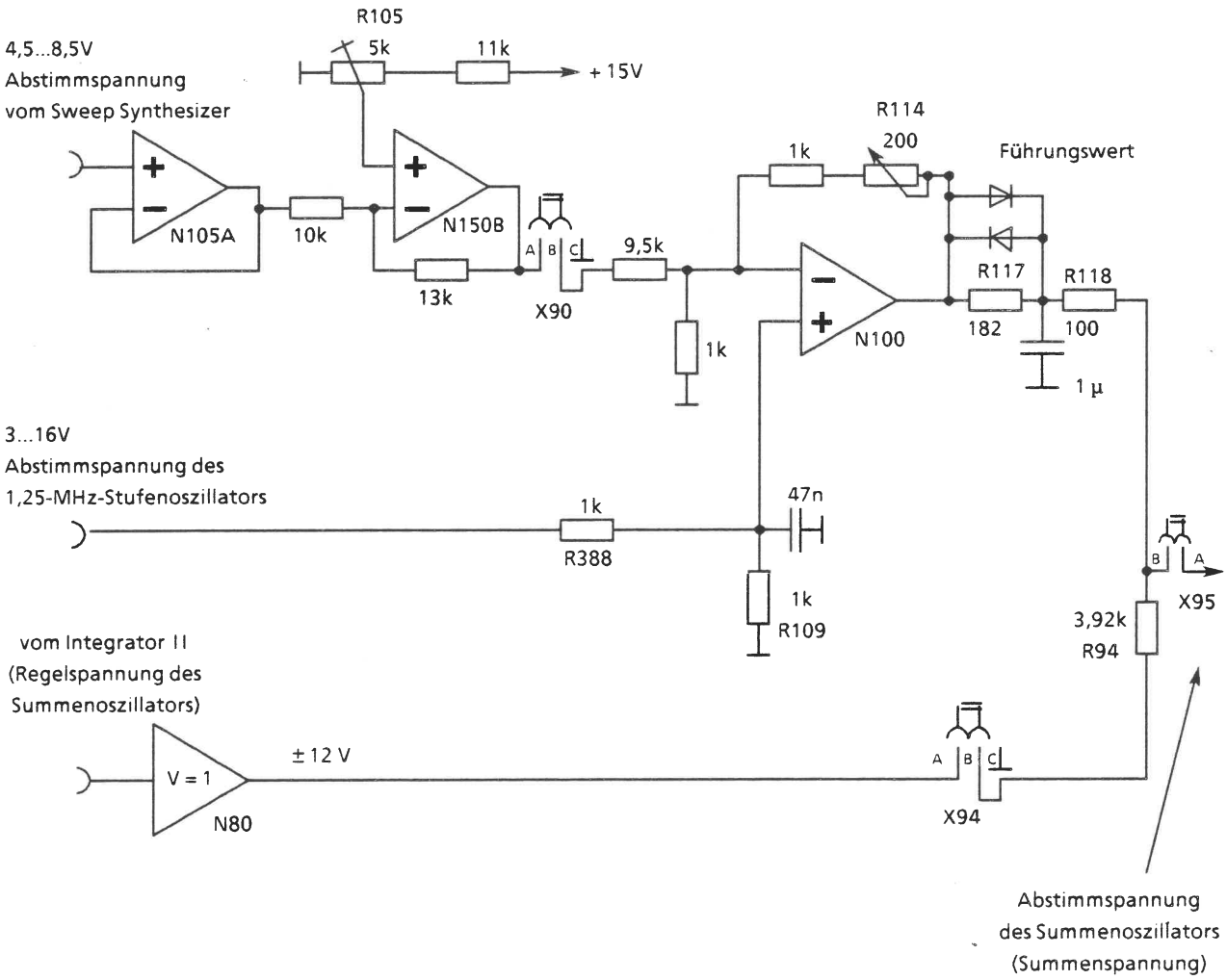


Bild 6-2 Blockschaltbild der Abstimmspannungserzeugung des Summenoszillators

6.2 Prüfung und Abgleich

6.2.1 Oszillator-Pegel

Am Gerät Centerfrequenz 100 MHz, Span = 0 Hz einstellen. Steckbrücke X39 abziehen, Gleichspannung + 10 V ± 10 mV an X38B einspeisen, mit Adapterkabel Spektrumanalysator an X130/3 anschließen.

- Oszillatorpegel mit R309 auf + 1 dBm ± 0,3 dB abgleichen.

Steckbrücke X97 abziehen, Gleichspannung + 10 V ± 10 mV an X95A einspeisen, mit Adapterkabel Spektrumanalysator an X310/3 anschließen.

- Oszillatorpegel mit R7 auf + 1 dBm ± 0,3 dB abgleichen.

6.2.2 Oszillator-Frequenzen

Gleichspannung + 16,5 V ± 10 mV an X38B einspeisen. Frequenzzähler (bzw. Spektrumanalysator) an X310/3 mit Adapterkabel anschließen.

- Mit L600 Frequenz des 1,25-MHz-Stufenoszillators auf 77,5 MHz ± 20 kHz abgleichen.

Gleichspannung + 16,5 V ± 10 mV an X95A einspeisen. Frequenzzähler (bzw. Spektrumanalysator) mit Adapterkabel an X310/3 anschließen.

- Mit L500 Frequenz des Summenoszillators auf 78,75 MHz ± 20 kHz abgleichen.

Anschließend Steckbrücken an X110, X310 aufstecken.

6.2.3 RF-Verstärker prüfen, Oszillatorfrequenzbereiche prüfen

Stufenoszillatorzweig

Spektrumanalysator an X32A anschließen. Gleichspannung an X38B von + 2,5 V... + 17 V verändern:

- Sollpegel an X32A: 0 dBm + 3 dB/–2 dB
- Sollfrequenz an X32A: 38 MHz...78 MHz
- mit Oszilloskop an N310 Pin 3, 6, 7 auf ECL-Pegel, an D345/3 auf TTL-Pegel prüfen.

Summenoszillatorzweig

X33 aufstecken.
Spektrumanalysator an X30A anschließen. Gleichspannung an X15A von + 2,5... + 17,5 V verändern:

- Sollpegel an X30A: + 7 dBm + 3 dB/–2 dB
- Sollfrequenz an X30A: 39,5 MHz...40,5 MHz
- mit Oszilloskop an V21/1 auf TTL-Pegel prüfen.

Anschließend X31 aufstecken.

ZF-Zweig prüfen

Gleichspannung an X38B und X95A von + 2,5 V... + 17,5 V verändern.

- Mit Oszilloskop an V21/1 auf TTL-Pegel prüfen (f = 0,5...2 MHz).

Anschließend Steckbrücken X97 bzw. X39 aufstecken.

Stufenoszillator PLL prüfen

Analysator an X32 anschließen, Kabel W33 an X8 (Referenzfrequenz 10 MHz) anschließen.

Vorübergehend Steckbrücke X21 abziehen.

Am Gerät folgende Centerfrequenzen (Span = 0 Hz) einstellen:

- Pegel, Frequenz und Nebenwellen prüfen bei:

Centerfrequenz [MHz]	f_{X32A} [MHz]	$Pegel_{X32A}$ [dBm]	Nebenwellenabstand [dB]
98,600	38,75	>–2	>60
99,5375	42,5	>–2	>60
100,1625	45	>–2	>60
100,7875	47,5	>–2	>60
101,4125	50	>–2	>60
104,5375	60	>–2	>60
106,4125	77,5	>–2	>60

Anschließend Steckbrücke X33 aufstecken.

Abgleich und Prüfung der Abstimmspannungsnachführung

Steckbrücke X91 auf X90B, C stecken
Steckbrücke X93 auf X94B, C stecken
Steckbrücke X97 auf X95A, B stecken

Am Gerät Centerfrequenz 104,5375 MHz eingeben (Span = 0 Hz).

- Mit R114 Differenzgleichspannung zwischen X95A und X38B auf 0 V ± 5 mV abgleichen.
- Bei Centerfrequenz (Span = 0 Hz) 98,6 MHz und 106,4125 MHz Differenzspannung an X95A und X38B prüfen:

  Soll-Differenzspannung: ± 30 mV.

Summenoszillator PLL prüfen

Centerfrequenz 104,5375 MHz eingeben (Sollfrequenz an Kabel W77: 100 MHz).

- Sollgleichspannung an X10/C15: +4 V ± 300 mV)
  Kabel W77 an X3 anschließen.
- Gleichspannung an X90A auf 0 V ± 50 mV einstellen.

Steckbrücken um- bzw. aufstecken:

X91 auf X90A, B
X93 auf X94A, B
X97 auf X95A, B
X33 auf X32A, B
X81 auf X80

Spektrumanalysator an X1 anschließen.

- Sollfrequenz an X1: 15,0 MHz (Pegel: > +3 dBm)
- Mit R91 Betrag der Spannung an X94A gleich der Spannung an P80 einstellen
  Soll ± 50 mV.

Am Gerät Startfrequenz 98,6 MHz, Stoppfrequenz 103,599 MHz, RBW = 100 Hz eingeben.

- Mit Oszilloskop Spannungsbereich an X94A auf ± 8 V prüfen (Schaltspitzen ausgenommen)

Am Gerät Startfrequenz 103,6 MHz, Stoppfrequenz 108,599, RBW = 100 Hz eingeben:

- Ebenfalls Spannungsbereich an X94A auf ± 8 V prüfen (Schaltspitzen ausgenommen).

"Selftest-"Spannungen prüfen, Fangschaltung prüfen

Centerfrequenz 104,5375 MHz, Span = 0 Hz am Gerät einstellen

- Sollspannung an
  X38A: 16,5 V ± 100 mV
  X96A: 16,5 V ± 100 mV
  P80: 0 V ± 100 mV
  X10/A17: $U_{X38A}/11$ ± 20 mV
  X10/A16: $U_{X96A}/11$ ± 20 mV
  X10/A18: 0,682 V ± 30 mV

Fangschaltung des Summenoszillators prüfen

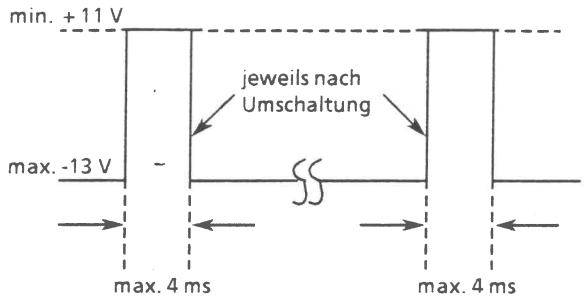
Oszilloskoptastkopf an N81 Pin 8 anklemmen.

Am Gerät Centerfrequenz 106,599 MHz, Span = 0 Hz einstellen.

- Sollspannung an N81 Pin 8: –13 V...–15 V

Am Gerät Centerfrequenz 98,600 MHz (Span = 0 Hz) einstellen, zwischen beiden Einstellungen hin- und herschalten.

- Sollspannungsverlauf an N81 Pin 8:



- Es dürfen keine Fehlermeldungen "Frequency Step Oscillator" oder "Frequency Summing Loop" am Gerätebildschirm auftreten.

6.2.4 Endprüfung

(Deckel der Baugruppe verschraubt, Kabel W33 und W77 angeschlossen)

"Single-Loop-Sweep"
(Residual Bandwidth >3 kHz)

Am Gerät RBW 10 kHz eingeben, Sweeptime 100 s eingeben.

Startfrequenz 98,6 MHz, Span = 100 Hz eingeben.

Spektrumanalysator an Ausgang X1 anschließen.

- Signale "LEFSTO" (X10/C20), LEFSUO (X10/C19) auf log. 0 überprüfen.
- Bei ansonsten gleicher Geräteeinstellung Frequenz, Pegel und Nebenwellenabstand kontrollieren:

Start-Frequenz	Ausgang X1		
	Frequenz [MHz]	Pegel [dBm]	Nebenwellenabstand (f_m > 10kHz)
98,6 MHz	10,000...10,0001	> +3	>90 dBc
103,6 MHz	15,0000...15,0001	> +3	>90 dBc
108,599 MHz	19,999...19,9991	> +3	>90 dBc

"Multi-Loop-Sweep"
(Residual-Bandwidth ≤3 kHz)

Spektrumanalysator an Ausgang X1 anschließen.

Am Gerät RBW 3 kHz, Sweeptime 100 s, Span 0 Hz eingeben.

- Ausgangsfrequenz, Pegel und Nebenwellenabstand prüfen bei:

Start-Frequenz	Ausgang X1			
	Frequenz [MHz]	Pegel [dBm]	Nebenwellenabstand	
			(f_m > 200Hz)	(f_m > 1kHz)
98,6 MHz	10,000	> +3	>80 dBc	>90 dBc
103,6 MHz	15,000	> +3	>80 dBc	>90 dBc
108,599 MHz	19,999	> +3	>80 dBc	>90 dBc

Span = 5 MHz eingeben, bei ansonsten gleicher Geräteeinstellung prüfen:

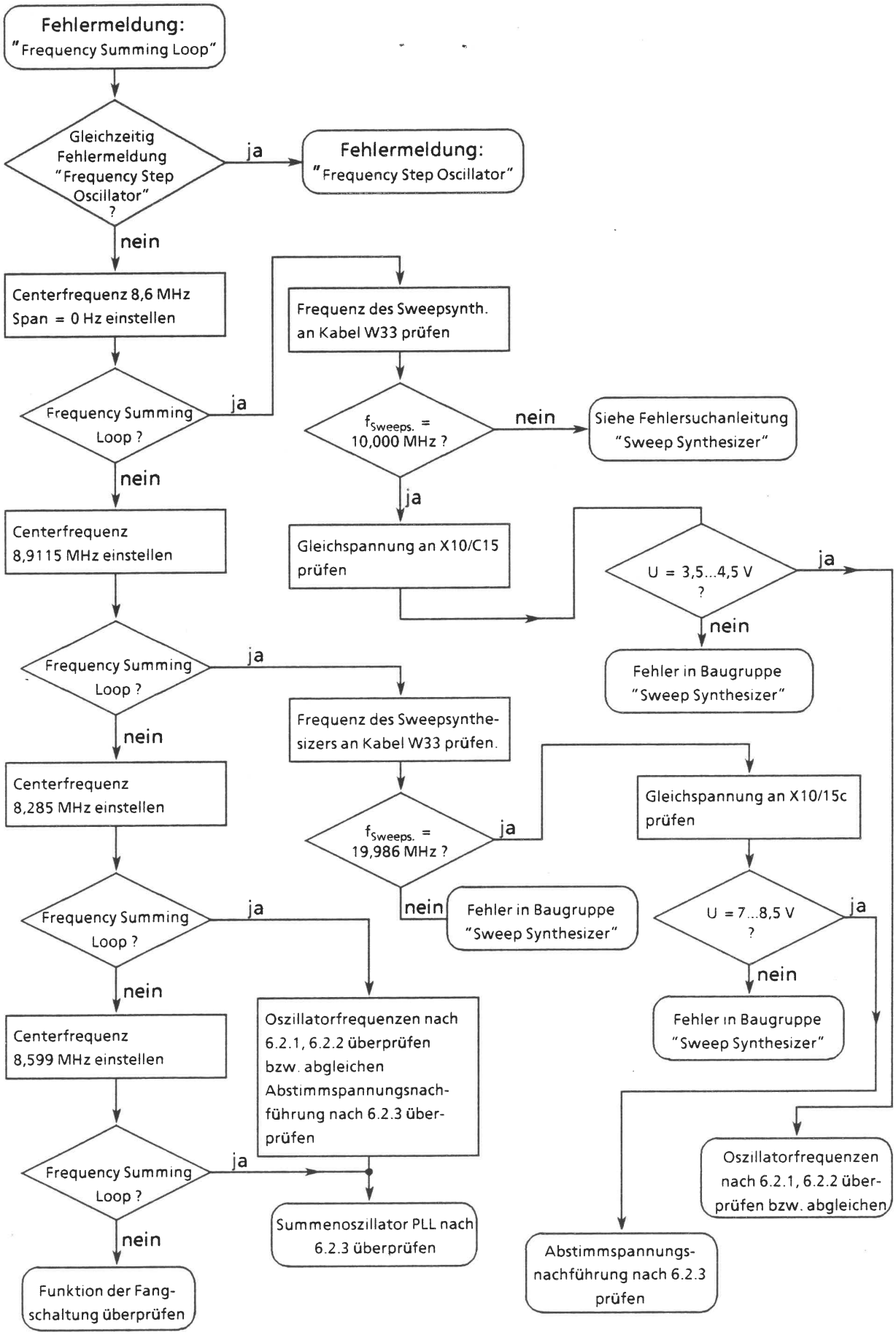
Startfrequenz	Ausgang X1 Frequenz
98,6 MHz	10,000...15,000 MHz

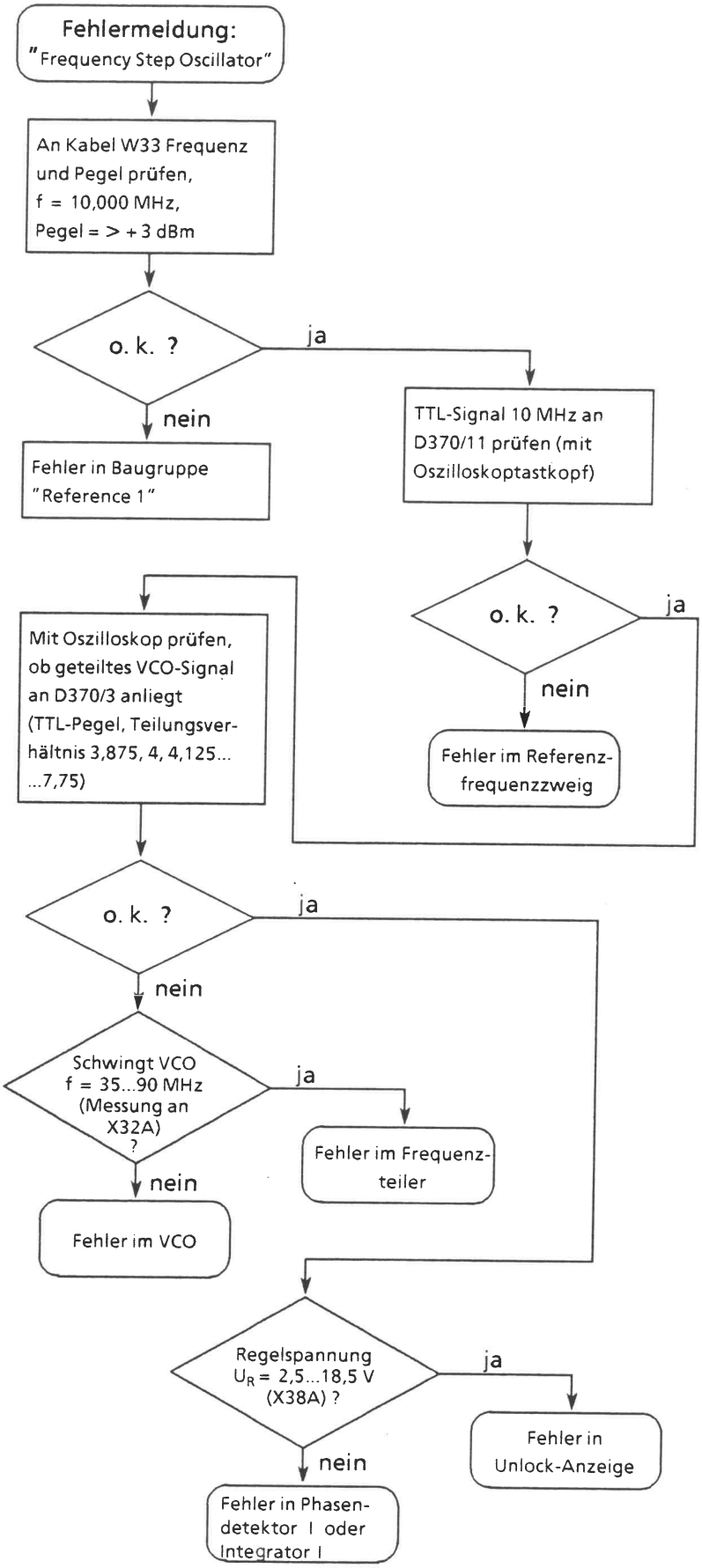
Span = 4,999 MHz eingeben, bei ansonsten gleicher Geräteeinstellung prüfen:

Startfrequenz	Ausgang X1 Frequenz
103,6 MHz	15,000...19,999 MHz

Es dürfen keine Fehlermeldungen "Frequency Step Oscillator" oder "Frequency Summing Loop" am Gerätebildschirm erscheinen.

6.3 Fehlersuche




Fehlermeldung:
"Frequency Step Oscillator"
An Kabel W33 Frequenz und Pegel prüfen, f = 10,000 MHz, Pegel = > +3 dBm
o. k. ?
ja
nein
Fehler in Baugruppe "Reference 1"
TTL-Signal 10 MHz an D370/11 prüfen (mit Oszilloskoptastkopf)
o. k. ?
ja
nein
Fehler im Referenz-frequenzzweig
Mit Oszilloskop prüfen, ob geteiltes VCO-Signal an D370/3 anliegt (TTL-Pegel, Teilungsverhältnis 3,875, 4, 4,125... ...7,75)
o. k. ?
ja
nein
Schwingt VCO f = 35...90 MHz (Messung an X32A) ?
ja
nein
Fehler im Frequenz-teiler
Fehler im VCO
Regelspannung U_R = 2,5...18,5 V (X38A) ?
ja
nein
Fehler in Unlock-Anzeige
Fehler in Phasen-detektor I oder Integrator I

ROHDE&SCHWARZ

SERVICE DOCUMENTATION

Summing Loop

807.4015.02

Contents

		Page
6	**Service Instructions Summing Loop**	6.1
6.1	**Function Description**	6.1
6.1.1	Detailed Description	6.1
6.1.2	Parallel Interface	6.3
6.2	**Testing and Adjustment**	6.7
6.2.1	Oscillator Level	6.7
6.2.2	Oscillator Frequencies	6.7
6.2.3	Testing the RF Amplifier, Testing the Oscillator Frequency Ranges	6.7
6.2.4	Final Test	6.9
6.3	**Troubleshooting**	6.10

- Parts lists
  Circuit diagrams
  Component location plans

6 Service Instructions Summing Loop

(See circuit diagram 807.4015 S)

6.1 Function Description

The summing loop module is used to improve the S/N ratio and nonharmonic suppression (resulting from the principle used) of the sweep synthesizer module if required.

The output signal of the sweep synthesizer of 10 to 20 MHz is therefore divided down by 1:8 in the multi-loop sweep mode, i.e. to 1.25 to 2.5 MHz. Together with the 1.25-MHz step oscillator, which is used to down-convert the summing oscillator, the latter is synchronized to this signal.

The 1.25-MHz step oscillator - as the name already implies - can be adjusted in steps of 1.25 MHz from 38.75 to 77.5 MHz. It is thus possible to convert the summing oscillator in the frequency range 40 to 80 MHz to an intermediate frequency of 1.25 to 2.5 MHz. The frequency of the 1.25-MHz step oscillator is always below the summing oscillator frequency. The correction signal for the summing oscillator is obtained on the phase detector by comparison with the sweep synthesizer frequency divided by 8. The tuning voltage of the 1.25-MHz step oscillator and that of the sweep synthesizer are used as additional voltages. By continuously varying the sweep synthesizer frequency from 10 to 20 MHz, is is then possible to continuously vary the summing oscillator frequency by 1.25 MHz which corresponds to a change in the output frequency of the summing synthesizer of 1.25 MHz/4 = 312.5 kHz. By switching over the 1.25-MHz step oscillator, it is possible to string together such 312.5-kHz intervals.

The summing oscillator signal divided by a factor of 4 is the output signal of the summing synthesizer in the frequency range 10 to 20 MHz again. The phase noise and nonharmonic suppression of the sweep synthesizer are then improved by a factor of 8 x 4 = 32 corresponding to 30.1 dB. The smallest step of the sweep synthesizer is also reduced from 0.1 Hz by a factor of 1/32.

In single-loop sweep mode, the signal of the sweep synthesizer is directly applied to the output of the summing loop module; the summing oscillator and the 1.25-MHz step oscillator are switched off in this case.

6.1.1 Detailed Description

The 1.25-MHz step oscillator and the summing oscillator are of identical design to obtain the best possible synchronism.

L600 and L500 are used to adjust the oscillators such that the frequency of the 1.25-MHz step oscillator is 1.25 MHz below the frequency of the summing oscillator with the same tuning voltage.

The oscillators have a field effect transistor as the active element and are designed using a Hartley circuit.

The oscillation level of the oscillators can be adjusted by changing a DC voltage using R309 and R8 and limitation by the diodes V308 and V9.

The oscillators can be switched on and off using transistors V311 and V12 (on for multi-loop sweep mode, off for single-loop sweep mode).

Each oscillator signal is coupled out by a source follower stage (V310, V11).

1.25-MHz step oscillator PLL

The oscillator signal is divided by the power divider T320.

The amplifier IC N300 provides the RF signal for the mixer N40; the limiting amplifiers N310A,B control the frequency divider.

The frequency divider is designed as a fractional divider. It can be programmed in 1/8 steps from 3.875 to 7.75 which, together with the reference frequency of 10 MHz ($f_{ref}/8$) results in the 1.25-MHz frequency steps of the 1.25-MHz step oscillator.

The integral divider settings (3, 4, 5, 6, 7) are set via the programming inputs P0, P1, P2 of the ECL frequency divider component D340, and the additional fractional divider factors (1/2, 1/4, 1/8) via the inputs A1, A2, A3 of the 4-bit binary adder D112 (see Table 6-1 for setting code).

The output signal from the frequency divider (D340/4) is delayed by one VCO period each time the adder overflows. It is thus possible to change the total divider factor in steps of 1/8. (The LSB A0 is hard-wired to logical "0".)

The divider output signal converted to TTL level is again synchronized to the VCO signal by the D flip-flop D345 and compared in phase detector I (D370A, B, D371A) with the 10-MHz reference frequency.

The pulse output signals of the phase detector are integrated in the following differential integrator into the oscillator tuning voltage. The lowpass with L380, L381 with poles at 1.25 and 2.5 MHz is used to suppress the secondary lines of $n * f_{ref}$ generated by the fractional divider, where n = 1, 2, 3, ... The tuning voltage for the 1.25-MHz step oscillator is tapped at the wiper of R385 and applied via L300, L301 to the two diode quartets V300 to V307 arranged antiparallel.

Summing oscillator PLL

The summing oscillator signal is routed from the power divider T20 to the two buffer amplifier ICs N20, N30. It is then converted by V21 to TTL level, divided by the two D flip-flops D20A, B in a ratio of 4:1 and applied via gate D220B and the emitter follower V220 to the YIG synchronization module (in the case of a multi-loop sweep).

V30 amplifies the summing oscillator signal to approx. + 7 dBm and drives th LO gate of mixer N40.

The resulting IF signal of 1.25 to 2.5 MHz is freed from interfering high-frequency mixture products in the lowpass filter with L40, L41, L42. The resistor R50 coupled via C40 provides matching for high-frequency mixture products.

The IF signal is amplified by approx. 20 dB by the amplifier stage V40, V41 and applied to the phase detector D70, D72A via the TTL converter stage.

The second input frequency of the phase detector, the reference frequency, comes from frequency divider D71. This frequency divider divides the signal of 10 to 20 MHz from the sweep synthesizer module in a ratio of 1:8 down to 1.25 MHz to 2.5 MHz (in the case of the multi-loop sweep).

D71 is blocked by the clear input with a single-loop sweep, and the sweep synthesizer signal 5 to 20 MHz is directly applied to output X1 of the module via the gates D210A, B and D220A, B.

In the case of the multi-loop sweep, correction signals are generated by phase detector D70 and integrated by differential integrator N82 into a DC control voltage. The lowpass L80, L81 with a pole at 1.25 MHz is used to suppress the reference frequency of 1.25 to 2.5 MHz and its harmonics. The voltage at P80 is present with the same magnitude at the output of N80 but in inverted form (adjustable using R91).

The tuning voltage of the 1.25-MHz step oscillator and the tuning voltage of the sweep oscillator are added to this control voltage as shown in Fig. 6-2.

The DC control voltage of the summing oscillator (at X94A) compensates synchronization errors in the summation and 1.25-MHz step oscillators. At the same time, the tolerances of the tuning voltage gradient of the sweep synthesizer, and the curvature of the tuning characteristic of the summing loop module and the associated, variable feedthrough of the sweep synthesizer tuning voltage are also compensated.

The comparators N120/A, B and N110/B, C are connected as window discriminators and are used to monitor the tuning voltage of the 1.25-MHz step oscillator and the control voltage of the summing oscillator.

N120/1, 2 deliver a logical 0 signal (TTL level) if the tuning voltage falls below + 2 V or rises above + 20 V; this leads to the interrupt signal FREQUENCY STEP OSCILLATOR at D150A/6, and the LED H2 then lights up.

An interrupt signal FREQUENCY SUMMING LOOP is also output if the control voltage of the summing oscillator (at P80) rises above a value of ± 10 V. This causes LED H1 to light up.

The interrupt signals FREQUENCY STEP OSCILLATOR and FREQUENCY SUMMING LOOP are stored in D150A, B until a positive INTRES pulse resets the D flip-flops.

The tuning voltage of the 1.25-MHz step oscillator divided by a ratio of 11:1 is present at X10/A17 (signal STFSTO). The tuning voltage of the summing oscillator, also divided by a ratio of 11:1, is present at X10/A16 (X95A; signal STFSU01).

The voltage (signal STFSU02) present at X18A is related to the summing oscillator control voltage (at test point P80) as follows:

$$V_{STFSUO2} = \frac{V_{P80}[V] + 15[V]}{22}$$

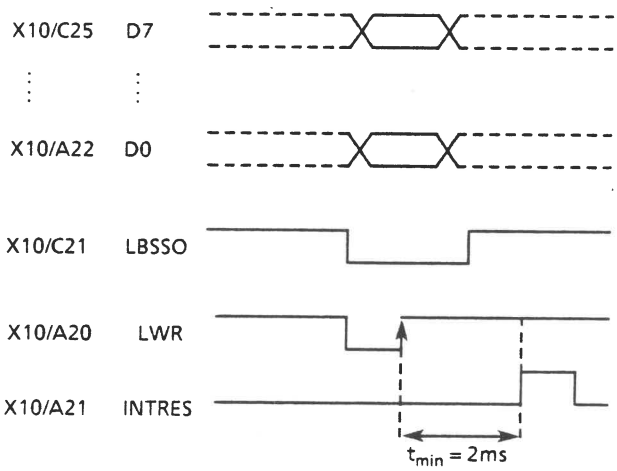
The signals STFSO, STFSU01, STFSU02 are used for instrument selftests.

N81A and V140 generate a low-noise voltage of + 5.1 V for the ECL and TTL components from the + 5 V* (approx. 5.5 V).

The control data for the summing loop module are latched in D151.

6.1.2 Parallel Interface

Data transfer



Note: the data are transferred with the rising edge of the LWR signal if LBSSO is Low at this time.

Mathematical relationship of synthesizer frequencies

Multi-loop sweep

$f_{\Sigma Osc.} = f_{Step\ osc.} + f_{Sweep\ synth./8}$,

where $f_{Sweep\ synth.}$ = 10 to 20 MHz

$f_{Step\ osc.}$ = s x 10 MHz,

where s = 3.875, 4, 4.125, ...7.75

$f_{\Sigma\ synth.}$ = 1/4 ($f_{\Sigma Osc}$) = output frequency of summing loop module

Single-loop sweep

$f_{\Sigma\ Synth.} = f_{Sweep\ synth.}$

Table 6-1 Setting code

Multi-loop sweep

f_{Σ} Osc. [MHz]	$f_{Step\ osc.}$ [MHz]	Divider factor s	Data word								Decimal equivalent
			DP7	DP6	DP5	DP4	DP3	DP2	DP1	DP0	
40 to 41.25	38.75	3.875	1	0	1	0	1	0	0	1	169
41.25 to 42.5	40	4	1	0	1	0	1	0	0	0	168
42.5 to 43.75	41.25	4.125	1	0	1	0	0	1	1	1	167
	:										:
	:										:
77.5 to 78.75	76.25	7.625	1	0	0	0	1	0	1	1	139
78.75 to 80	77.5	7.75	1	0	0	0	1	0	1	0	138

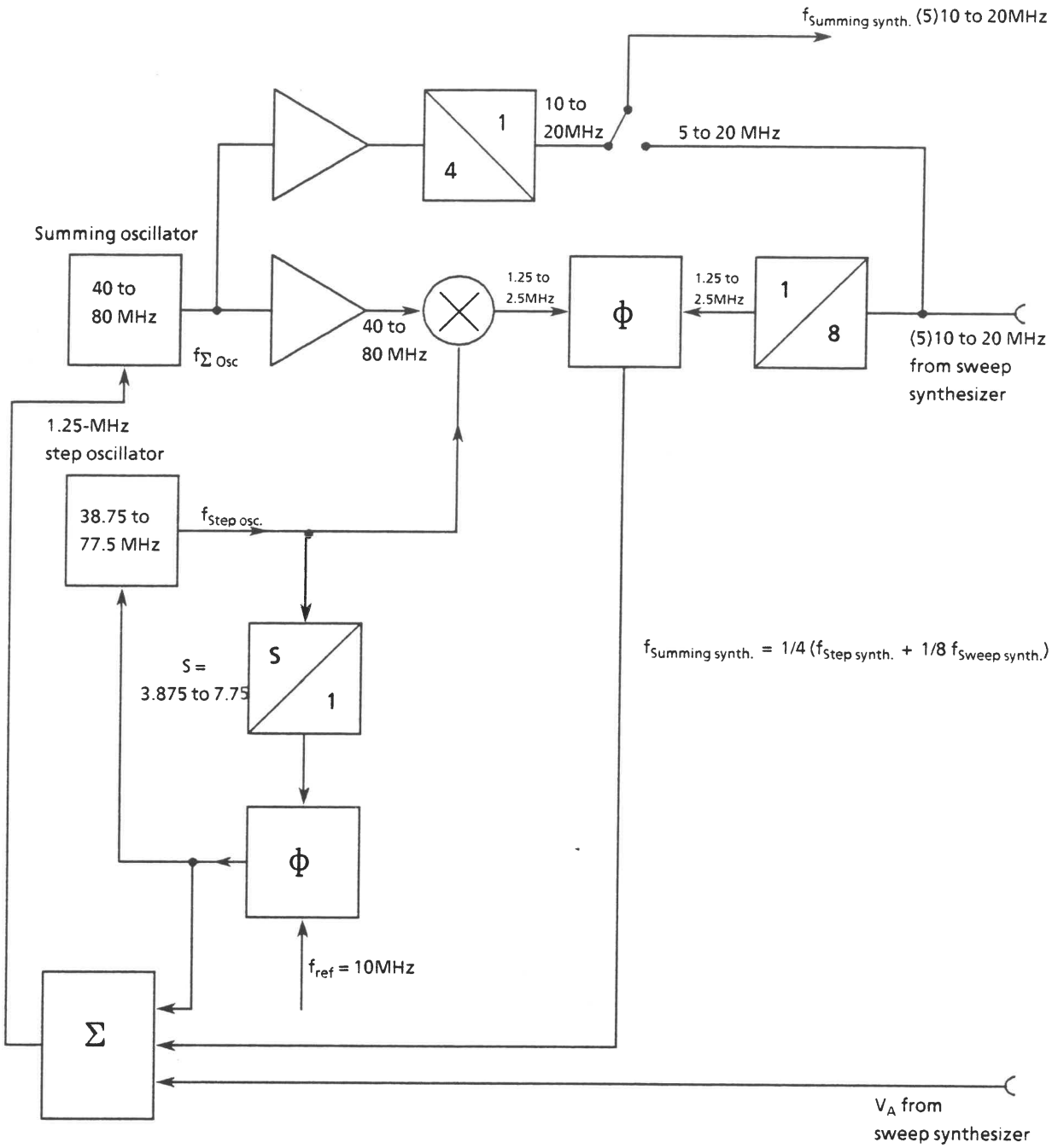


Fig. 6-1 Block diagram of summing loop module

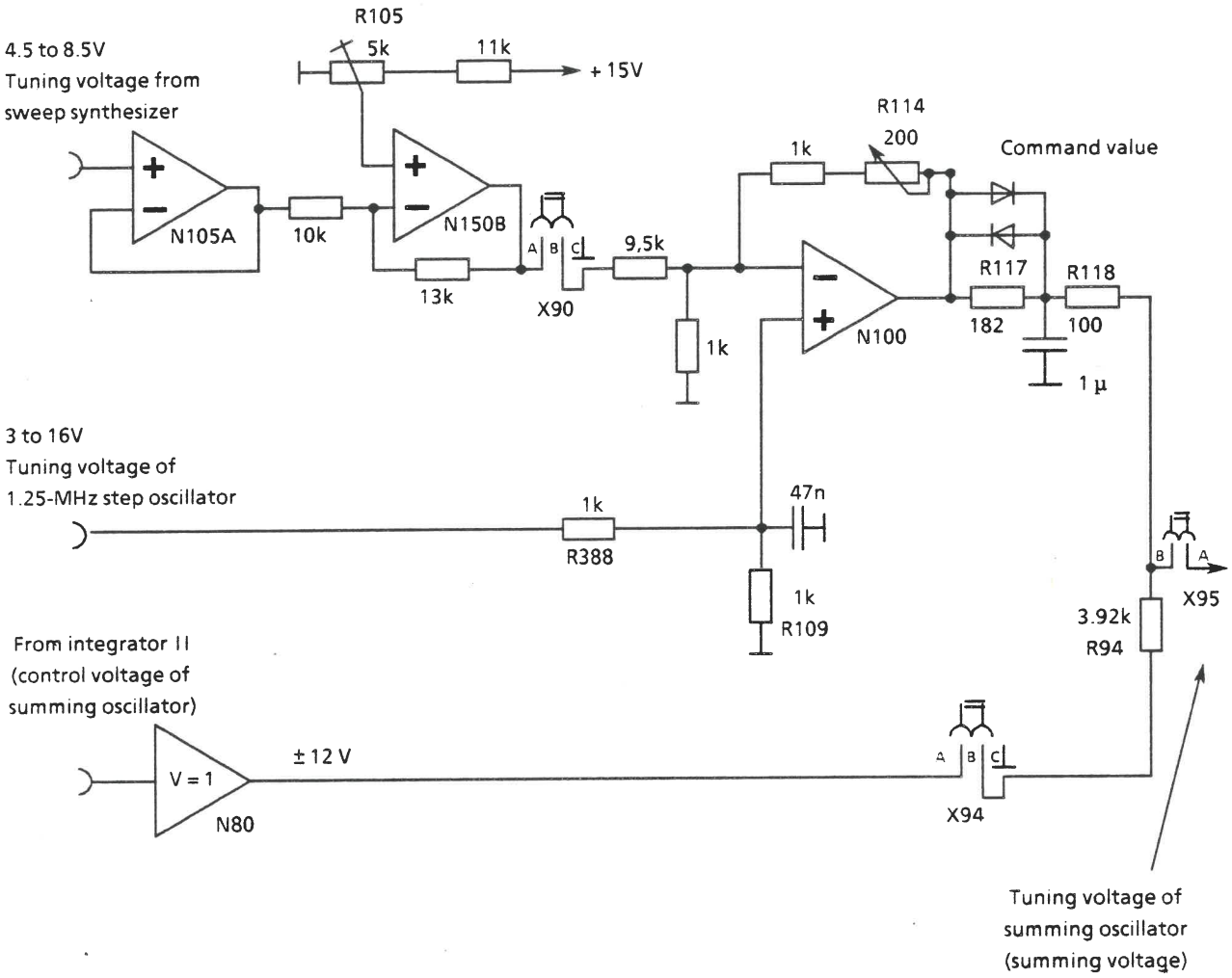


Fig. 6-2 Block diagram of tuning voltage generation of summing oscillator

6.2 Testing and Adjustment

6.2.1 Oscillator Level

Set the centre frequency to 100 MHz, span = 0 Hz on the instrument. Remove jumper X39. Apply voltage of + 10 V ± 10 mV to X38B, connect spectrum analyzer to X130/3 using adapter cable.

- Adjust oscillator level to + 1 dBm ± 0.3 dB using R309.

Remove jumper X97, apply DC voltage of + 10 V ± 10 mV to X95A, connect spectrum analyzer to X310/3 using adapter cable.

- Adjust oscillator to + 1 dBm ± 0.3 dB using R7.

6.2.2 Oscillator Frequencies

Apply DC voltage of + 16.5 V ± 10 mV to X38B. Connect frequency counter (or spectrum analyzer) to X310/3 using adapter cable.

- Adjust frequency of 1.25-MHz step oscillator to 77.5 MHz ± 20 kHz using L600.

Apply DC voltage of + 16.5 V ± 10 mV to X95A. Connect frequency counter (or spectrum analyzer) to X310/3 using adapter cable.

- Adjust frequency of summing oscillator to 78.75 MHz ± 20 kHz using L500.

Subsequently connect jumpers X110, X310.

6.2.3 Testing the RF Amplifier, Testing the Oscillator Frequency Ranges

Step oscillator branch

Connect spectrum analyzer to X32A, vary DC voltage at X38B from + 2.5 V to + 17 V:

- Nominal level at X32A: 0 dBm + 3 dB/–2 dB
- Nominal frequency at X32A: 38 MHz to 78 MHz
- Test for ECL level at N310 pins 3, 6, 7 and for TTL level at D345/3 using oscilloscope.

Summing oscillator branch

Connect X33.
Connect spectrum analyzer to X30A. Vary DC voltage at X15A from + 2.5 to + 17.5 V:

- Nominal level at X30A: + 7 dBm + 3 dB/–2 dB
- Nominal frequency at X30A: 39.5 MHz to 40.5 MHz
- Test for TTL level at V21/1 using oscilloscope.

Subsequently connect X31.

Testing the IF branch

Vary the DC voltage at X38B and X95A from + 2.5 V to + 17.5 V.

- Test for TTL level at V21/1 using oscilloscope (f = 0.5 to 2 MHz).

Subsequently connect jumpers X97 and X39.

Testing the step oscillator PLL

Connect analyzer to X32, connect cable W33 to X8 (reference frequency 10 MHz).

Temporarily remove jumper X21.

Set the following centre frequencies (span = 0 Hz) on the instrument:

- Check the level, frequency and spurious at:

Centre frequency [MHz]	f_{X32A} [MHz]	$Level_{X32A}$ [dBm]	Spurious [dB]
98.600	38.75	>–2	>60
99.5375	42.5	>–2	>60
100.1625	45	>–2	>60
100.7875	47.5	>–2	>60
101.4125	50	>–2	>60
104.5375	60	>–2	>60
106.4125	77.5	>–2	>60

Subsequently insert jumper X33.

Adjusting and testing the tuning voltage tracking

Connect jumper X91 to X90B, C
Connect jumper X93 to X94B, C
Connect jumper X97 to X95A, B

Enter a centre frequency of 104.5375 MHz (span = 0 Hz) on the instrument.

- Adjust the differential DC voltage between X95A and X38B to 0 V ± 5 mV using R114.

- With a centre frequency of 98.6 MHz and 106.4125 MHz (span = 0 Hz) check the differential voltage at X95A and X38B:

  Nominal differential voltage: ± 30 mV.

Testing the summing oscillator PLL

Enter a centre frequency of 104.5375 MHz (nominal frequency at cable W77: 100 MHz).

- Nominal DC voltage at X10/C15:
  + 4 V ± 300 mV.
  Connect cable W77 to X3.

- Adjust DC voltage at X90A to 0 V ± 50 mV.

Insert jumpers as follows:

X91 at X90A, B
X93 at X94A, B
X97 at X95A, B
X33 at X32A, B
X81 at X80

Connect spectrum analyzer to X1.

- Nominal frequency at X1: 15.0 MHz (level: > + 3 dBm).

- Adjust the magnitude of the voltage at X94A to the same as that at P80 using R91:
  Nominal value ± 50 mV.

Enter start frequency 98.6 MHz, stop frequency 103.599 MHz, RBW = 100 Hz on the instrument.

- Test the voltage range at X94A for ± 8 V using an oscilloscope (not counting switching peaks).

Enter start frequency 103.6 MHz, stop frequency 108.599 MHz, RBW = 100 Hz on the instrument.

- Also test voltage range at X94A for ± 8 V (not counting switching peaks).

Testing the selftest voltages, testing the lock-in circuit

Adjust centre frequency to 104.5375 MHz, span = 0 Hz on instrument

- Nominal voltage at
  X38A: 16.5 V ± 100 mV
  X96A: 16.5 V ± 100 mV
  P80: 0 V ± 100 mV
  X10/A17: $U_{X38A}/11$ ± 20 mV
  X10/A16: $U_{X96A}/11$ ± 20 mV
  X10/A18: 0.682 V ± 30 mV

Testing the lock-in of the summing oscillator

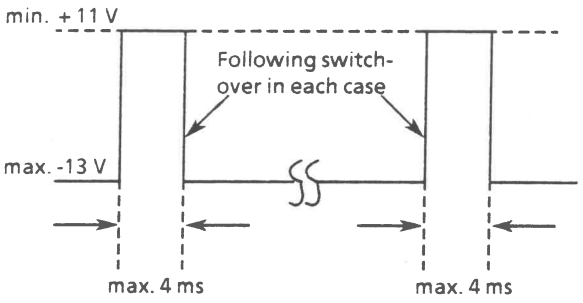
Clamp oscilloscope probe to N81 pin 8.

Adjust a centre frequency of 106.599 MHz, span = 0 Hz on instrument.

- Nominal voltage at N81 pin 8: –13 V to –15 V

Adjust a centre frequency of 98.600 MHz, span = 0 Hz on the instrument and switch back and forth between the two settings.

- Nominal voltage at N81 pin 8:



- The error messages FREQUENCY STEP OSCILLATOR or FREQUENCY SUMMING LOOP must not appear on the instrument screen.

6.2.4 Final Test

(Cover screwed onto module, cables W33 and W77 connected.)

Single-loop sweep
(Residual bandwidth >3 kHz)

Enter RBW 10 kHz and sweep time 100 s on the instrument.

Enter start frequency of 98.6 MHz, span = 100 Hz.

Connect spectrum analyzer to output X1.

- Check signals LEFSTO (X10/C20), LEFSUO (X10/C19) for logical 0.

- With the instrument settings otherwise the same, check the frequency, level and spurious:

Start frequency	Output X1		
	Frequency [MHz]	Level [dBm]	Spurious (f_m>10kHz)
98.6 MHz	10.000 to 10.0001	> +3	>90 dBc
103.6 MHz	15.0000 to 15.0001	> +3	>90 dBc
108.599 MHz	19.999 to 19.9991	> +3	>90 dBc

Multi-loop sweep
(Residual bandwidth ≤3 kHz)

Connect spectrum analyzer to output X1.

Enter RBW 3 kHz, sweep time 100 s, span 0 Hz on the instrument.

- Test the output frequency, level and spurious at:

Start frequency	Output X1			
	Frequency [MHz]	Level [dBm]	Spurious	
			(f_m>200Hz)	(f_m>1kHz)
98.6 MHz	10.000	> +3	>80 dBc	>90 dBc
103.6 MHz	15.000	> +3	>80 dBc	>90 dBc
108.599 MHz	19.999	> +3	>80 dBc	>90 dBc

Enter span = 5 MHz and test with the instrument settings otherwise the same:

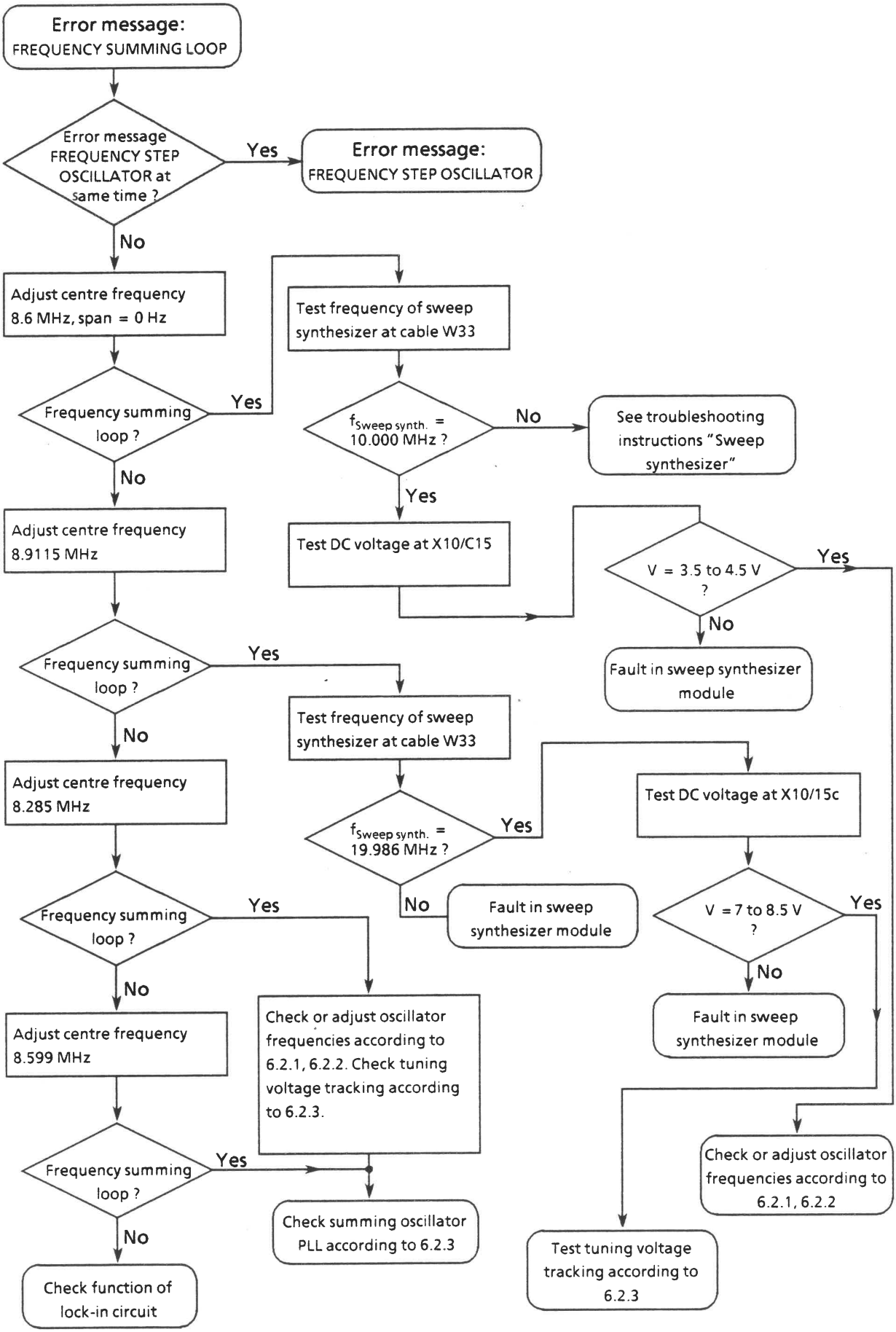
Start frequency	Output X1 frequency
98.6 MHz	10.000 to 15.000 MHz

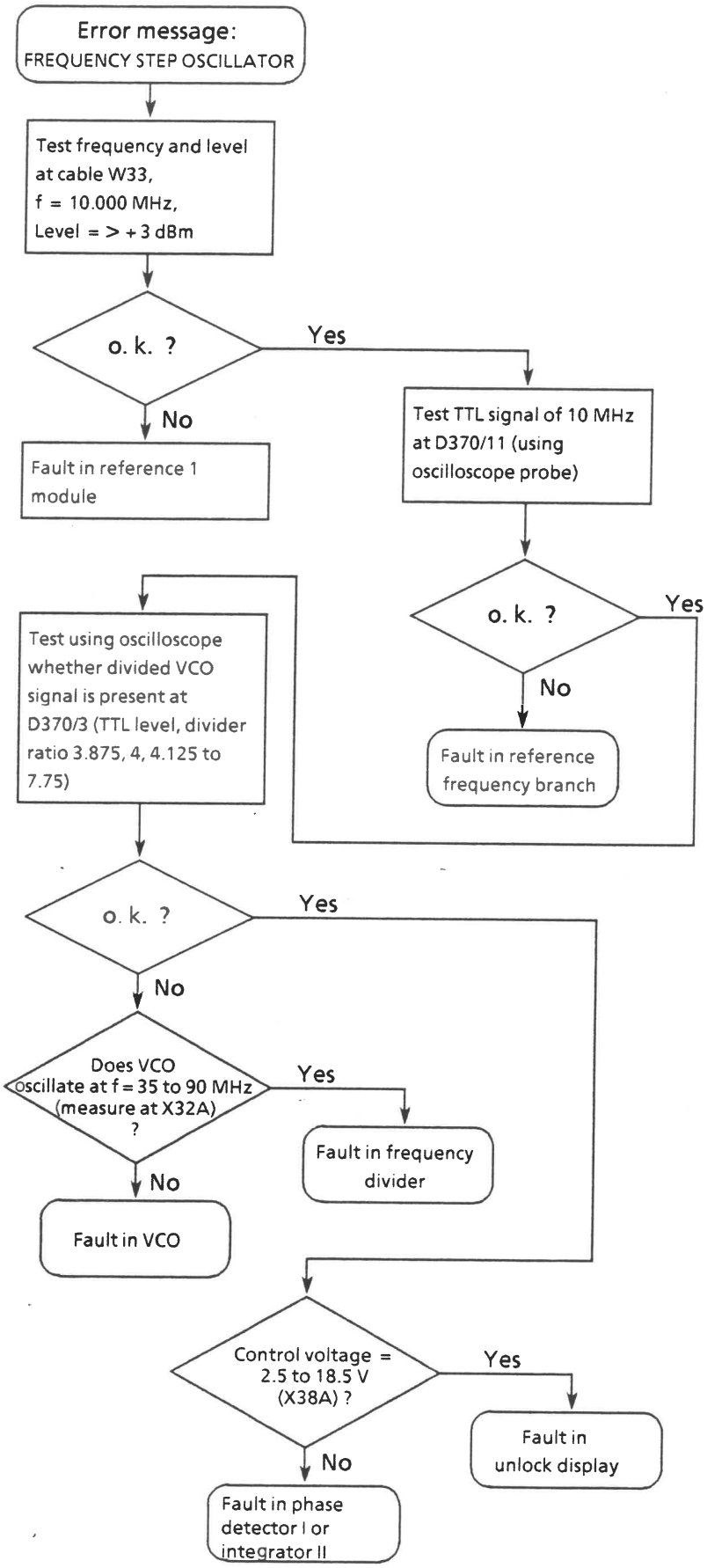
Span = 4,999 MHz eingeben, bei ansonsten gleicher Geräteeinstellung prüfen:

Start frequency	Output X1 frequency
103.6 MHz	15.000 to 19.999 MHz

The error messages FREQUENCY STEP OSCILLATOR or FREQUENCY SUMMING LOOP must not appear on the instrument screen.

6.3 Troubleshooting




Error message:
FREQUENCY STEP OSCILLATOR
Test frequency and level at cable W33, f = 10.000 MHz, Level = > + 3 dBm
o. k. ?
Yes
No
Fault in reference 1 module
Test TTL signal of 10 MHz at D370/11 (using oscilloscope probe)
o. k. ?
Yes
No
Fault in reference frequency branch
Test using oscilloscope whether divided VCO signal is present at D370/3 (TTL level, divider ratio 3.875, 4, 4.125 to 7.75)
o. k. ?
Yes
No
Does VCO oscillate at f = 35 to 90 MHz (measure at X32A) ?
Yes
Fault in frequency divider
No
Fault in VCO
Control voltage = 2.5 to 18.5 V (X38A) ?
Yes
Fault in unlock display
No
Fault in phase detector I or integrator II

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. 807.4015 S				
C1	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR	CC 022.0784	VALVO	2222 63051 102	
C2	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR	CC 022.0784	VALVO	2222 63051 102	
C3	CE 1,0UF+-20%35V 5X 4X 7 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 022.8185	ROEDERSTEI	ETR 1 1/40 20%	
C4	CC 2,2NF+-10%5X6R2000 CAPACITOR	CC 087.7060	VALVO	2222 63051 222	
C5	CC 4,7NF+-10%6X9R2000 CAPACITOR	CC 087.7102	VALVO	2222 63051 472	
C6	CE 47UF-10+50% 40V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 006.7142	ROEDERST	EK 00 CB 247 G	
C7	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C8	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C9	CC 27PF+-2%4X5NP0 CAPACITOR	CC 087.6470	VALVO	2222 678 10279	
C20	CC 4,7NF+-10%6X9R2000 CAPACITOR	CC 087.7102	VALVO	2222 63051 472	
C21	CC 4,7NF+-10%6X9R2000 CAPACITOR	CC 087.7102	VALVO	2222 63051 472	
C22	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C23	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C30	CC 4,7NF+-10%6X9R2000 CAPACITOR	CC 087.7102	VALVO	2222 63051 472	
C31	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C32	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C33	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 330PF+-10%3X4R2000 CAPACITOR	CC 087.6970	VALVO	2222 63051 331	
C36	CC 2,2NF+-10%5X6R2000 CAPACITOR	CC 087.7060	VALVO	2222 63051 222	
C37	CC 8,2PF+-0,25PF3X4NP0 CAPACITOR	CC 087.6412	VALVO	2222 678 09828	
C38	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C40	CC 47PF+-2%5X6NP0 CAPACITOR	CC 087.6506	VALVO	2222 678 10479	
C41 ..44	CC 220PF+-2%6X7N750 CAPACITOR	CC 087.6941	VALVO	2222 678 58221	
C45	CC 10PF+-0,25PF3X4NP0 CAPACITOR	CC 087.6429	VALVO	2222 678 09109	
C46	CK 470NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR	CK 099.2975	WIMA	MKS2/63/0,47UF/5%	
C47	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C48	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C49	CC 47NF+-10%50V5K1200VIEL CAPACITOR	CC 082.7810	UNION CARB	CK05BX473K	
C50	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C51	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C52	CK 470NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR	CK 099.2975	WIMA	MKS2/63/0,47UF/5%	
C70	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
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 680PF+-10%4X5R2000 CAPACITOR	CC 087.7019	VALVO	2222 63051 681	
C74	CC 680PF+-10%4X5R2000 CAPACITOR	CC 087.7019	VALVO	2222 63051 681	

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
C80	CC 680PF+-10%4X5R2000 CAPACITOR	CC 087.7019	VALVO	2222 63051 681	
C81	CC 1UF+-10%50V7K1200VIEL CAPACITOR	CC 084.5538	UNION CARB	CK06BX105K	
C82	CC 680PF+-10%4X5R2000 CAPACITOR	CC 087.7019	VALVO	2222 63051 681	
C83	CC 1UF+-10%50V7K1200VIEL CAPACITOR	CC 084.5538	UNION CARB	CK06BX105K	
C84	CC 100NF+-10%50V5K1200VIE CAPACITOR	CC 084.5350	UNION CARB	CK05BX104K	
C85	CC 100NF+-10%50V5K1200VIE CAPACITOR	CC 084.5350	UNION CARB	CK05BX104K	
C86	CC 2,7PF+-0,25PF3X4NP0 CERAMIC CAPACITOR	CC 087.6358	VALVO	2222 678 09278	
C87	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR	CC 022.0784	VALVO	2222 63051 102	
C88	CC 120PF+-2%6X9NP0 CAPACITOR	CC 087.6558	VALVO	2222 678 10121	
C89	CC 1,8NF+-10%4X5R2000 CAPACITOR	CC 087.7054	VALVO	2222 63051 182	
C90	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR	CC 022.0784	VALVO	2222 63051 102	
C91	CK 470NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR	CK 099.2975	WIMA	MKS2/63/0,47UF/5%	
C92	CC 2,7PF+-0,25PF3X4NP0 CERAMIC CAPACITOR	CC 087.6358	VALVO	2222 678 09278	
C93	CC 100NF+-10%50V5K1200VIE CAPACITOR	CC 084.5350	UNION CARB	CK05BX104K	
C94	CC 100NF+-10%50V5K1200VIE CAPACITOR	CC 084.5350	UNION CARB	CK05BX104K	
C100	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C101	CC 100NF+-10%50V5K1200VIE CAPACITOR	CC 084.5350	UNION CARB	CK05BX104K	
C102	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C104	CC 100NF+-10%50V5K1200VIE CAPACITOR	CC 084.5350	UNION CARB	CK05BX104K	
C105	CC 1UF+-10%50V7K1200VIEL CAPACITOR	CC 084.5538	UNION CARB	CK06BX105K	
C106	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C109	CK 47NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR	CK 099.2917	WIMA	MKS2/63/0,047UF/5%	
C120 ..124	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C126 ..131	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	CE 47UF-10+50% 40V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 006.7142	ROEDERST	EK 00 CB 247 G	
C142	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C143	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C144	CE 100UF-10+50% 16V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 006.7165	ROEDERST	EK 00CB 310 D	
C145	CE 47UF-10+50% 40V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 006.7142	ROEDERST	EK 00 CB 247 G	
C146	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C147	CE 47UF-10+50% 40V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 006.7142	ROEDERST	EK 00 CB 247 G	
C148	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C149	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C150	CE 47UF-10+50% 40V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 006.7142	ROEDERST	EK 00 CB 247 G	
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	
C155	CE 100UF-10+50% 16V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 006.7165	ROEDERST	EK 00CB 310 D	
C160 ..163	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
C165 ..175	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C200 ..204	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C207	CC 100NF+-10%50V5K 1200VIE CAPACITOR	CC 084.5350	UNION CARB	CK05BX104K	
C208	CC 100NF+-10%50V5K 1200VIE CAPACITOR	CC 084.5350	UNION CARB	CK05BX104K	
C210	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C220	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C221	CC 100NF+-10%50V5K 1200VIE CAPACITOR	CC 084.5350	UNION CARB	CK05BX104K	
C222	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C223	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C224	CC 22PF+-5%50V NP0 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 099.8396	VITRAMON	VJ1206A220JFA	
C301	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR	CC 022.0784	VALVO	2222 63051 102	
C302	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR	CC 022.0784	VALVO	2222 63051 102	
C303	CE 1,0UF+-20%35V 5X 4X 7 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 022.8185	ROEDERSTEI	ETR 1 1/40 20%	
C304	CC 2,2NF+-10%5X6R2000 CAPACITOR	CC 087.7060	VALVO	2222 63051 222	
C305	CC 4,7NF+-10%6X9R2000 CAPACITOR	CC 087.7102	VALVO	2222 63051 472	
C306	CE 47UF-10+50% 40V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 006.7142	ROEDERST	EK 00 CB 247 G	
C307	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C308	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C309	CC 27PF+-2%4X5NP0 CAPACITOR	CC 087.6470	VALVO	2222 678 10279	
C311	CC 4,7NF+-10%6X9R2000 CAPACITOR	CC 087.7102	VALVO	2222 63051 472	
C312	CC 4,7NF+-10%6X9R2000 CAPACITOR	CC 087.7102	VALVO	2222 63051 472	
C313	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C315	CC 4,7NF+-10%6X9R2000 CAPACITOR	CC 087.7102	VALVO	2222 63051 472	
C316	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C340	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C341	CE 2,2UF+-20%20V 5X 4X 7 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 022.8104	ROEDERSTEI	ETR 1 2,2/20 20%	
C344	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C350	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C351	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C370 ..373	CC 470PF+-10%3X4R2000 CAPACITOR	CC 087.6993	VALVO	2222 63051 471	
C375	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C380	CC 1UF+-10%50V7K 1200VIEL CAPACITOR	CC 084.5538	UNION CARB	CK06BX105K	
C381	CC 2,7PF+-0,25PF3X4NP0 CERAMIC CAPACITOR	CC 087.6358	VALVO	2222 678 09278	
C382	CC 1UF+-10%50V7K 1200VIEL CAPACITOR	CC 084.5538	UNION CARB	CK06BX105K	
C383	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR	CC 022.0784	VALVO	2222 63051 102	
C384	CC 120PF+-2%6X9NP0 CAPACITOR	CC 087.6558	VALVO	2222 678 10121	
C385	CC 1,8NF+-10%4X5R2000 CAPACITOR	CC 087.7054	VALVO	2222 63051 182	
C386	CC 27PF+-2%4X5NP0 CAPACITOR	CC 087.6470	VALVO	2222 678 10279	
C387	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR	CC 022.0784	VALVO	2222 63051 102	

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
C388	CE 2,2UF+-20%40V SAL ELECTR.CAPACITOR	CE 007.3911	VALVO	2222 122 37228	
C390	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C391	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C394	CC 100NF+-10%50V5K1200VIE CAPACITOR	CC 084.5350	UNION CARB	CK05BX104K	
C395	CC 1UF+-10%50V7K1200VIEL CAPACITOR	CC 084.5538	UNION CARB	CK06BX105K	
C400 ..403	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C405	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C406	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C550	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C560	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C570	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C580 ..585	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C590	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C595	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C700	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C701	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C702	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C703	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C710 ..713	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C730	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C740	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C750	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C751	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C770	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C780	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C800	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C801	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C805	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C806	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
D20	BL 74F74PC 2XD-FLIPFLOP DUAL D-FLIPFLOP	BL 344.6694	FAIRCHILD	74F74PC	
D70	BL MM74HC74N 2XD-FLIPFL DUAL D FLIP-FLOP	BL 571.3171	NSC	MM74HC74N	
D71	BL MM74HC161N BIN.COUNT. SYNC.BIN.COUNTER	BL 641.7111	MOTOROLA	MC74HC161N	
D72	BL MM74HCOON 4X2IN.NAND QUAD 2-INPUT NAND GATE	BL 571.3194	MOTOROLA	MC74HCOON	
D150	BL MM74HC74N 2XD-FLIPFL DUAL D FLIP-FLOP	BL 571.3171	NSC	MM74HC74N	
D151	BL PC74HC377P 8XD-FF EN OCTAL D-FLIP-FLOP	BL 806.0045	VALVO	PC74HC377P	
D210	BL 74FOOPC 4X2IN.NANDG QUAD-NAND-GATE	BL 344.6659	FAIRCHILD	74FOOPC	
D220	BL 74FOOPC 4X2IN.NANDG QUAD-NAND-GATE	BL 344.6659	FAIRCHILD	74FOOPC	
D340	BL F 10016DC 4B. COUNTER COUNTER	BL 344.7049	FAIRCHILD	10016DC	

Kennz. Comp.No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
D341	BL MC10131L 2XD FLIPFL FLIP FLOP	BL 475.1166	MOTOROLA	MC10131L	
D344	BL MC10102L 4X2INP.NORG NOR GATE	BL 350.0007	MOTOROLA	MC10102L	
D345	BL 74F74PC 2XD-FLIPFLOP DUAL D-FLIPFLOP	BL 344.6694	FAIRCHILD	74F74PC	
D346	BL 74F175PC 4XD-FLIPF. QUAD D FLIP-FLOP	BL 344.7355	FAIRCHILD	74F175PC	
D347	BL 74F283PC 4BIT-BIN.ADD 4BIT BINARY FULL ADDER	BL 373.6482	FAIRCHILD	74F283PC	
D370	BL 74F74PC 2XD-FLIPFLOP DUAL D-FLIPFLOP	BL 344.6694	FAIRCHILD	74F74PC	
D371	BL 74F00PC 4X2IN.NANDG QUAD-NAND-GATE	BL 344.6659	FAIRCHILD	74F00PC	
H1	AF QLMP1379 LED RT RD3 LED	AF 257.4736	HEWLETT	QLMP1379	
H2	AF QLMP1379 LED RT RD3 LED	AF 257.4736	HEWLETT	QLMP1379	
L1	LD UKW-DR.Z=750 OHM 50MHZ CHOKE	LD 026.4578	VALVO	431202036641	
L2	LD 3,90UH10%1,000HMO,263A CHOKE	LD 067.2934	DELEVAN	DROSSEL1025-34	
L3	LD 4,70UH10%1,200HMO,239A CHOKE	LD 067.2940	DELEVAN	DROSSEL1025-36	
L4	LD 10,0UH10%3,300HMO,144A CHOKE	LD 026.4184	DELEVAN	DROSSEL1025-44	
L5	LD 10,0UH10%3,300HMO,144A CHOKE	LD 026.4184	DELEVAN	DROSSEL1025-44	
L10	LF ROHRK.RD3,6XRD1,2XL3,3 TUBULAR CORE	LF 026.9286			
L20	LD 10,0UH10%3,300HMO,144A CHOKE	LD 026.4184	DELEVAN	DROSSEL1025-44	
L21	LD 4,70UH10%1,200HMO,239A CHOKE	LD 067.2940	DELEVAN	DROSSEL1025-36	
L40	LD 0,82UH10%0,850HMO,420A CHOKE	LD 067.2857	DELEVAN	DROSSEL1025-18	
L41	LD 1,50UH10%0,220HMO,560A CHOKE	LD 067.2886	DELEVAN	DROSSEL 1025-24	
L42	LD 0,82UH10%0,850HMO,420A CHOKE	LD 067.2857	DELEVAN	DROSSEL1025-18	
L43	LD 10,0UH10%3,300HMO,144A CHOKE	LD 026.4184	DELEVAN	DROSSEL1025-44	
L44	LD 10,0UH10%3,300HMO,144A CHOKE	LD 026.4184	DELEVAN	DROSSEL1025-44	
L45	LD 10,0UH10%3,300HMO,144A CHOKE	LD 026.4184	DELEVAN	DROSSEL1025-44	
L70	LD 150 UH10%15,00HMO,061A CHOKE	LD 067.3124	DELEVAN	DROSSEL1025-72	
L71	LD 150 UH10%15,00HMO,061A CHOKE	LD 067.3124	DELEVAN	DROSSEL1025-72	
L72	LD 10,0UH10%3,300HMO,144A CHOKE	LD 026.4184	DELEVAN	DROSSEL1025-44	
L80	LD 150 UH10%15,00HMO,061A CHOKE	LD 067.3124	DELEVAN	DROSSEL1025-72	
L81	LD 150 UH10%15,00HMO,061A CHOKE	LD 067.3124	DELEVAN	DROSSEL1025-72	
L90	LD 10,0UH10%3,300HMO,144A CHOKE	LD 026.4184	DELEVAN	DROSSEL1025-44	
L91	LD 10,0UH10%3,300HMO,144A CHOKE	LD 026.4184	DELEVAN	DROSSEL1025-44	
L100	LD 10,0UH10%3,300HMO,144A CHOKE	LD 026.4184	DELEVAN	DROSSEL1025-44	
L101	LD 10,0UH10%3,300HMO,144A CHOKE	LD 026.4184	DELEVAN	DROSSEL1025-44	
L150	LD 10,0UH10%3,300HMO,144A CHOKE	LD 026.4184	DELEVAN	DROSSEL1025-44	
L151	LD 10,0UH10%3,300HMO,144A CHOKE	LD 026.4184	DELEVAN	DROSSEL1025-44	
L152	LD 10,0UH10%3,300HMO,144A CHOKE	LD 026.4184	DELEVAN	DROSSEL1025-44	
L155	LD 10,0UH10%3,300HMO,144A CHOKE	LD 026.4184	DELEVAN	DROSSEL1025-44	
L156	LD UKW-DR.Z=750 OHM 50MHZ CHOKE	LD 026.4578	VALVO	431202036641	
L157	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
L158	LD 10,0UH10%3,300HMO,144A CHOKE	LD 026.4184	DELEVAN	DROSSEL1025-44	
L159	LD 10,0UH10%3,300HMO,144A CHOKE	LD 026.4184	DELEVAN	DROSSEL1025-44	
L200	LD 10,0UH10%3,300HMO,144A CHOKE	LD 026.4184	DELEVAN	DROSSEL1025-44	
L201	LD 10,0UH10%3,300HMO,144A CHOKE	LD 026.4184	DELEVAN	DROSSEL1025-44	
L210	LD 100 UH10%8,000HMO,084A CHOKE	LD 067.3101	DELEVAN	DROSSEL1025-68	
L220	LD 10,0UH10%3,300HMO,144A CHOKE	LD 026.4184	DELEVAN	DROSSEL1025-44	
L300	LD UKW-DR.Z=750 OHM 50MHZ CHOKE	LD 026.4578	VALVO	431202036641	
L301	LD 3,90UH10%1,000HMO,263A CHOKE	LD 067.2934	DELEVAN	DROSSEL1025-34	
L302	LD 4,70UH10%1,200HMO,239A CHOKE	LD 067.2940	DELEVAN	DROSSEL1025-36	
L304	LD 10,0UH10%3,300HMO,144A CHOKE	LD 026.4184	DELEVAN	DROSSEL1025-44	
L305	LD 10,0UH10%3,300HMO,144A CHOKE	LD 026.4184	DELEVAN	DROSSEL1025-44	
L310	LF ROHRK.RD3,6XRD1,2XL3,3 TUBULAR CORE	LF 026.9286			
L330	LD 1,20UH10%0,180HMO,620A CHOKE	LD 067.2870	DELEVAN	DROSSEL1025-22	
L345	LD 10,0UH10%3,300HMO,144A CHOKE	LD 026.4184	DELEVAN	DROSSEL1025-44	
L370	LD 33,0UH10%3,400HMO,130A CHOKE	LD 067.3047	DELEVAN	DROSSEL 1025-56	
L371	LD 33,0UH10%3,400HMO,130A CHOKE	LD 067.3047	DELEVAN	DROSSEL 1025-56	
L375	LD 1,20UH10%0,180HMO,620A CHOKE	LD 067.2870	DELEVAN	DROSSEL1025-22	
L380	LD 150 UH10%15,00HMO,061A CHOKE	LD 067.3124	DELEVAN	DROSSEL1025-72	
L381	LD 150 UH10%15,00HMO,061A CHOKE	LD 067.3124	DELEVAN	DROSSEL1025-72	
L400	LD 100 UH10%8,000HMO,084A CHOKE	LD 067.3101	DELEVAN	DROSSEL1025-68	
L401	LD 10,0UH10%3,300HMO,144A CHOKE	LD 026.4184	DELEVAN	DROSSEL1025-44	
L500	OSZILLATORSPULE COIL	807.4215			
L600	OSZILLATORSPULE COIL	807.4215			
L800	LD 10,0UH10%3,300HMO,144A CHOKE	LD 026.4184	DELEVAN	DROSSEL1025-44	
L805	LD 10,0UH10%3,300HMO,144A CHOKE	LD 026.4184	DELEVAN	DROSSEL1025-44	
N20	BM OM345 ANTENNEN-VERST ANTENNA AMPLIFIER	BM 285.1596	VALVO	OM345	
N30	BM OM345 ANTENNEN-VERST ANTENNA AMPLIFIER	BM 285.1596	VALVO	OM345	
N40	BM SRA1 MIXER 0.5GHZ MIXER	BM 207.3465	MINICIRCUI	SRA1	
N80	BO SE5534AFE LOW N.OPAMP OPERATIONAL AMPLIFIER	301.3335	SIGNETICS	SE5534AFE	
N81	BO LM124J 4XL.P.OPAMP OPERATIONAL AMPLIFIER	300.6353	NSC	LM124J	
N82	BO SE5534AFE LOW N.OPAMP OPERATIONAL AMPLIFIER	301.3335	SIGNETICS	SE5534AFE	
N100	BO OP07CZ PREC. OPAMP OPERATIONAL AMPLIFIER	BO 303.6960	PMI	OP07CZ	
N105	BO MC1558JG 2X OPAMP OPERATIONAL AMPLIFIER	275.0816	NSC	LM1558J	
N110	BO LM339N 4X COMPAR COMPARATOR	BO 342.2062	NSC	LM339N	
N120	BO LM339N 4X COMPAR COMPARATOR	BO 342.2062	NSC	LM339N	
N300	BM OM345 ANTENNEN-VERST ANTENNA AMPLIFIER	BM 285.1596	VALVO	OM345	
N310	BL MC10116L 3XL. RECEIV LINE RECEIVER	BL 282.3275	MOTOROLA	MC10116L	
N380	BO SE5534AFE LOW N.OPAMP OPERATIONAL AMPLIFIER	301.3335	SIGNETICS	SE5534AFE	

Kennz. Comp.No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
P40	VL WIRE-WRAP PIN WIRE-WRAP PIN	VL 088.4507	BERG	NR. 75 403-001	
P80	VL WIRE-WRAP PIN WIRE-WRAP PIN	VL 088.4507	BERG	NR. 75 403-001	
R1	RL 0,35W 243 OHM+-1%TK50 DEPOS.-CARBON RESISTOR	RL 083.0126	DRALORIC	SMA0207/243OHM-F-D	
R3	RL 0,35W16,20 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9059	DRALORIC	SMA0207/16,20HM-F-D	
R4	RL 0,35W16,20 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9059	DRALORIC	SMA0207/16,20HM-F-D	
R5	RL 0,35W 68,1 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9636	DRALORIC	SMA0207/68,10HM-F-D	
R6	RL 0,35W 287 OHM+-1% TK50 RESISTOR	RL 083.0190	DRALORIC	SMA0207/287OHM-F-D	
R7	RS 0,5W 2KOHM+-20%KURVE1 DEPOS.-CARBON POTENTIOMET	RS 069.8046	BOURNS	3329H-1-202	
R8	RL 0,35W 47,5 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9507	DRALORIC	SMA0207/47,50HM-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 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R11	RL 0,35W 5,62KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2190	DRALORIC	SMA0207/5,62K-F-C	
R15	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R16	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1097	DRALORIC	SMA0207/4,75K-F-D	
R17	RL 0,35W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0390	DRALORIC	SMA0207/475OHM-F-D	
R20	RL 0,35W 221 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0084	DRALORIC	SMA0207/221OHM-F-D	
R21	RL 0,35W 49,9 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9520	RESISTA	MK2	
R23	RL 0,35W 221 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0084	DRALORIC	SMA0207/221OHM-F-D	
R24	RL 0,35W 49,9 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9520	RESISTA	MK2	
R25	RL 0,35W 1,50KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0732	DRALORIC	SMA0207/1,50K-F-D	
R26	RL 0,35W 274 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0178	DRALORIC	SMA0207/274OHM-F-D	
R27	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR	RL 082.6543	DRALORIC	SMA0207/100/HM-F-D	
R28	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R30	RL 0,35W 49,9 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9520	RESISTA	MK2	
R32	RL 0,35W 221 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0084	DRALORIC	SMA0207/221OHM-F-D	
R33	RL 0,35W 10,0 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.8852	DRALORIC	SMA0207/100HM-F-D	
R34	RL 0,35W 10,0 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.8852	DRALORIC	SMA0207/100HM-F-D	
R35	RL 0,35W 121 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9859	DRALORIC	SMA0207/121OHM-F-D	
R36	RL 0,35W 287 OHM+-1% TK50 RESISTOR	RL 083.0190	DRALORIC	SMA0207/287OHM-F-D	
R37	RL 0,35W 243 OHM+-1%TK50 DEPOS.-CARBON RESISTOR	RL 083.0126	DRALORIC	SMA0207/243OHM-F-D	
R38	RL 0,35W 82,5 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9707	DRALORIC	SMA0207/82,50HM-F-D	
R39	RL 0,35W 1,1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2483	DRALORIC	SMA 0207/1,10K-F-C	
R40	RL 0,35W 95,3 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9765	DRALORIC	SMA0207/95,30HM-F-D	
R41	RL 0,21W 18 OHM2% UNGEW. RESISTOR	RL 092.5862	RESISTA	MK1 180HM 2% UNGEW.	
R42	RL 0,21W 15 OHM2% UNGEW. RESISTOR	RL 092.5856	RESISTA	MK1 150HM 2% UNGEW.	
R50	RL 0,35W 49,9 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9520	RESISTA	MK2	
R51	RL 0,35W 49,9 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9520	RESISTA	MK2	
R52	RL 0,35W 1,50KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0732	DRALORIC	SMA0207/1,50K-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
R53	RL 0,21W 180 OHM2% UNGEW. RESISTOR	RL 092.5985	RESISTA	MK1 180OHM 2% UNGEW.	
R54	RL 0,35W 392 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2183	DRALORIC	SMA0207/392K-F-C	
R55	RL 0,35W 182 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0010	DRALORIC	SMA0207/1820HM-F-D	
R56	RL 0,35W 182 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0010	DRALORIC	SMA0207/1820HM-F-D	
R57	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR	RL 082.6543	DRALORIC	SMA0207/100/HM-F-D	
R58	RL 0,35W 2,74KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0926	DRALORIC	SMA0207/2,74K-F-D	
R59	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R60	RL 0,35W 221 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0084	DRALORIC	SMA0207/2210HM-F-D	
R70	RL 0,21W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1409	RESISTA	MK1 4750HM 1% TK50	
R71	RL 0,21W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1409	RESISTA	MK1 4750HM 1% TK50	
R72	RL 0,21W 100 OHM+-1%TK50 DEPOS.-CARBON RESISTOR	RL 092.1321	RESISTA	MK1 1000HM 1% TK50	
R73	RL 0,21W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1409	RESISTA	MK1 4750HM 1% TK50	
R74	RL 0,21W 1,00KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1444	RESISTA	MK1 1K00 1% TK50	
R75	RL 0,21W 1,00KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1444	RESISTA	MK1 1K00 1% TK50	
R76	RL 0,21W 1,00KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1444	RESISTA	MK1 1K00 1% TK50	
R79	RL 0,21W 100 KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1680	RESISTA	MK1 100K 10% TK50	
R80	RL 0,21W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1409	RESISTA	MK1 4750HM 1% TK50	
R81	RL 0,21W 1,00KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1444	RESISTA	MK1 1K00 1% TK50	
R82	RL 0,21W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1409	RESISTA	MK1 4750HM 1% TK50	
R83	RL 0,21W 1,00KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1444	RESISTA	MK1 1K00 1% TK50	
R84	RL 0,21W 332 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1380	RESISTA	MK1 3320HM 1% TK50	
R85	RL 0,21W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1567	RESISTA	MK1 10K0 1% TK50	
R86	RL 0,21W 681 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1421	RESISTA	MK1 6810HM 1% TK50	
R87	RL 0,21W 12,1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1573	RESISTA	MK1 12K1 1% TK50	
R88	RL 0,21W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1567	RESISTA	MK1 10K0 1% TK50	
R89	RL 0,21W 100 KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1680	RESISTA	MK1 100K 10% TK50	
R90	RL 0,21W 332 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1380	RESISTA	MK1 3320HM 1% TK50	
R91	RS 0,5W 500 OHM+-20%KURV1 DEPOS.-CARBON POTENTIOMET	RS 069.8023	BOURNS	3329H-1-501	
R92	RL 0,21W 511 OHM+-1%TK50 RESISTOR	092.0219	RESISTA	MK1	
R93	RL 0,21W 33,2 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1244	RESISTA	MK1 33,20HM 1% TK50	
R94	RL 0,21W 3,92KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1515	RESISTA	MK1 3K92 1% TK50	
R101	RL 0,21W 1,00KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1444	RESISTA	MK1 1K00 1% TK50	
R102	RL 0,21W 1,50KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1467	RESISTA	MK1 1K5 1% TK50	
R103	RL 0,21W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1567	RESISTA	MK1 10K0 1% TK50	
R104	RL 0,21W 13,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	092.0383	RESISTA	MK1	
R105	RS 0,5W 5KOHM+-20%KURVE1 DEPOS.-CARBON POTENTIOMET	RS 069.8052	BOURNS	3329H-1-502	
R106	RL 0,21W 11,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	092.0377	RESISTA	MK1 11K 1% TK50	
R109	RL 0,21W 1,00KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1444	RESISTA	MK1 1K00 1% TK50	
R110	RL 0,21W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1521	RESISTA	MK1 4K75 1% TK50	

Kennz. Comp.No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
R111	RL 0,21W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1521	RESISTA	MK1 4K75 1% TK50	
R112	RL 0,21W 1,00KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1444	RESISTA	MK1 1K00 1% TK50	
R113	RL 0,21W 1,00KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1444	RESISTA	MK1 1K00 1% TK50	
R114	RS 0,5W 200 OHM+-20%KURV1 DEPOS.-CARBON POTENTIOMET	RS 069.8017	BOURNS	3329H-1-201	
R115	RL 0,21W 47,5 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1267	RESISTA	MK1 47,50HM 1% TK50	
R116	RL 0,21W 47,5 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1267	RESISTA	MK1 47,50HM 1% TK50	
R117	RL 0,21W 182 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1350	RESISTA	MK1 1820HM 1% TK50	
R118	RL 0,21W 100 OHM+-1%TK50 DEPOS.-CARBON RESISTOR	RL 092.1321	RESISTA	MK1 1000HM 1% TK50	
R120	RL 0,21W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1521	RESISTA	MK1 4K75 1% TK50	
R121	RL 0,21W 12,1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1573	RESISTA	MK1 12K1 1% TK50	
R122	RL 0,21W 13,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	092.0383	RESISTA	MK1	
R123	RL 0,21W 1,00KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1444	RESISTA	MK1 1K00 1% TK50	
R125	RL 0,21W 2,21KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1480	RESISTA	MK1 2K21 1% TK50	
R126	RL 0,35W 332 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0255	DRALORIC	SMA0207/3320HM-F-D	
R130	RL 0,21W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1567	RESISTA	MK1 10K0 1% TK50	
R131	RL 0,21W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1567	RESISTA	MK1 10K0 1% TK50	
R132	RL 0,21W 20,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	092.0402	RESISTA	MK1 20K 1% TK50	
R133	RL 0,21W 20,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	092.0402	RESISTA	MK1 20K 1% TK50	
R134	RL 0,21W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1567	RESISTA	MK1 10K0 1% TK50	
R135	RL 0,21W 15,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1580	RESISTA	MK1 15K 1% TK50	
R136	RL 0,21W 2,21KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1480	RESISTA	MK1 2K21 1% TK50	
R137	RL 0,35W 332 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0255	DRALORIC	SMA0207/3320HM-F-D	
R141	RL 0,21W 5,62KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1538	RESISTA	MK1 5K62 1% TK50	
R142	RL 0,21W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1567	RESISTA	MK1 10K0 1% TK50	
R143	RL 0,21W 100 OHM+-1%TK50 DEPOS.-CARBON RESISTOR	RL 092.1321	RESISTA	MK1 1000HM 1% TK50	
R145	RL 0,21W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1521	RESISTA	MK1 4K75 1% TK50	
R146	RL 0,21W 9,09KOHM+-1%TK50 RESISTOR	092.0360	RESISTA	MK1	
R147	RL 0,21W 562 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1415	RESISTA	MK1 5620HM 1% TK50	
R150	RL 0,35W 8,25KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1239	DRALORIC	SMA0207/8,25K-F-D	
R151	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R152	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR	RL 082.6543	DRALORIC	SMA0207/100/HM-F-D	
R153 ..158	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R159	RL 0,35W 10,0 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.8852	DRALORIC	SMA0207/100HM-F-D	
R200	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR	RL 082.6543	DRALORIC	SMA0207/100/HM-F-D	
R201	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR	RL 082.6543	DRALORIC	SMA0207/100/HM-F-D	
R202	RL 0,35W 2,74KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0926	DRALORIC	SMA0207/2,74K-F-D	
R203	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R204	RL 0,35W 221 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0084	DRALORIC	SMA0207/2210HM-F-D	
R210	RL 0,21W 100 OHM2% UNGEW. RESISTOR	RL 092.5956	RESISTA	MK1 1000HM 2% UNGEW.	

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
R220	RL 0,21W 100 OHM2% UNGEW. RESISTOR	RL 092.5956	RESISTA	MK1 100OHM 2% UNGEW.	
R300	RL 0,35W 243 OHM+-1%TK50 DEPOS.-CARBON RESISTOR	RL 083.0126	DRALORIC	SMA0207/243OHM-F-D	
R302	RL 0,35W16,20 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9059	DRALORIC	SMA0207/16,20HM-F-D	
R303	RL 0,35W 68,1 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9636	DRALORIC	SMA0207/68,10HM-F-D	
R304	RL 0,35W16,20 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9059	DRALORIC	SMA0207/16,20HM-F-D	
R305	RL 0,35W 5,62KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2190	DRALORIC	SMA0207/5,62K-F-C	
R306	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R307	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR	RL 082.6543	DRALORIC	SMA0207/100/HM-F-D	
R308	RL 0,35W 47,5 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9507	DRALORIC	SMA0207/47,50HM-F-D	
R309	RS 0,5W 2KOHM+-20%KURVE1 DEPOS.-CARBON POTENTIOMET	RS 069.8046	BOURNS	3329H-1-202	
R310	RL 0,35W 287 OHM+-1% TK50 RESISTOR	RL 083.0190	DRALORIC	SMA0207/287OHM-F-D	
R315	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R316	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1097	DRALORIC	SMA0207/4,75K-F-D	
R317	RL 0,35W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0390	DRALORIC	SMA0207/475OHM-F-D	
R320	RL 0,35W 221 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0084	DRALORIC	SMA0207/221OHM-F-D	
R321	RL 0,35W 49,9 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9520	RESISTA	MK2	
R323	RL 0,35W 221 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0084	DRALORIC	SMA0207/221OHM-F-D	
R324	RL 0,35W27,40 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9271	DRALORIC	SMA0207/27,40HM-F-D	
R325	RL 0,35W 33,2 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9359	DRALORIC	SMA0207/33,20HM-F-D	
R326	RL 0,35W27,40 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9271	DRALORIC	SMA0207/27,40HM-F-D	
R330	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR	RL 082.6543	DRALORIC	SMA0207/100/HM-F-D	
R331	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R332	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R333	RL 0,35W 511 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0426	DRALORIC	SMA0207/511OHM-F-D	
R340	RL 0,21W 274 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1373	RESISTA	MK1 274OHM 1% TK50	
R341	RL 0,21W 1,50KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1467	RESISTA	MK1 1K5 1% TK50	
R342	RL 0,21W 100 OHM+-1%TK50 DEPOS.-CARBON RESISTOR	RL 092.1321	RESISTA	MK1 100OHM 1% TK50	
R350	RL 0,21W 162 OHM+-1%TK50 RESISTOR	092.0154			
R351	RL 0,21W 267 OHM+-1%TK50 RESISTOR	092.4520	RESISTA	MK1 267 1% TK50	
R352	RL 0,21W 1,00KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1444	RESISTA	MK1 1K00 1% TK50	
R353	RL 0,21W 511 OHM+-1%TK50 RESISTOR	092.0219	RESISTA	MK1	
R354	RL 0,21W 1,00KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1444	RESISTA	MK1 1K00 1% TK50	
R355	RL 0,21W 267 OHM+-1%TK50 RESISTOR	092.4520	RESISTA	MK1 267 1% TK50	
R356	RL 0,21W 162 OHM+-1%TK50 RESISTOR	092.0154			
R357	RL 0,21W 681 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1421	RESISTA	MK1 681OHM 1% TK50	
R358	RL 0,21W 120 OHM2% UNGEW. RESISTOR	RL 092.5962	RESISTA	MK1 120OHM 2% UNGEW.	
R360	RL 0,21W 22,1 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1221	RESISTA	MK1 22,1OHM 1% TK50	
R361	RL 0,21W 511 OHM+-1%TK50 RESISTOR	092.0219	RESISTA	MK1	
R362	RL 0,21W 511 OHM+-1%TK50 RESISTOR	092.0219	RESISTA	MK1	

Kennz. Comp.No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	anthalten in contained in
R363	RL 0,21W 1,00KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1444	RESISTA	MK1 1K00 1% TK50	
R364	RL 0,21W 1,00KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1444	RESISTA	MK1 1K00 1% TK50	
R370	RL 0,21W 100 OHM+-1%TK50 DEPOS.-CARBON RESISTOR	RL 092.1321	RESISTA	MK1 1000HM 1% TK50	
R371	RL 0,21W 221 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1367	RESISTA	MK1 2210HM 1% TK50	
R372	RL 0,21W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1409	RESISTA	MK1 4750HM 1% TK50	
R373	RL 0,21W 221 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1367	RESISTA	MK1 2210HM 1% TK50	
R380	RL 0,21W 221 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1367	RESISTA	MK1 2210HM 1% TK50	
R381	RL 0,21W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1409	RESISTA	MK1 4750HM 1% TK50	
R382	RL 0,21W 221 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1367	RESISTA	MK1 2210HM 1% TK50	
R383	RL 0,21W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1409	RESISTA	MK1 4750HM 1% TK50	
R384	RL 0,21W 332 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1380	RESISTA	MK1 3320HM 1% TK50	
R385	RS 0,5W 200 OHM+-20%KURV1 DEPOS.-CARBON POTENTIOMET	RS 069.8017	BOURNS	3329H-1-201	
R386	RL 0,21W 130 OHM+-1%TK50 RESISTOR	092.0148	RESISTA	MK1	
R387	RL 0,21W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1567	RESISTA	MK1 10K0 1% TK50	
R388	RL 0,21W 1,00KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1444	RESISTA	MK1 1K00 1% TK50	
R395	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1097	DRALORIC	SMA0207/4,75K-F-D	
R400	RL 0,35W27,40 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9271	DRALORIC	SMA0207/27,40HM-F-D	
R401	RL 0,35W27,40 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9271	DRALORIC	SMA0207/27,40HM-F-D	
R402	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R403	RL 0,35W 2,74KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0926	DRALORIC	SMA0207/2,74K-F-D	
R404	RL 0,35W 221 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0084	DRALORIC	SMA0207/2210HM-F-D	
R405	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR	RL 082.6543	DRALORIC	SMA0207/100/HM-F-D	
R406	RL 0,35W 2,74KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0926	DRALORIC	SMA0207/2,74K-F-D	
R407	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R408	RL 0,35W 221 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0084	DRALORIC	SMA0207/2210HM-F-D	
R550	RL 0,21W 200 KOHM+-1%TK50 RESISTOR	092.0531	RESISTA	MK1 200K 1% TK50	
R551	RL 0,21W 200 KOHM+-1%TK50 RESISTOR	092.0531	RESISTA	MK1 200K 1% TK50	
R552	RL 0,21W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1567	RESISTA	MK1 10K0 1% TK50	
R560	RL 0,21W 100 KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1680	RESISTA	MK1 100K 10% TK50	
R561	RL 0,21W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1567	RESISTA	MK1 10K0 1% TK50	
R570	RL 0,21W 100 KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1680	RESISTA	MK1 100K 10% TK50	
R571	RL 0,21W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1567	RESISTA	MK1 10K0 1% TK50	
R580	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R581	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R582	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
T20	LU UEBERTRAGER TRANSFORMER	807.4067			
T320	LU UEBERTRAGER TRANSFORMER	807.4067			
V1	AE BB909B 25/ 3PF CDI TUNING DIODE	AE 092.9600	VALVO	BB909B	

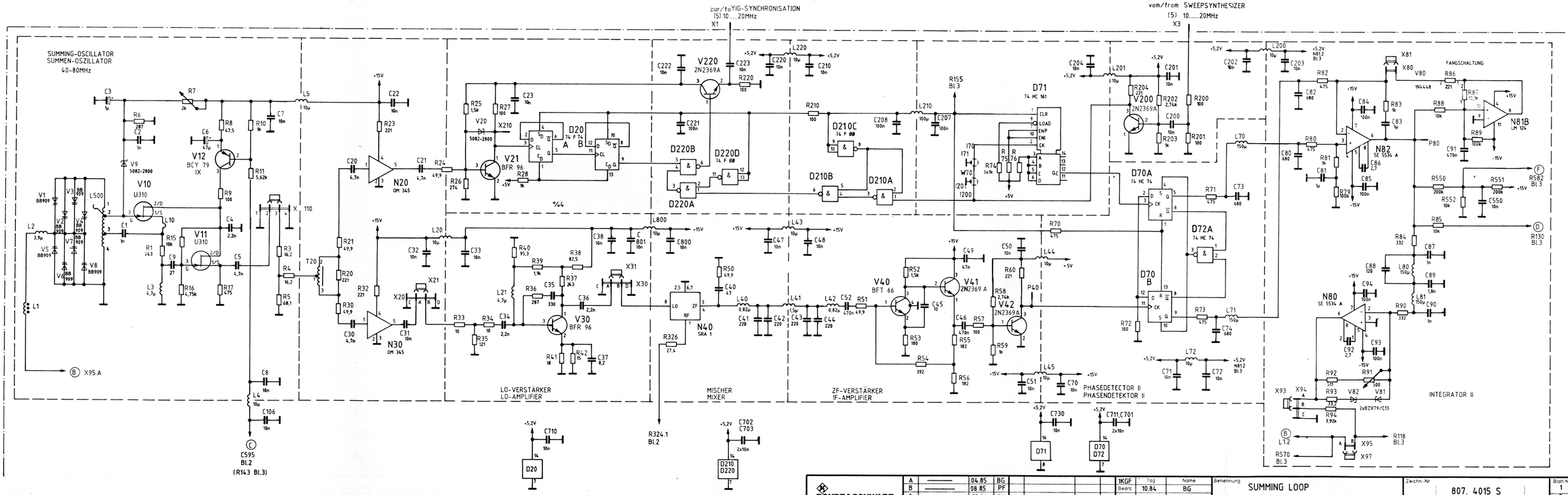
Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

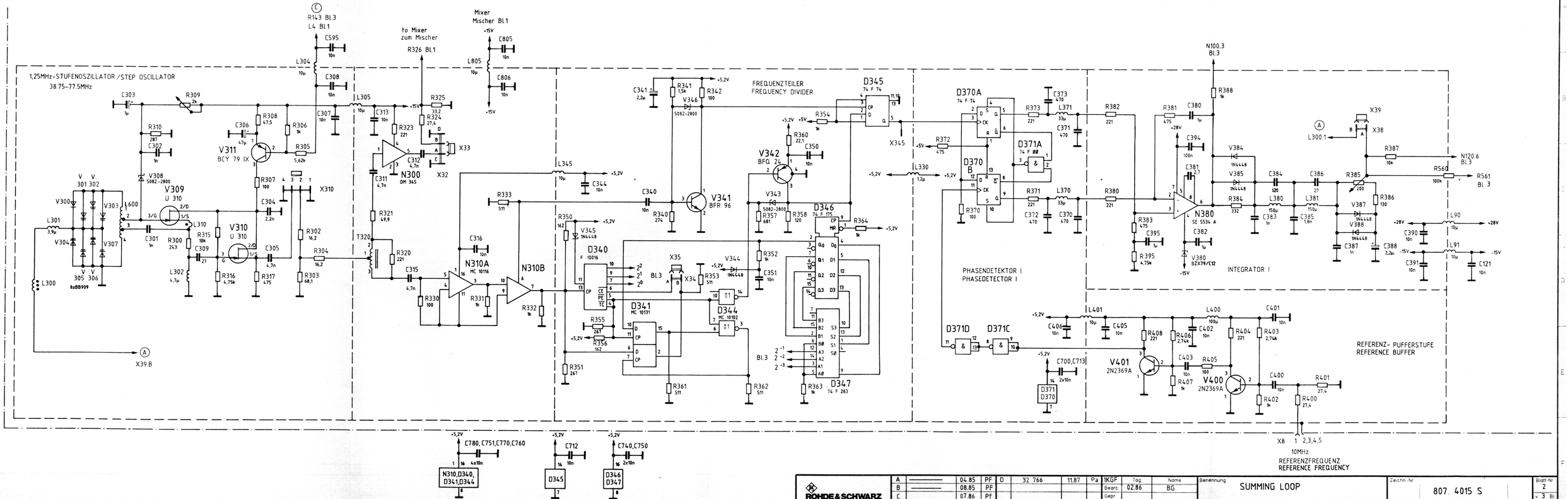
Kennz. Comp.No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
V2	AE BB909B 25/ 3PF CDI TUNING DIODE	AE 092.9600	VALVO	BB909B	
V3 ..6	AE BB909B 25/ 3PF CDI TUNING DIODE	AE 092.9600	VALVO	BB909B	
V7	AE BB909B 25/ 3PF CDI TUNING DIODE	AE 092.9600	VALVO	BB909B	
V8	AE BB909B 25/ 3PF CDI TUNING DIODE	AE 092.9600	VALVO	BB909B	
V9	AE 5082-2800 SCHOTTKYDI DIODE	AE 012.9066	HEWLETT-P.	5082-2800	
V10	AM U310 NKAN 25V FET FET	AM 454.6217	SILICONIX	U310	
V11	AM U310 NKAN 25V FET FET	AM 454.6217	SILICONIX	U310	
V12	AK BCY79IX PNP 45V 200MA TRANSISTOR	AK 010.3777	SIEMENS	BCY79IX	
V20	AE 5082-2800 SCHOTTKYDI DIODE	AE 012.9066	HEWLETT-P.	5082-2800	
V21	AK BFR96 NPN 15V 75MA TRANSISTOR	AK 093.2738	VALVO	BFR96	
V30	AK BFR96 NPN 15V 75MA TRANSISTOR	AK 093.2738	VALVO	BFR96	
V40	AK BFT66 NPN 15V 30MA TRANSISTOR	AK 252.5728	SIEMENS	BFT66	
V41	AK 2N2369A NPN 15V 200MA TRANSISTOR	AK 010.4680	VALVO	2N2369A	
V42	AK 2N2369A NPN 15V 200MA TRANSISTOR	AK 010.4680	VALVO	2N2369A	
V80	AD 1N4448 75V 0,15A UDI DIODE	AD 012.0700	TEXAS INST	1N4448 GEGURTET	
V81	AE BZX79/C13 0,5W Z-DI ZENER DIODE	AE 012.2549	VALVO	BZX79/C13	
V82	AE BZX79/C13 0,5W Z-DI ZENER DIODE	AE 012.2549	VALVO	BZX79/C13	
V90	AK BCY59IX NPN 45V 200MA TRANSISTOR	AK 010.5163	SIEMENS	BCY59IX	
V91	AK BCY79IX PNP 45V 200MA TRANSISTOR	AK 010.3777	SIEMENS	BCY79IX	
V92 ..95	AD 1N4448 75V 0,15A UDI DIODE	AD 012.0700	TEXAS INST	1N4448 GEGURTET	
V140	AL BDX77 NPN 80V 8A0 TRANSISTOR	AL 300.6318	VALVO	BDX77	
V200	AK 2N2369A NPN 15V 200MA TRANSISTOR	AK 010.4680	VALVO	2N2369A	
V220	AK 2N2369A NPN 15V 200MA TRANSISTOR	AK 010.4680	VALVO	2N2369A	
V300	AE BB909B 25/ 3PF CDI TUNING DIODE	AE 092.9600	VALVO	BB909B	
V301	AE BB909B 25/ 3PF CDI TUNING DIODE	AE 092.9600	VALVO	BB909B	
V302 ..305	AE BB909B 25/ 3PF CDI TUNING DIODE	AE 092.9600	VALVO	BB909B	
V306	AE BB909B 25/ 3PF CDI TUNING DIODE	AE 092.9600	VALVO	BB909B	
V307	AE BB909B 25/ 3PF CDI TUNING DIODE	AE 092.9600	VALVO	BB909B	
V308	AE 5082-2800 SCHOTTKYDI DIODE	AE 012.9066	HEWLETT-P.	5082-2800	
V309	AM U310 NKAN 25V FET FET	AM 454.6217	SILICONIX	U310	
V310	AM U310 NKAN 25V FET FET	AM 454.6217	SILICONIX	U310	
V311	AK BCY79IX PNP 45V 200MA TRANSISTOR	AK 010.3777	SIEMENS	BCY79IX	
V341	AK BFR96 NPN 15V 75MA TRANSISTOR	AK 093.2738	VALVO	BFR96	
V342	AK BFQ24 PNP 12V 35MA TRANSISTOR	252.2635	VALVO	BFQ24	
V343	AE 5082-2800 SCHOTTKYDI DIODE	AE 012.9066	HEWLETT-P.	5082-2800	
V344	AD 1N4448 75V 0,15A UDI DIODE	AD 012.0700	TEXAS INST	1N4448 GEGURTET	
V345	AD 1N4448 75V 0,15A UDI DIODE	AD 012.0700	TEXAS INST	1N4448 GEGURTET	
V346	AE 5082-2800 SCHOTTKYDI DIODE	AE 012.9066	HEWLETT-P.	5082-2800	
V380	AE BZX79/C12 0,5W Z-DI ZENER DIODE	AE 012.2532	VALVO	BZX79/C12	

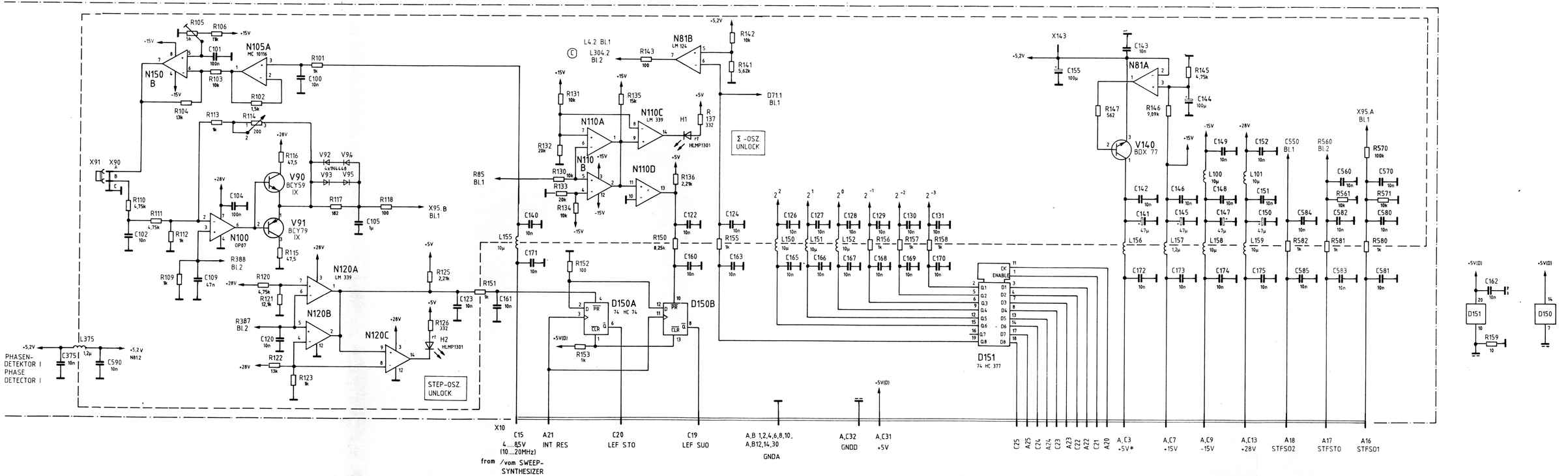
Kennz. Comp.No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
V384	AD 1N4448 75V 0,15A UDI DIODE	AD 012.0700	TEXAS INST	1N4448 GEGURTET	
V385	AD 1N4448 75V 0,15A UDI DIODE	AD 012.0700	TEXAS INST	1N4448 GEGURTET	
V387	AD 1N4448 75V 0,15A UDI DIODE	AD 012.0700	TEXAS INST	1N4448 GEGURTET	
V388	AD 1N4448 75V 0,15A UDI DIODE	AD 012.0700	TEXAS INST	1N4448 GEGURTET	
V400	AK 2N2369A NPN 15V 200MA TRANSISTOR	AK 010.4680	VALVO	2N2369A	
V401	AK 2N2369A NPN 15V 200MA TRANSISTOR	AK 010.4680	VALVO	2N2369A	
W70	DX KABEL W70 CABLE W70	807.4238			
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	
X8	FJ EINBAUWINKELST. SMC ANGLE CONNECTOR	FJ 249.9684	RADIALL	R 112 669	
X10	FP IND.STECKERLEISTE 64 P MALE MULTIPOINT CONNECTOR	FP 273.0490	PANDUIT	100-964-033/999	
X21	FP KURZSCHL.BUCHSE OFFEN SHORTING PLUG	FP 342.1895	BERG	76264-101	
X31	FP KURZSCHL.BUCHSE OFFEN SHORTING PLUG	FP 342.1895	BERG	76264-101	
X33	FP KURZSCHL.BUCHSE OFFEN SHORTING PLUG	FP 342.1895	BERG	76264-101	
X35	FP KURZSCHL.BUCHSE OFFEN SHORTING PLUG	FP 342.1895	BERG	76264-101	
X39	FP KURZSCHL.BUCHSE OFFEN SHORTING PLUG	FP 342.1895	BERG	76264-101	
X81	FP KURZSCHL.BUCHSE OFFEN SHORTING PLUG	FP 342.1895	BERG	76264-101	
X91	FP KURZSCHL.BUCHSE OFFEN SHORTING PLUG	FP 342.1895	BERG	76264-101	
X93	FP KURZSCHL.BUCHSE OFFEN SHORTING PLUG	FP 342.1895	BERG	76264-101	
X97	FP KURZSCHL.BUCHSE OFFEN SHORTING PLUG	FP 342.1895	BERG	76264-101	
X110	FP INDIREKT.STECKERL.36P. 4-POLIG PIN CONNECTOR	FP 242.3600	BERG	75160-102-36	
X143	VL WIRE-WRAP PIN WIRE-WRAP PIN	VL 088.4542	BERG	NR. 75 403-003	
X210	VL WIRE-WRAP PIN WIRE-WRAP PIN	VL 088.4542	BERG	NR. 75 403-003	
X310	FP INDIREKT.STECKERL.36P. 4-POLIG PIN CONNECTOR	FP 242.3600	BERG	75160-102-36	
X345	VL WIRE-WRAP PIN WIRE-WRAP PIN	VL 088.4542	BERG	NR. 75 403-003	
X20A	VL WIRE-WRAP PIN WIRE-WRAP PIN	VL 088.4507	BERG	NR. 75 403-001	
X20B	VL WIRE-WRAP PIN WIRE-WRAP PIN	VL 088.4507	BERG	NR. 75 403-001	
X20C	VL WIRE-WRAP PIN WIRE-WRAP PIN	VL 088.4507	BERG	NR. 75 403-001	
X20D	VL WIRE-WRAP PIN WIRE-WRAP PIN	VL 088.4507	BERG	NR. 75 403-001	
X30A	VL WIRE-WRAP PIN WIRE-WRAP PIN	VL 088.4507	BERG	NR. 75 403-001	
X30B	VL WIRE-WRAP PIN WIRE-WRAP PIN	VL 088.4507	BERG	NR. 75 403-001	
X30C	VL WIRE-WRAP PIN WIRE-WRAP PIN	VL 088.4507	BERG	NR. 75 403-001	
X30D	VL WIRE-WRAP PIN WIRE-WRAP PIN	VL 088.4507	BERG	NR. 75 403-001	
X32A	VL WIRE-WRAP PIN WIRE-WRAP PIN	VL 088.4507	BERG	NR. 75 403-001	
X32B	VL WIRE-WRAP PIN WIRE-WRAP PIN	VL 088.4507	BERG	NR. 75 403-001	
X32C	VL WIRE-WRAP PIN WIRE-WRAP PIN	VL 088.4507	BERG	NR. 75 403-001	
X32D	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
X34A	VL WIRE-WRAP PIN WIRE-WRAP PIN	VL 088.4507	BERG	NR. 75 403-001	
X34B	VL WIRE-WRAP PIN WIRE-WRAP PIN	VL 088.4507	BERG	NR. 75 403-001	
X38A	VL WIRE-WRAP PIN WIRE-WRAP PIN	VL 088.4507	BERG	NR. 75 403-001	
X38B	VL WIRE-WRAP PIN WIRE-WRAP PIN	VL 088.4507	BERG	NR. 75 403-001	
X80A	VL WIRE-WRAP PIN WIRE-WRAP PIN	VL 088.4507	BERG	NR. 75 403-001	
X80B	VL WIRE-WRAP PIN WIRE-WRAP PIN	VL 088.4507	BERG	NR. 75 403-001	
X90A	VL WIRE-WRAP PIN WIRE-WRAP PIN	VL 088.4507	BERG	NR. 75 403-001	
X90B	VL WIRE-WRAP PIN WIRE-WRAP PIN	VL 088.4507	BERG	NR. 75 403-001	
X90C	VL WIRE-WRAP PIN WIRE-WRAP PIN	VL 088.4507	BERG	NR. 75 403-001	
X94A	VL WIRE-WRAP PIN WIRE-WRAP PIN	VL 088.4507	BERG	NR. 75 403-001	
X94B	VL WIRE-WRAP PIN WIRE-WRAP PIN	VL 088.4507	BERG	NR. 75 403-001	
X94C	VL WIRE-WRAP PIN WIRE-WRAP PIN	VL 088.4507	BERG	NR. 75 403-001	
X95A	VL WIRE-WRAP PIN WIRE-WRAP PIN	VL 088.4507	BERG	NR. 75 403-001	
X95B	VL WIRE-WRAP PIN WIRE-WRAP PIN	VL 088.4507	BERG	NR. 75 403-001	
					- ENDE -


SUMMING-OSCILLATOR
SUMMEN-OSZILLATOR
40-80MHz
zur/to YIG-SYNCHRONISATION
(5) 10.....20MHz
X1
vom/from SWEEPSYNTHESIZER
(5) 10.....20MHz
X3
FANGSCHALTUNG
LO-VERSTÄRKER
LO-AMPLIFIER
MISCHER
MIXER
ZF-VERSTÄRKER
IF-AMPLIFIER
PHASEDETECTOR II
PHASENDETEKTOR II
INTEGRATOR II
SUMMING LOOP
ROHDE&SCHWARZ
FSA
807. 4015 S
804 4011 V
Zeichn.-Nr 807. 4015 S Bl.1
Für diese Unterlagen behalten wir uns alle Rechte vor


1,25MHz-STUFENOSZILLATOR / STEP OSCILLATOR
38.75-77.5MHz
to Mixer
zum Mischer
R326 BL.1
Mixer
Mischer BL.1
FREQUENZTEILER
FREQUENCY DIVIDER
PHASENDETEKTOR I
PHASEDETEKTOR I
INTEGRATOR I
REFERENZ- PUFFERSTUFE
REFERENCE BUFFER
10MHz
REFERENZFREQUENZ
REFERENCE FREQUENCY
SUMMING LOOP
ROHDE&SCHWARZ
Zeichn.-Nr. 807. 4015 S
Blatt-Nr. 2
v. 3 Bl.
Zeichn.-Nr. 807. 4015 S Bl.2
PF 095.4115-0781
Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor



C			07.86	Pf					1KGF	Tag	Name	Benennung	SUMMING LOOP	Zeichn.-Nr	807. 4015 S	Blatt-Nr 3
									Bearb.							v 3 Bl.
Änd. Appr.	Änderungs-Mitteilung	Datum	Name	Änd.	Änderungs-Mitteilung	Datum	Name		Gepr.							
									Norm			zu Gerät FSA		reg. i. V 804 4011V	erste Z	

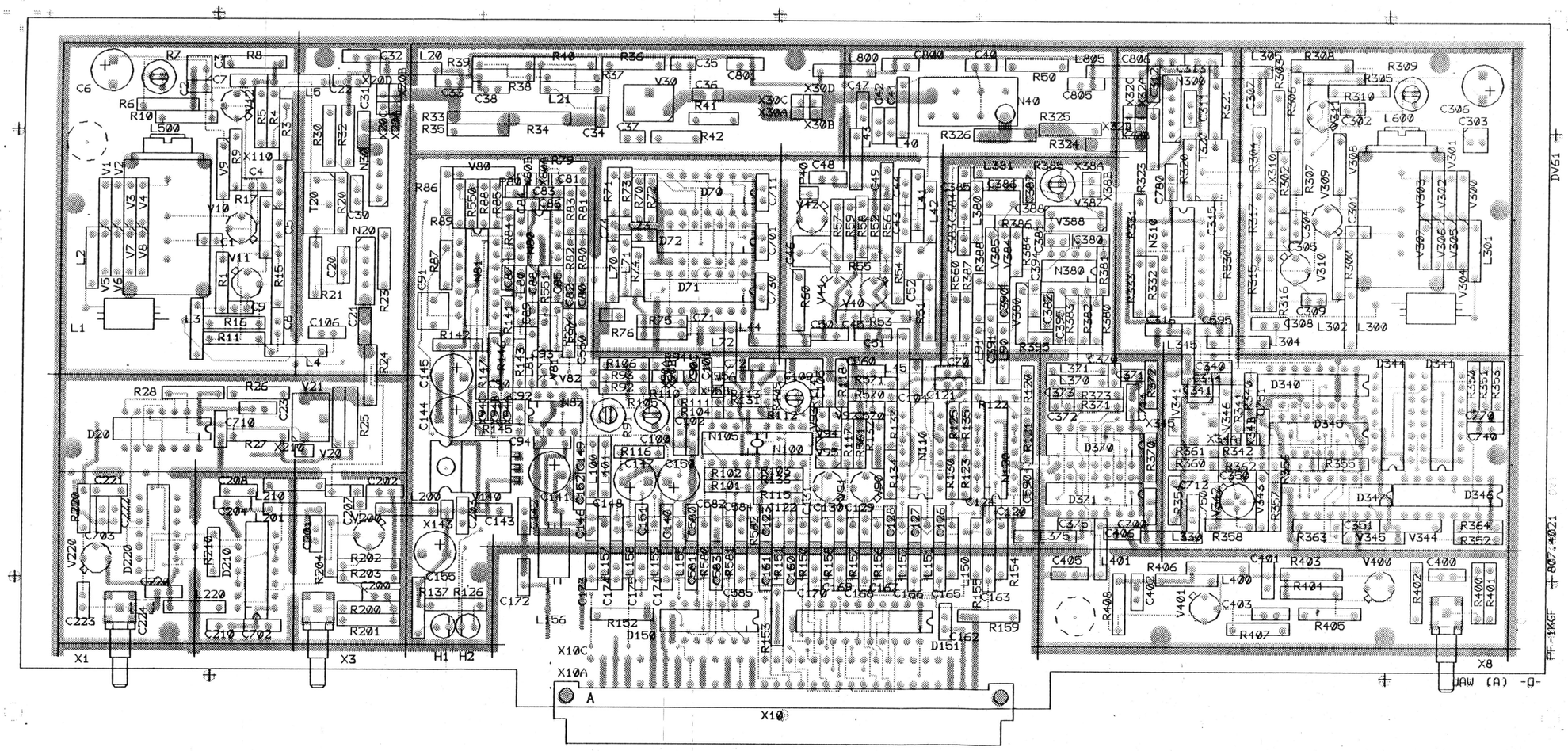
ROHDE&SCHWARZ

Zeichn.-Nr 807. 4015 S Bl.3

PF 095.4115-0781

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

(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
D		07.86	PF

Maße ohne Toleranzangabe

Maßstab 1 : 1

Halbzeug, Werkstoff

1KGF	Tag	Name
Bearb.	07.86	PF
Gepr.		
Norm		

Benennung: SUMMING LOOP

Z

ROHDE & SCHWARZ

zu Gerät FSA

Zeichn.-Nr. 807.4015.01 EE

Blatt-Nr. 3 v Bl

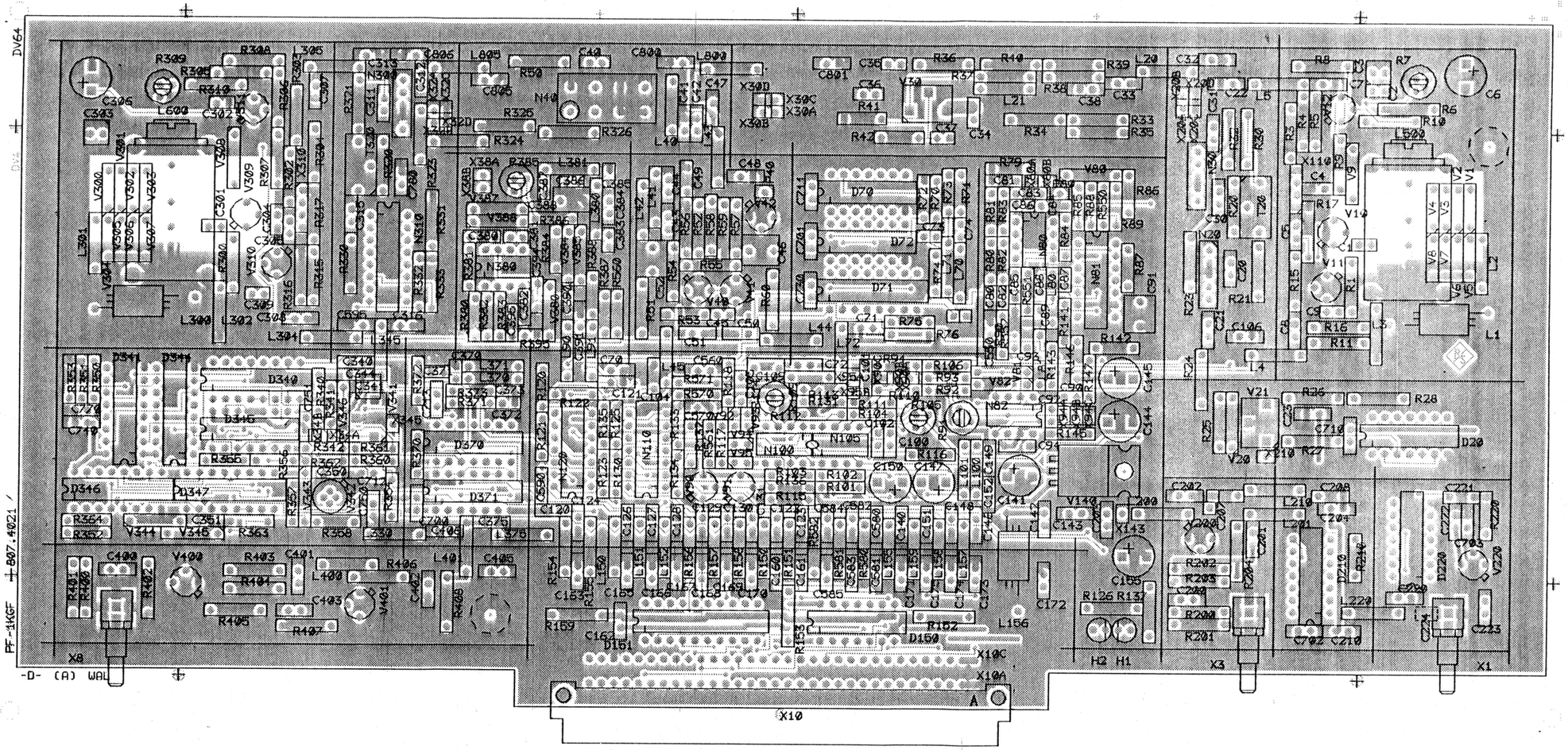
reg i. V. 806.4011 V

erste Z. 806.4011

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Projection Code E

Ansicht und Leitungsführung Bauteilseite
View of tracks on component side



VARIANTENERKLÄRUNG/VERSION
VAR 02 – GRUNDAUSFÜHRUNG/BASIC MODEL

ACHTUNG: EGB!
Elektrostatisch gefährdete Bauelemente erfordern eine besondere Handhabung.

ATTENTION ESD!
Electrostatic sensitive devices require a special handling.

(hierzu HVC 250)

Änd. Zust.	Änderungs-Mitteilung	Tag	Name
D		07.86	PF

Maße ohne Toleranzangabe

1KGF	Tag	Name
Bearb.	07.86	PF
Gepr.		
Norm		

ROHDE & SCHWARZ

zu Gerät FSA

Maßstab 1 : 1

Halbzeug, Werkstoff

Benennung: SUMMING LOOP

Z

Zeichn.-Nr: 807.4015.01 EE

Blatt-Nr: 2 v Bl

reg. i. V 806.4011 V

erste Z 806.4011

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor.

PF 095.2493.0781

07.6021.6

ROHDE&SCHWARZ

SERVICEUNTERLAGEN

Baugruppe Sweep Synthesizer

807.5011.02

ENGLISH MANUAL FOLLOWS FIRST COLOURED DIVIDER

Inhaltsübersicht

		Seite
6	**Serviceanleitung "Sweep Synthesizer"**	6.1
6.1	**Funktionsbeschreibung**	6.1
6.1.1	Prinzip des nichtganzzahligen Teilens	6.1
6.1.2	Sweep-Synthesizer	6.2
6.2	**Prüfung und Abgleich**	6.10
6.2.1	Abgleich des Frequenzbereichs des VCO	6.10
6.2.2	Abgleich der analogen Phaseninterpolation	6.10
6.3	**Fehlersuche**	6.11
6.3.1	Fehlersuchdiagramm	6.12
6.3.2	Meßwerte und Diagramme	6.13
6.3.2.1	Interrupt-Meldung "Frequency Sweep Oscillator"	6.13
6.3.2.2	Spektrale Reinheit schlecht	6.14
6.3.2.3	Kein Sweep	6.15

Schaltteillisten
Stromläufe
Bestückungspläne

6 Serviceanleitung "Sweep Synthesizer"

(Hierzu Stromlauf 807.5011 S)

6.1 Funktionsbeschreibung

Für die auf dem Analysatorbildschirm dargestellten Frequenzbereiche (Spans) bis 5 MHz ist das Local-Oscillator-(LO)-Signal während des gesamten Frequenzbereich-Durchlaufs (Sweep) phasengeregelt. Der Wobbelvorgang ist eine Folge von Frequenzschritten des Sweep-Synthesizers, die in Anzahl (mindestens 1000 pro Sweep) und Weite (0,1 Hz bis 1 kHz) von Span und Ablaufzeit (Sweeptime) abhängen. Ein solcher sogenannter "digitaler Sweep" führt bei optimaler Auslegung der Phasenregelschleife (PLL) zu einer linearen Frequenzvariation, wenn die Schrittweite sehr viel kleiner ist als die Referenzfrequenz. Das bedeutet, daß die VCO-Frequenz (Voltage controlled Oscillator) kein ganzzahliges Vielfaches der Referenz-Frequenz ist, sondern das gemischt-gebrochene Vielfache N, F.

$$f_{Ref} = f_{VCO}/N, F$$

Im folgenden Abschnitt wird die Technik des nichtganzzahligen Teilens kurz beschrieben.

6.1.1 Prinzip des nichtganzzahligen Teilens

Grundlagen

Frequenzteilen heißt in der Digitaltechnik Zählen von Perioden. Innerhalb eines Zählzyklus ist deshalb prinzipiell das Teilungsverhältnis ganzzahlig. Zu einem über 10^n (n = f_{Ref} / SW_{min} = Stellenzahl von F; f_{Ref} = Referenzfrequenz, SW_{min} = kleinste Schrittweite) gemittelten Teilungsverhältnis N, F (bei durch 2, 4, 5 usw. teilbarer Nachkommazahl F entsprechend weniger) führt ein nach folgendem Algorithmus alternierendes Teilungsverhältnis Z_v = (N; N + 1) mit v = 1, 2, ...ξ..., n als laufende Nummer der Referenzperioden:

V	Z_v	Phasenfehler $\phi v/2\pi$	$\phi v/2\pi$ für N,F = N,4
ξ-1	N	$F/10^n < 1$ + $F/10^n$	0,4 < 1 + 0,4
ξ	N	$S\xi < 1$ + $F/10^n$	S = 0,8 < 1 + 0,4
ξ + 1	N + 1	$S \geq 1 \rightarrow S_{\xi+1} = S\text{-}1 < 1$ + $F/10^n$	S = 1,2 ≥ 1 → S = 0,2 + Übertrag + 0,4
n-1	N	$S_{n-1} < 1$ + $F/10^n$	S = 0,6 < 1 + 0,4
n	N + 1	$S \geq 1 \rightarrow S_n = S\text{-}1 = 0$	S = 1,0 ≥ 1 → S = 0,0 + Übertrag

φv ist der Phasenfehler in der Periode v, herrührend von der Teilung durch Z_v anstatt durch N, F.

Schaltungstechnische Realisierung

Das zuvor gezeigte Schema führt unmittelbar zu der in Bild 6-1 dargestellten Schaltung zur Erzeugung eines mittleren Teilungsverhältnisses N, F.

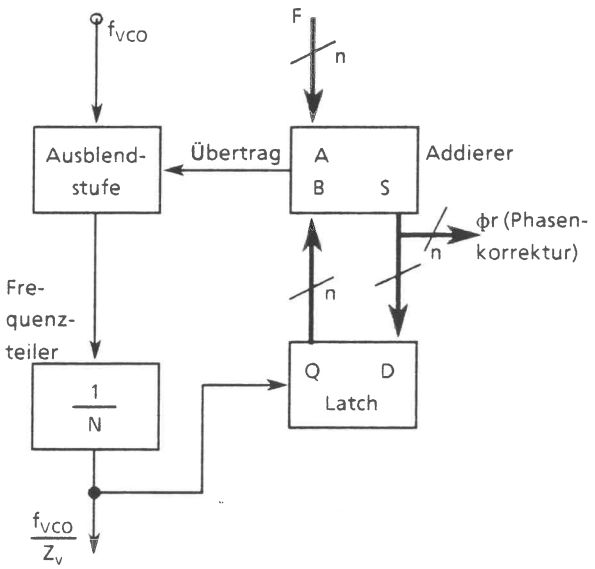


Bild 6-1 Erzeugung eines mittleren Teilungsverhältnisses N,F

Mit jedem Ausgangsimpuls des Frequenzteilers 1/N erhöht sich die Summe S = A + B des Addierers um den Wert der Nachkommazahl F. Liefert der Addierer nach einem Addiervorgang einen Übertrag, d.h. $s > 10^n$, dann wird ein VCO-Impuls vor dem Frequenzteiler ausgeblendet, so daß für diese Zählperiode das Teilungsverhältnis 1/(N + 1) wirksam ist.

Phasenfehlerkompensation

Wegen des alternierenden Teilungsverhältnisses Z_v = (N; N + 1) würde der VCO mit von der Nachkommazahl F abhängigen Modulationsfrequenzen fmod. $< f_{Ref.}$ frequenzmoduliert (für das in 6.1.1 dargestellte Beispiel N, 4: $f_{mod1} = f_{Ref} \cdot 0{,}2$; $f_{mod2} = f_{Ref} \cdot 0{,}4$), wenn man das Teilerausgangssignal f_{VCO}/Z_v unmittelbar der Phasenregelschleife zuführte. Aus diesem Grund besitzen Synthesizer mit Bruchteiler in der Regel analoge Phaseninterpolationsschaltungen (API) zur Phasenfehlerkompensation. Die Addierersumme S in Bild 6-1 gibt in binärer Form den relativen Phasenfehler Sv/2π an. Aus der Multiplikation mit 2π und anschließender D/A-Wandlung erhält man die für die Phasenfehlerkorrektur notwendige analoge Größe (Strom bzw. Spannung).

6.1.2 Sweep-Synthesizer

Das gesamte Blockschaltbild des Sweep-Synthesizers zeigt Bild 6-2. Die Baugruppe enthält im wesentlichen folgende Funktions-Einheiten:

- Gate-Array SLX 6324
- Generator für 5 MHz bis 20 MHz
- Digitale Steuerschaltung
- Analoge Phaseninterpolation (API)
- Phasen-/Frequenzregelung
- Wobbeltaktgenerator

Gate-Array SLX 6324

Ein Frequenzteiler mit gemischt-gebrochenem Teilungsverhältnis N, F ist für $30 \leq N \leq 200$ und $000{,}000 \leq F \leq 999{,}999$ im Gate-Array D26 integriert. Außerdem enthält das Gate-Array Schaltungen für folgende Funktionen:

- Umwandlung der BCD-codierten Phasenfehlerinformation der hochwertigsten drei Nachkommastellen in Impulsfolgen von je 0 bis 9 Impulsen.

- Mikroprozessor-Interface.

Mikroprozessor-Interface

Bild 6-3 zeigt das Blockschaltbild des Interfaces. Die Datenspeicherung erfolgt mit Dezimalzählern ähnlich dem Typ 74192. Dadurch ist die Frequenz steuerbar, zum einen über den Bus und die Steuereingänge der Zähler (normaler Latchbetrieb, Setzen der Startfrequenz) und zum anderen über die Takteingänge (Wobbeln). Die Signale LRD, LWR und LBSFR2 steuern den Datenfluß zwischen Gate-Array und Bus.

LBSFR2	LRD	LWR	Funktion
0	0	0	Verboten!
0	0	1	Auslesen
0	1	0	Einschreiben
0	1	1	D0...D7 High Impedance
1	X	X	D0...D7 High Impedance

Adreßdecoder

Gesteuert von den drei Adreßeingängen AP1, AP2 und AP3 selektiert der Adreßdecoder die Interface-Komponente, auf die zugegriffen werden soll.

LBSFR2	AP1	AP2	AP3	Komponente
0	0	0	0	Stellen 8/9 des Teilungsfaktors
0	1	0	0	Stellen 6/7
0	0	1	0	Stellen 4/5
0	1	1	0	Stellen 2/3
0	0	0	1	Stelle 1
0	1	0	1	Funktionsdecoder
0	0	1	1	nicht verwendet
0	1	1	1	nicht verwendet
1	X	X	X	Adreßdecoder gesperrt

Funktionsdecoder

Über den Funktionsdecoder werden den Zählern die Parameter für den Wobbelbetrieb mitgeteilt. Ist der Funktionsdecoder vom Adreßdecoder angesprochen, dann können über die Datenleitungen DP0 bis DP5 mehrere Funktionen gleichzeitig angewählt werden.

DP5 = 1: Rücksetzen der Stellen 1 bis 9
DP5 = 0: Rücksetzsignal nicht aktiv

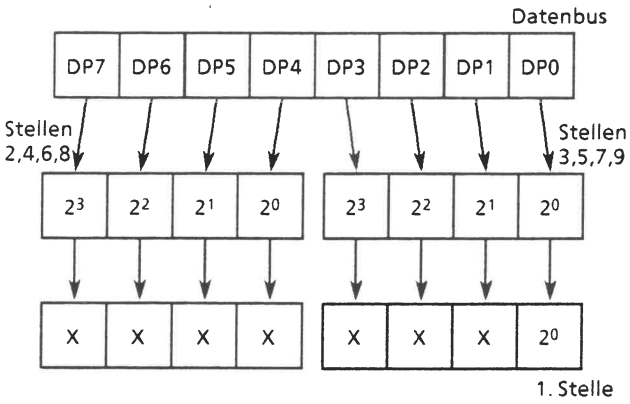
DP4 = 1: Wobbeltakt WO freigegeben
DP4 = 0: Wobbeltakt gesperrt

DP3 = 1: angewählte Stelle zählt aufwärts
DP3 = 0: angewählte Stelle zählt abwärts

DP2	DP1	DP0	Einspeisung des Wobbeltakts in
0	0	0	Stelle 9, Schrittweite 0,1 Hz
0	0	1	Stelle 8, Schrittweite 1 Hz
0	1	0	Stelle 7, Schrittweite 10 Hz
0	1	1	Stelle 6, Schrittweite 100 Hz
1	0	0	Stelle 5, Schrittweite 1 kHz
1	0	1	Stelle 4, Schrittweite 10 kHz
1	1	0	Stelle 3, Schrittweite 100 kHz
1	1	1	Stelle 2, Schrittweite 1 MHz

Zähler

Die Zähler sind so aufgebaut, daß eine neunstellige Dezimalzahl dargestellt wird. Die obersten drei Stellen stellen das ganzzahlige Teilungsverhältnis N dar und werden dem Frequenzteiler zugeführt. Die Nachkommazahl F wird gebildet von den hinteren sechs Stellen. Diese werden im Addierer weiterverarbeitet. Jede Zählerkomponente kann über den Adreßdecoder und den Datenbus mit DP0 bis DP7 gesetzt werden. Es gilt folgende Zuordnung:



Die Zähler können über den Funktionsdecoder und den Wobbeleingang wahlweise aufwärts- oder abwärts gezählt werden. Dabei werden Carrys beim Hochzählen auf die nächst höhere Stelle und Borrows beim Abwärtszählen auf die nächst niedrigere Stelle übertragen.

Addierer

Die Addiererkette zur Bildung der Phasenfehlerinformation und eines Ausblendesignals ist in Bild 6-4 dargestellt. Jedes Glied besteht aus einem 4-bit-Dezimaladdierer, dessen erster Summand vom entsprechenden Dezimalzähler des Interfaces kommt und dessen zweiter Summand das zwischengespeicherte Ergebnis der vorangegangenen Addition ist. Die Ergebnisregister aller Addiererstufen werden automatisch zurückgesetzt, sobald in einen der vorgeschalteten Zähler eingeschrieben wird. Die Übernahme des Additionsergebnisses in die Register erfolgt mit der Rückflanke des externen Taktsignals Ref. 1.

Umformerschaltung

Bild 6-5 zeigt das Blockschaltbild der Umformerschaltung. Die drei Dezimalzähler werden während des "L"-Zustands des externen Signals Ref. 2 statisch mit dem Summenwert der vorgeschalteten Addierer geladen. Während des "H"-Zustands des Signals Ref. 2 werden für jede der drei Dezimalstellen so viele Impulse an den Ausgängen P1, P2 und P3 ausgegeben, wie es dem statisch geladenen Wert des jeweiligen Dezimalzählers entspricht. Die Breite eines Impulses entspricht der VCO-Periodendauer.

Frequenzteiler mit Ausblendschalter

Die Stellen 1, 2 und 3 der im Mikroprozessor-Interface gespeicherten Zahl dienen der Programmierung des Frequenzteilers. Beim Sweep-Synthesizer wird der VCO in einem Verhältnis N = 50 bis N = 200 geteilt. Die in der Addiererkette verarbeitete Nachkommazahl F wird dann wirksam, wenn ein Übertrag aus dem Dezimaladdierer für die 1. Nachkommastelle (Stelle 4) auftritt. Dieser Übertrag führt nach der Rückflanke des Signals Ref. 1 zum Ausblenden eines VCO-Impulses. Bild 6-6 zeigt das Blockschaltbild des Frequenzteilers. Das Laden der beiden Dezimalzähler und des Flip-Flops für die 1. Stelle mit dem im Interface gespeicherten Wert geschieht automatisch beim Erreichen des niedrigsten Teilungswertes. Außerdem kann das Laden jederzeit durch eine logische "1" am Eingang FTLD erzwungen werden. Eine logische "1" am Eingang CLR bewirkt ein Rücksetzen der Ausblendlogik.

Generator für 5 MHz bis 20 MHz

Der Generator für die Sweep-Synthesizer-Ausgangsfrequenz 5 MHz<fSWO<20 MHz besteht aus den Komponenten VCO für 205...220 MHz, Mischstufe und Trennverstärker.

VCO für 205...220 MHz

Der VCO ist als Colpitts-Oszillator aufgebaut. Der Parallelschwingkreis L186/C185 bestimmt mit den über C184 angekoppelten Kapazitätsdioden V183 bis V190 im wesentlichen die Schwingfrequenz. Sie kann mit dem Trimmer C185 um ca. 20 MHz und den Abstimmdioden bei einer Abstimmspannung von 5 V bis 18 V um ca. 15 MHz variiert werden. Der Feldeffekttransistor V180 ist mit C186 lose an den Schwingkreis angekoppelt, um einerseits das Seitenbandrauschen des Oszillators, andererseits den Einfluß der Eingangskapazität des Transistors auf den Abstimmbereich gering zu halten. Die Resonanztransformation mit C187 und der Serienschaltung C190/C191 sorgt zusammen mit der Impedanztransformation des Transistors für stabiles Schwingverhalten. An C191 beträgt der HF-Pegel ca. –10 dBm. Dieser wird zunächst mit dem integrierten Verstärker OM 345 um 10 dB und dann mit einem diskret aufgebauten Verstärker (V181) um weitere 10 dB verstärkt, so daß an der Steckbrücke X180/X181 ein HF-Pegel von ca. + 10 dBm zur Verfügung steht.

Mischstufe

Die vom VCO gelieferte Wechselspannung mit der Frequenz 205 MHz bis 220 MHz gelangt über ein 3-dB-Dämpfungsglied mit einem Pegel von + 7 dBm an den LO-Eingang des Ringmischers N200 (SRA1). An der Buchse X4 liegt das 200-MHz-Referenzsignal von der Baugruppe "Reference 2" mit ca. + 10 dBm an. Über ein 13-dB-Dämpfungsglied gelangt das Referenzsignal mit –3 dBm an den RF-Eingang des Mischers. Am ZF-Ausgang werden die hochfrequenten Mischprodukte ausgefiltert und das gewünschte ZF-Signal 5 MHz...20 MHz zwei identisch aufgebauten Trennverstärkern zugeführt.

Trennverstärker

Eine 50-ohmige 6-dB-Verzweigung führt das Mischerausgangssignal mit –10 dBm zwei gleichen zweistufigen Verstärkern zu. Die Verstärker weisen einen Eingangswiderstand von 50 Ω auf, die Ausgangswiderstände betragen 200 Ω. Der Verstärkungsfaktor ist etwa 20 dB, so daß an den Ausgängen eine Signalamplitude von ca. 1 V anliegt. Der Ausgang eines Verstärkers ist an die Ausgangsbuchse X1 geführt, von da gelangt das Sweep-Synthesizer-Signal zur Baugruppe "Summing Loop". Der zweite Verstärker (V230/V231) liefert das Signal für den Frequenzteiler (Gate-Array).

Kompensation

Für die exakte Funktion des Sweep-Synthesizers ist die genaue zeitliche Zuordnung des Teilerausgangssignals FG (Pin 6) zum Zeitpunkt der Impulsausblendung, gesteuert vom Signal Ref. 1, des Addiererüberlaufs, des Erscheinens der Kompensationsimpulse am Ausgang des Gate-Arrays, gesteuert vom Signal Ref. 2, sowie des Ein- und Ausschaltzeitpunktes der Kompensationsstromquellen zu gewährleisten. Diesen Aufgaben dient die digitale Steuerung mit den integrierten Schaltungen D50 bis D64.

Steuersignale Ref. 1 und Ref. 2

Die integrierte Schaltung D50 formt die vom Trennverstärker gelieferte Sinusspannung in ein TTL-Signal um. Dieses bildet den Takt "VCO" für das Gate-Array und die Stromquellensteuerung. Das geteilte Signal FG ist mit D-Flip-Flops (D51/D52) um sechs Taktperioden verzögert und dient dann als Ref. 2- bzw. invertiert als Ref. 1-Signal.

Stromquellensteuerung

Der Funktionsblock mit den integrierten Schaltungen D60, D61 und D62 erzeugt das Schaltsignal für die höchstwertige Stromquelle. In diesem Schaltungsteil wird die Phasenfehlerinformation P1 vom Gate-Array (Pin 42) für die 1. Nachkommastelle verarbeitet. Während des LOW-Zustandes des Signals Ref. 2 wird der Zähler D61 mit 0 geladen. Der Ausgang "max/min" des Zählers wird LOW, so daß jetzt der Takt über D60B, D60C und D60D am Eingang des Zählers liegt. Nach dem Umschalten von Ref. 2 in den H-Zustand (von diesem Zeitpunkt an sind die Kompensationsimpulse vom Gate-Array zu erwarten) wird der Zähler vom VCO-Signal nach oben getaktet, bis die Zahl 15 erreicht ist. Der "max/min"-Ausgang wird "H" und unterbindet die weitere Taktung des Zählers. Während des Zählvorgangs werden mit D62 und D60C so viele VCO-Perioden unterdrückt, wie Kompensationsimpulse über P1 ankommen. Die Schaltungsblöcke D57/D58/D59 und D54/D55/D56 sind gleich aufgebaut wie D60/D61/D62. Sie erzeugen unter Berücksichtigung der Phasenfehlerinformation P2 bzw. P3 das Schaltsignal für die 2. bzw. 3. Stromquelle. Die Phasenfehlerinformation der 4. Nachkommastelle kommt vom Gate-Array als BCD-Information. Mit D63 und dem Zähler D64 wird das Schaltsignal für die 4. Stromquelle erzeugt.

Analogteil

Mit dem npn-Transistorarray CA 3127 (N93) sind fünf gleiche Stromquellen für 0,5 mA realisiert. Die Ströme aus 4 Stromquellen sind über Diodenschalter geführt. Während des H-Zustandes der Stromquellenschaltsignale fließen die Ströme über die Steuerleitung, der Weg zum Integrator ist gesperrt. Haben die Schaltsignale L-Zustand, dann gelangen die Ströme über Stromteiler, die die Ströme entsprechend der Wertigkeit der Nachkommastellen dekadisch gestaffelt teilen, zum Integrator N90 und entladen C96. Die 5. Stromquelle ist ein Stromspiegel zur Stromwerterfassung. Mit dem pnp-Doppeltransistor AD821 (N94) sind zwei gleiche Stromquellen für 5 mA aufgebaut. Der Strom aus einer Stromquelle ist über einen Diodenschalter geführt. Während des H-Zustandes des Steuersignals lädt die Stromquelle den Integrationskondensator C96, bis der Komparator N91 und als Folge davon das RS-Flip-Flop D90 umschaltet.

Von diesem Zeitpunkt an übernimmt D90 den Strom der Stromquelle. Neu gesetzt wird das Flip-Flop mit dem nächsten Teilerausgangsimpuls an FG. Die zweite Stromquelle dient wiederum als Stromspiegel. Der Verstärker N92 regelt die 0,5-mA-Stromquellen so, daß das Verhältnis vom Lade- zum Entladestrom, das mit R118 auf maximale Nebenwellenkompensation eingestellt wird, konstant bleibt. Die Rückflanke des Ausgangssignals von D90 weist keinen vom alternierenden Teilungsverhältnis herrührenden Phasenjitter auf.

Phasen-IFrequenzregelung

Der digitale Phasen-/Frequenzdetektor MC 4044 (D130) vergleicht das nichtganzzahlig geteilte und phasenkompensierte VCO-Signal von D90 mit einer 100-kHz-Referenz bezüglich Frequenz und Phase. Die 100-kHz-Bezugsfrequenz liefert der 100/1-Teiler D4, dessen 10-MHz-Eingangssignal von der Baugruppe "Reference 1" über X8 zum Sweep-Synthesizer gelangt. Die Abstimm-/Regelspannung für den VCO wird durch Integration der Ausgangsimpulse des Phasendetektors mit dem Differenzintegrator N130 gewonnen. Über einen Tiefpaß ist die Abstimmspannung an die Kapazitätsdioden des VCO geführt. Die Abstimmspannung gelangt ferner über X21/A13 zur Baugruppe "Summing Loop" und über einen Spannungsteiler und X21/C13 zur Selbsttestauswertung. Des weiteren wird mit dem Fensterdiskriminator TCA 965 (N160) das Verlassen des gültigen Wertebereichs der Abstimmspannung festgestellt. In diesem Fall meldet das Flip-Flop D160 den Interrupt "Frequency Sweep Synthesizer" über X21/C20 an den Rechner. Das Rücksetzen des Interrupt-Flip-Flops geschieht mit einem L-Impuls an X21/A21.

Wobbeltaktgeneration

Der Schaltungsteil mit den integrierten Schaltungen D1 bis D20 dient der Erzeugung des Wobbeltakts. Dies geschieht durch vom Frequenzprozessor gesteuerte Teilung des 10-MHz-Referenzsignals. Die Wobbelfrequenz f_{WO} liegt bei normalem Analysatorbetrieb zwischen 500 kHz (z.B. Span 999,9 kHz; Ablaufzeit 20 ms) und 0,5 Hz (Span 100 Hz; Ablaufzeit 1980 s). Die Referenzfrequenz von 10 MHz wird zunächst mit D1 halbiert (wegen Ablaufzeit immer K·20 ms, KE/N). Für die weitere programmierbare Teilung setzt sich der Teilungsfaktor nach folgender Gleichung zusammen:

$$\frac{5\,MHz}{f_{WO}} = 10^{DV} \cdot T \cdot \frac{10^4}{R}$$

DV (= D0 bis D4 des HC 151) sind Eingänge des Multiplexers D9, an denen die dezimal gestuften Frequenzen von 500 Hz bis 5 MHz anliegen. Die Stufung erfolgt mit den vier Zehnerteilern D2A, D2B, D3A und D3B. Programmiert wird der Multiplexer D9 über die Datenleitungen DP8, DP9 und DP10 sowie das Latch D7, das mit LBSFR0 anzuwählen ist. Der Multiplexer D9 reicht das Wobbelsignal weiter an die zwei kaskadierten BCD-Frequenzteiler D10 und D11 (HC 192) mit dem Teilungsfaktor $T \leq 100$. D10 und D11 werden programmiert über die Datenleitungen DP0 bis DP7 und das Latch D8, das ebenfalls mit LBSFR0 anzusprechen ist. Die weitere Frequenzteilung besorgen die vier hintereinander geschalteten Rate-Multiplier D13, D14, D15 und D16. Die Rate R gibt an, wieviele Ausgangsimpulse pro 10^4 Eingangsimpulsen ankommen. D13 und D14 erhalten ihre Daten über die Datenleitungen DP8 bis DP15 und das Latch D17, D15 und D16 erhalten ihre Daten über die Datenleitungen DP0 bis DP7 und das Latch D18. Beide Latches sind anzusprechen mit LBSFR1. Nach zwei Synchronisier-Flip-Flops gelangt der Wobbeltakt zum Gate-Array. Mit dem Flip-Flop D6 kann der gesamte Frequenzteiler über die Datenleitungen DP14 und DP15 und das Latch D7 zurückgesetzt werden. Des weiteren kann der Teilereingangstakt (10 MHz) über die Signalleitung PSTOP gesperrt werden.

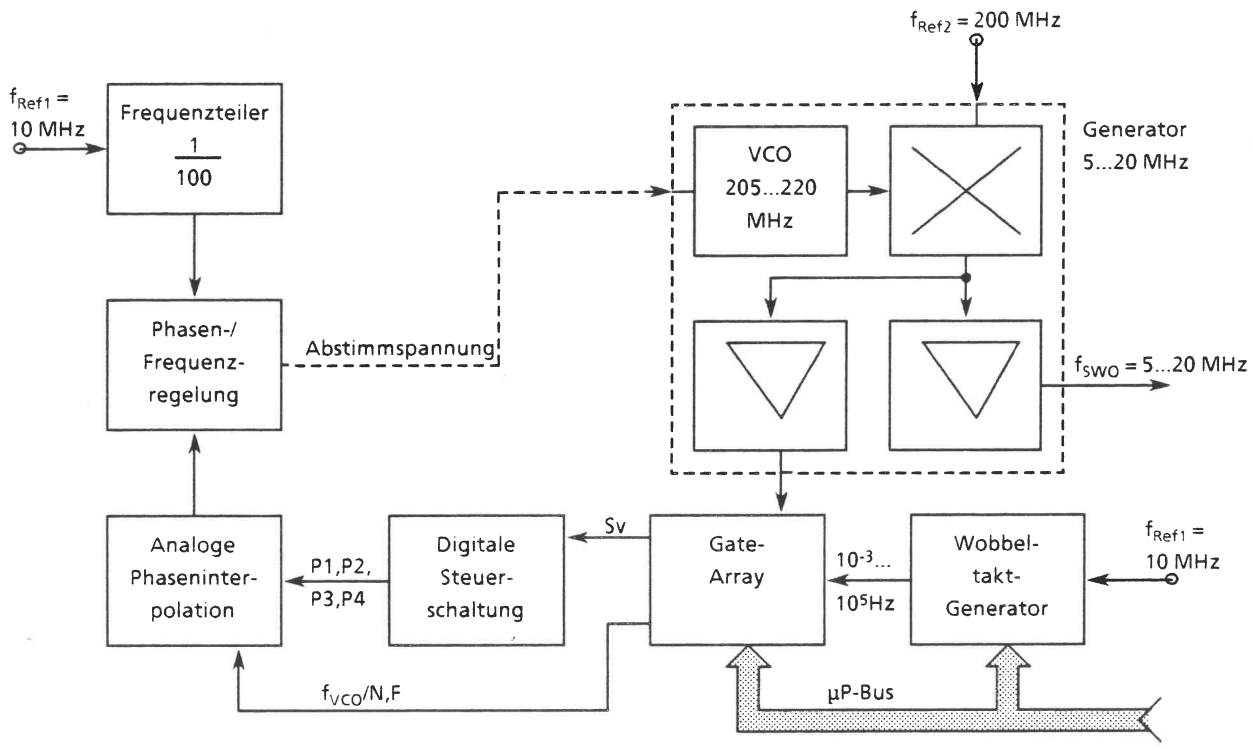


Bild 6-2 Blockschaltbild der Baugruppe "Sweep Synthesizer"

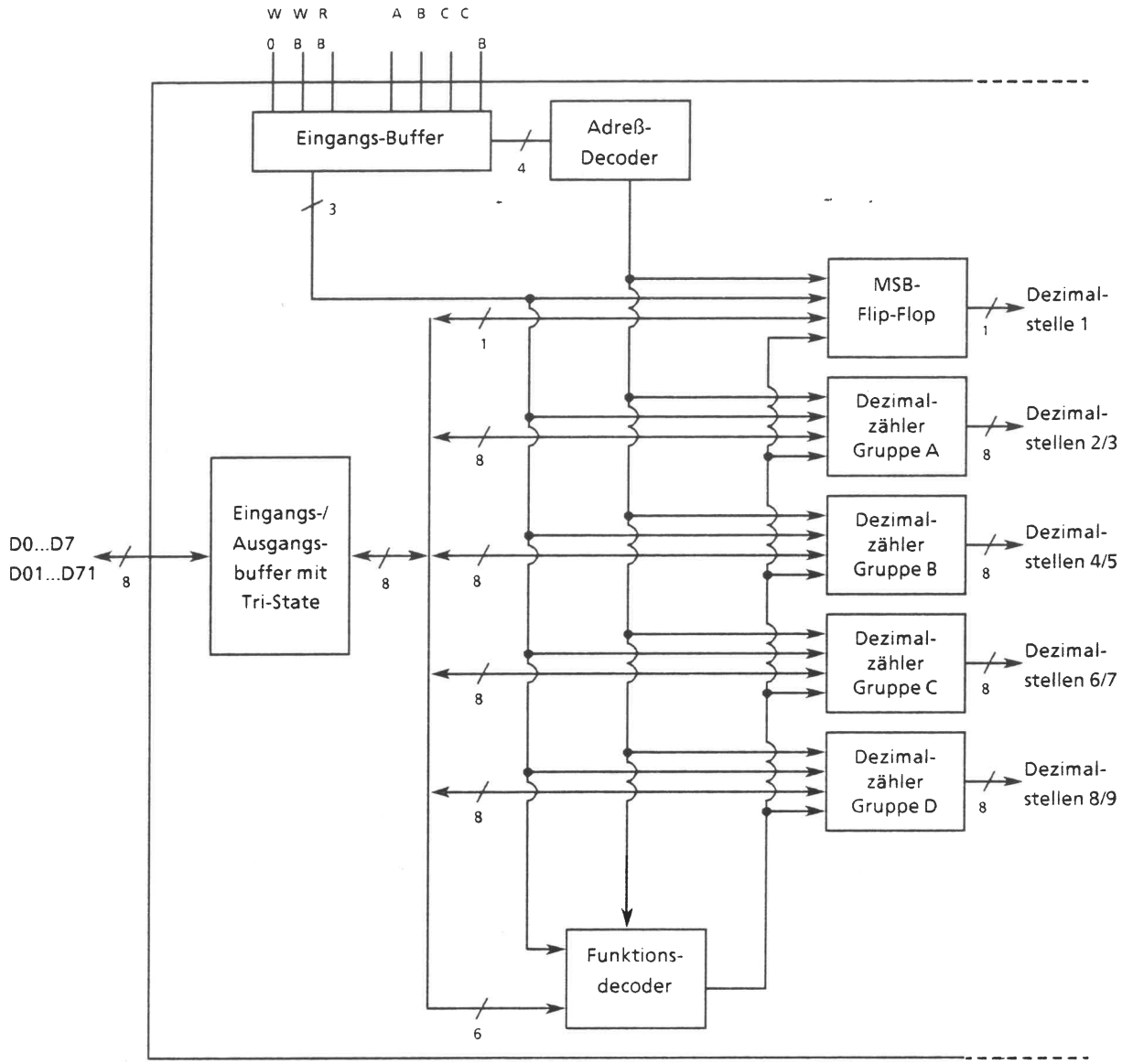


Bild 6-3 Blockschaltbild des Mikroprozessor-Interface

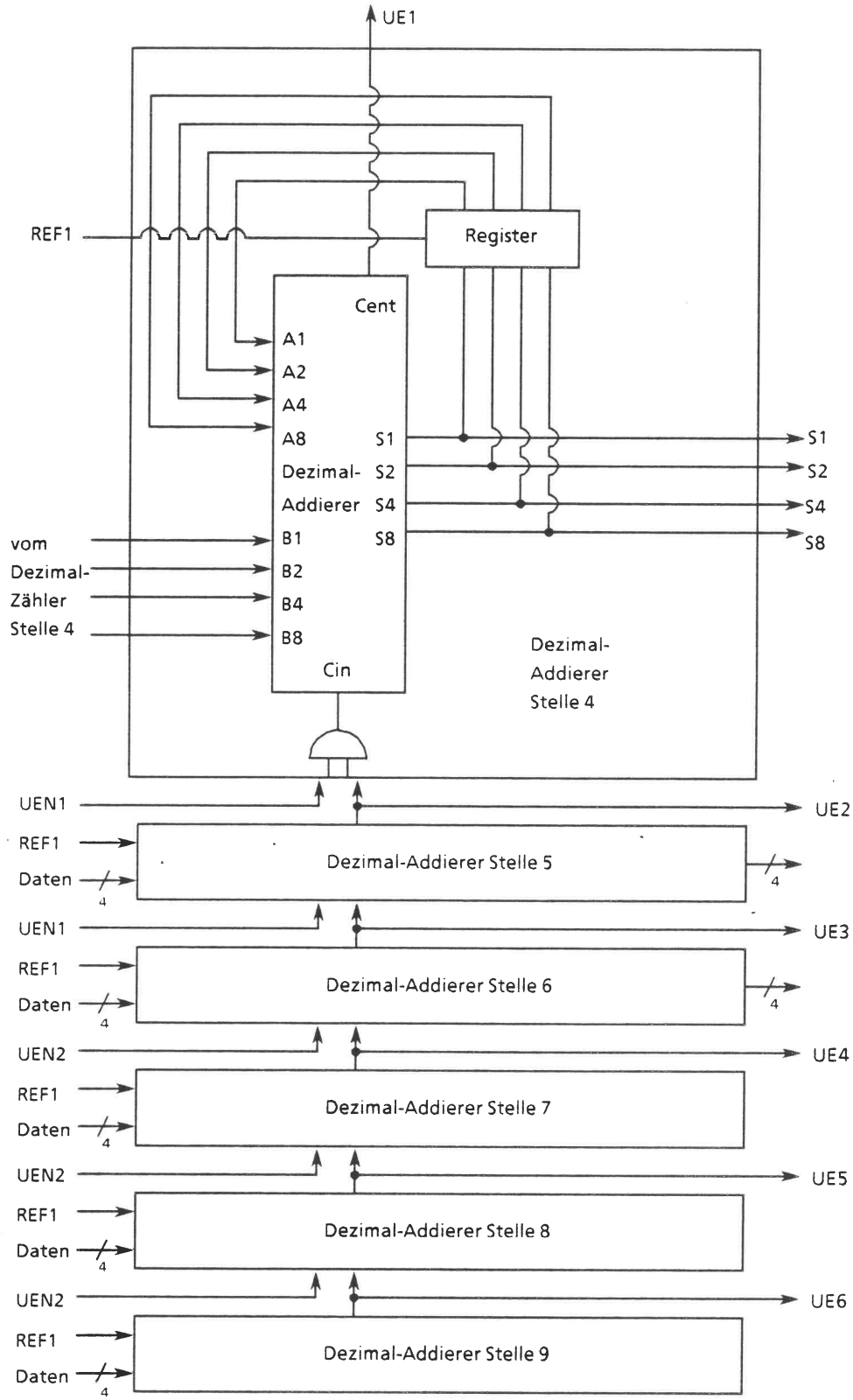


Bild 6-4 Addiererstufen

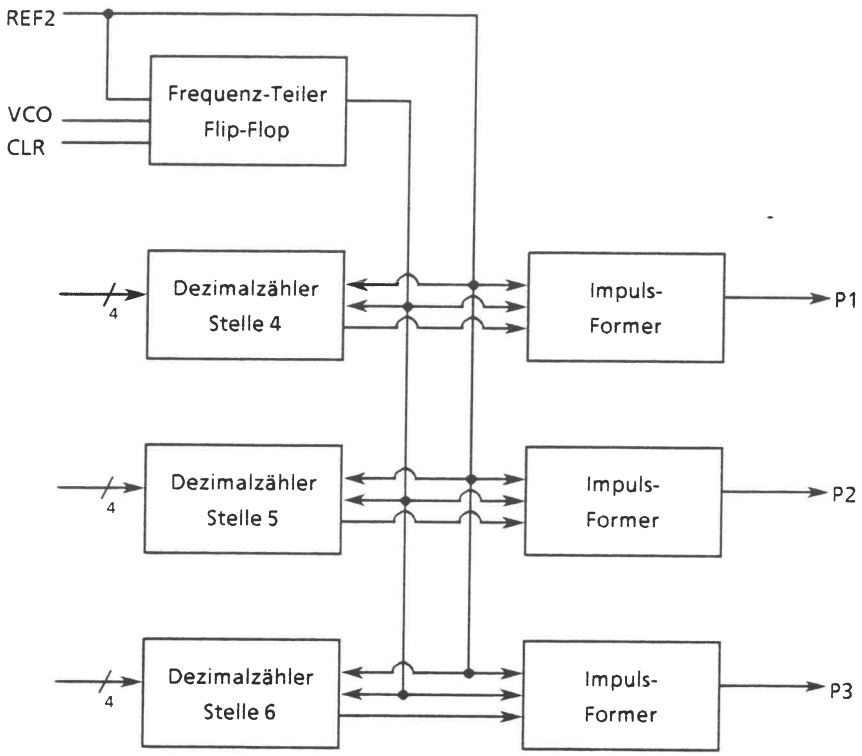


Bild 6-5 Umformerschaltung

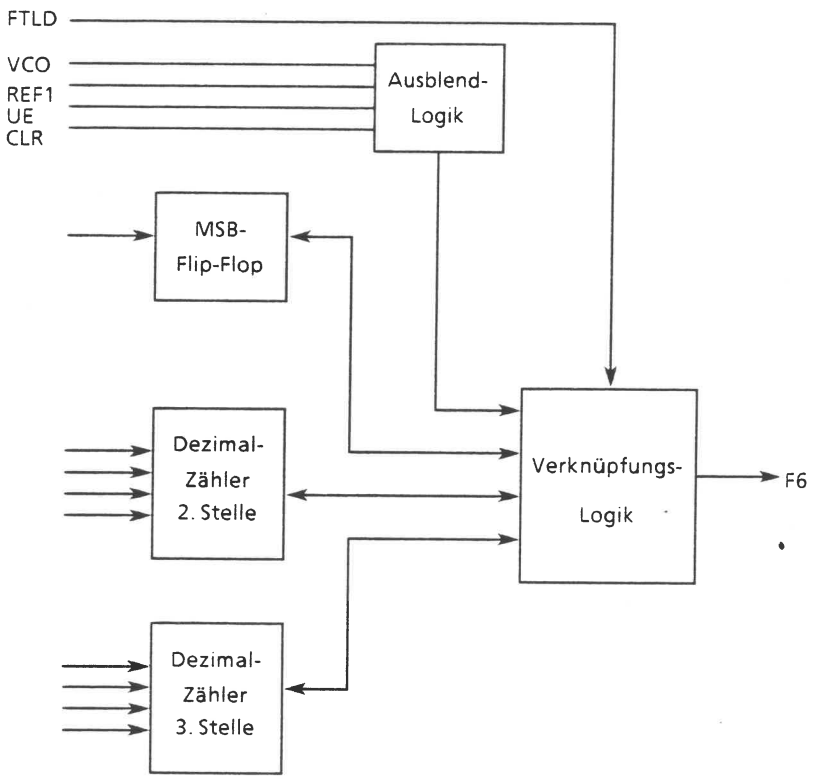


Bild 6-6 Frequenzteiler

6.2 Prüfung und Abgleich

Auf der Baugruppe "Sweep Synthesizer" müssen abgeglichen werden:

- der Frequenzbereich des VCO bei vorgegebener Abstimmspannung
- die analoge Phaseninterpolation

6.2.1 Abgleich des Frequenzbereichs des VCO

Vor dem Abgleich ist der VCO wie folgt zu programmieren:

Startfrequenz: 10 MHz
Span: 0

Dazu sind folgende Geräteeinstellungen notwendig:

Mittenfrequenz: 99,85 MHz
Span: 0

Abgleich: Mit dem Trimmkondensator C185 ist an X21/A13 eine Gleichspannung von

$$U_{10\,MHz} = 4{,}50\,V$$

einzustellen.

Überprüfung der Kennlinien-Linearität

Geräteeinstellung:

Mittenfrequenz: 101,0875 MHz
Span: 0

Spannung an X21/A13:

$$U_{20\,MHz} = 8{,}5\,V \pm 0{,}25\,V$$

6.2.2 Abgleich der analogen Phaseninterpolation

Die analoge Phaseninterpolation ist für die spektrale Reinheit in Trägernähe (± 10 kHz) mitverantwortlich.

Die analoge Phaseninterpolation kann mit dem Potentiometer R118 optimiert werden.

Typische Anzeichen für Fehlabgleich bzw. Funktionsstörung sind:

- Pegelabstand Träger - Seitenband zu gering
- Seitenbandgeräusch weist in der Regel periodische Überhöhungen auf
- Seitenband sieht stark geglättet aus (untypisch für die eingestellte Videobandbreite).

Zum Abgleich ist der Kalibrier-Generator 100 MHz/–20 dBm oder ein Generator mit entsprechender spektraler Reinheit zu verwenden.

Nach Abgleich spektrale Reinheit bei verschiedenen Spans zwischen 100 Hz und 100 kHz und verschiedenen ZF-Bandbreiten (Resolution) zwischen 10 Hz und 5 kHz überprüfen.

Ist ein hinreichender Abgleich nicht möglich, siehe Abschnitt 6.3 Fehlersuche.

6.3 Fehlersuche

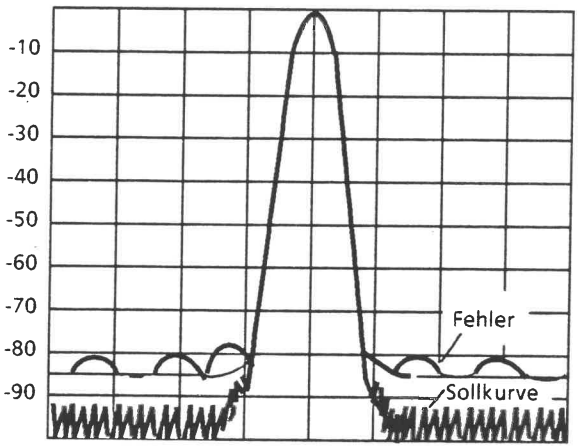
Vom Sweep-Synthesizer verursachte Analysator-Funktionsstörungen

- Interrupt-Meldung "Frequency Sweep Oscillator"
  Phasenregelschleife des Sweep-Synthesizers rastet nicht ein oder / und Abstimmspannung liegt außerhalb des gültigen Wertebereichs 5 V...17 V.

- Unzureichende spektrale Reinheit in Trägernähe.
  (Überprüfung mit Kalibrierausgang 100 MHz/–20 dBm)

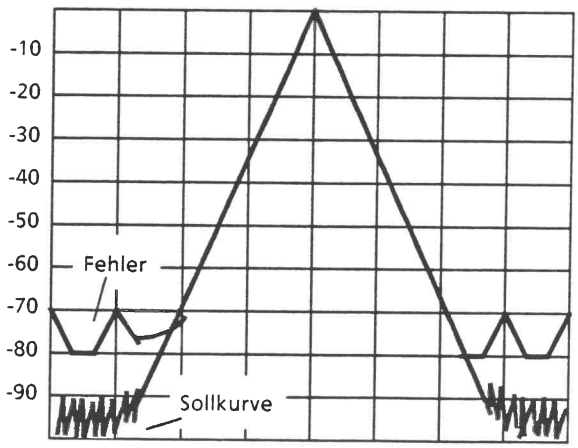
Geräteeinstellung:
Mittenfrequenz: 100 MHz
Span: 2 kHz
RBW: 30 Hz

Schirmbild:



Geräteeinstellung:
Mittenfrequenz: 100 MHz
Span: 10 kHz
RBW: 300 Hz

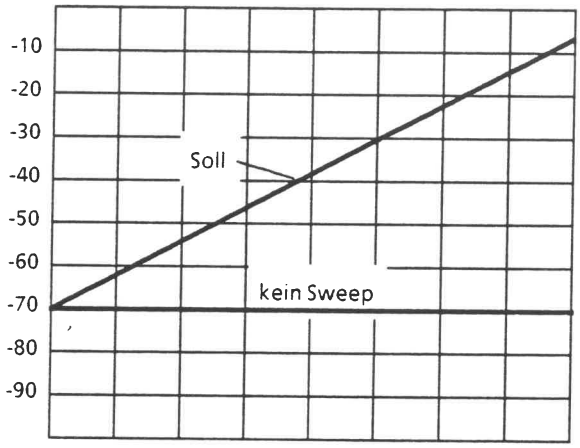
Schirmbild:



- Kein Sweep bei Spans bis 5 MHz
  (Überprüfung mit Kalibrierausgang 100 MHz/–20 dBm)

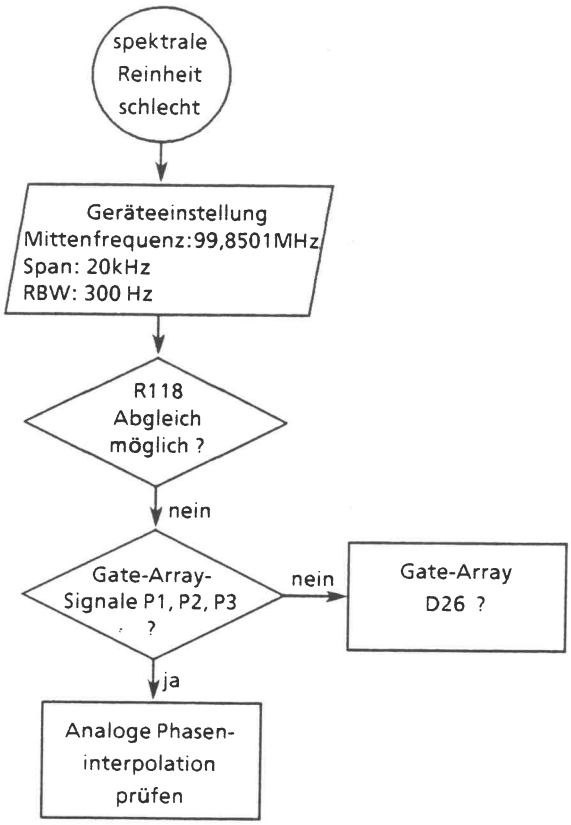
Geräteeinstellung:
Mittenfrequenz: 99,99 MHz
Span: 20 kHz
RBW: 3 kHz
Ref.-Level: –20 dBm

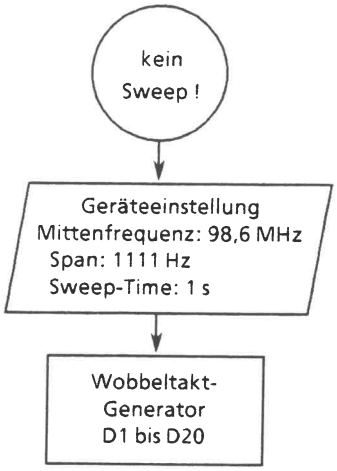
Schirmbild:



6.3.1 Fehlersuchdiagramm







6.3.2 Meßwerte und Diagramme

6.3.2.1 Interrupt-Meldung "Frequency Sweep Oscillator"

Generator 5 bis 20 MHz

VCO für 205 bis 220 MHz

Pin	U (V)	Pegel (dBm)
V180/2	3,5 ± 1	--
V180/3	18 ± 1	--
N180/1	0	−10 ± 3
N180/5	--	0 ± 3
V181/2	1 ± 0,1	--
V181/3	7 ± 1	+ 8 ± 2

Trennverstärker

Pin	U (V)	Pegel (dBm)
V211/2 V230/2	1 ± 0,1	−20 ± 3
V211/3 V230/3	8,5 ± 1	−5 ± 3
V212/2 V231/2	1 ± 0,1	---
V212/3 V231/3	8,5 ± 1	+ 7 ± 3

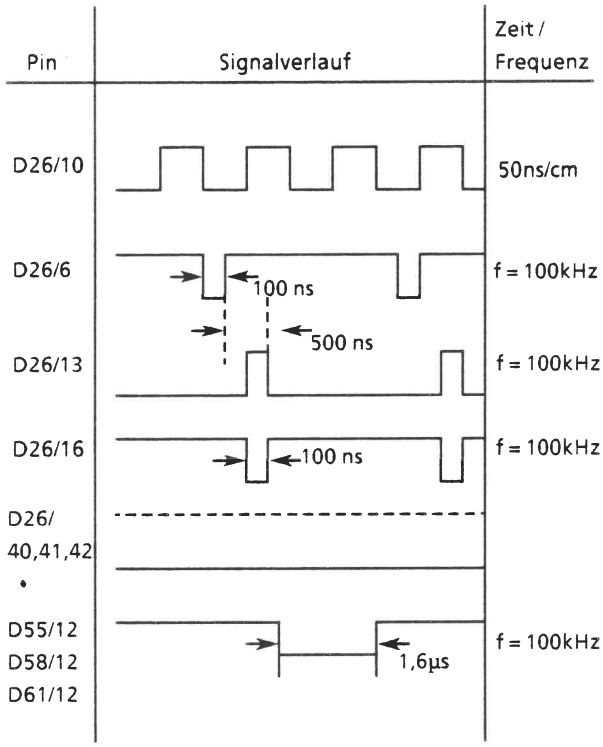
Interrupt-Schaltung

Pin	U (V)
N160/6	4,5 ±0,1
N160/8	5,0 ±0,2
N160/9	4 ±0,2
N160/3	8 ±0,5

Funktionsprüfung:

- D160/6 (LEF): "H" (wenn nicht, mittels positivem Impuls an D160/3 (RES) D160 rücksetzen).
- VCO bedämpfen (durch Berührung von C186/C187) bis Schwingung abbricht: D160/6: "L".
- rücksetzen.

Gate-Array (D26) und Stromquellensteuerung



Analoge Phaseninterpolation

Pin	U (V)	Pin	U (V)
N92/6	0 ±10	N92/4	14,1 ±0,5
V90/1	1 ±0,1	N93/3	9 ±1
V92/1	4,5 ±0,5	N94/2	9,5 ±1
V91/1	5 ±0,3	N94/3	10,3 ±1
N93/4	8,2 ±1	V93/2	15 ±0,5

Kompensationsbedingung:

$|U(N92/4)|-|U(N93/3)| = U(V93/2) - U(N94/3) + U_0$

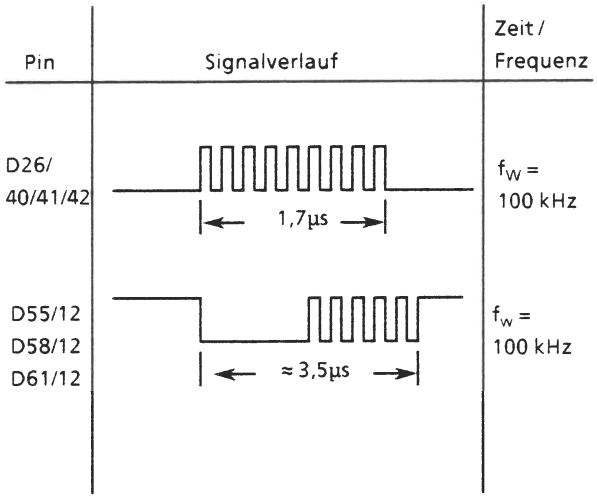
$U_0 = \pm 10^{-2}\,V$

Referenzfrequenzteiler

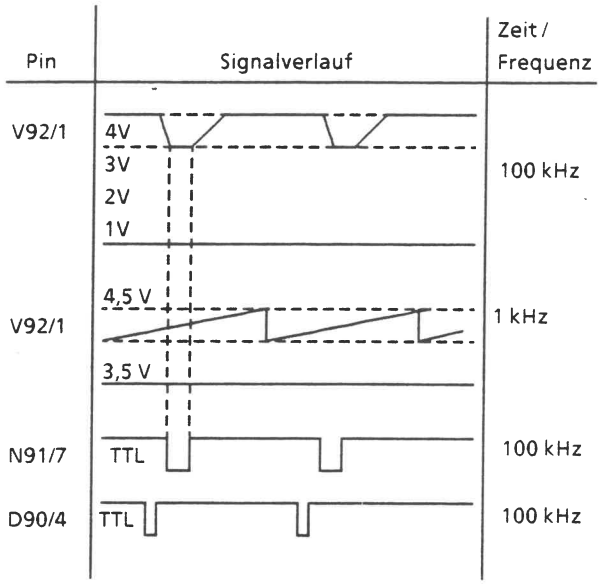
Pin	Frequenz	U (V)
V1/3	10 MHz	1
D4/7	1 MHz	TTL
D4/9	100 kHz	TTL
D5/9	100 kHz	TTL
D130/3	100 kHz	TTL

6.3.2.2 Spektrale Reinheit schlecht

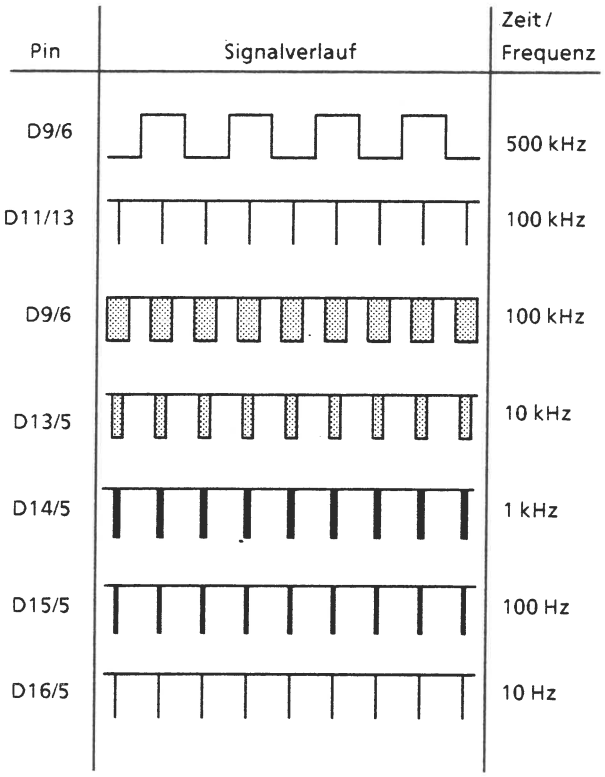
Phasenfehlersignale P1, P2, P3



Analoge Phaseninterpolation



6.3.2.3 Kein Sweep



ROHDE&SCHWARZ

SERVICE DOCUMENTATION

Sweep Synthesizer

807.5011.02

Contents

		Page
6	**Service Instructions Sweep Synthesizer**	6.1
6.1	**Function Description**	6.1
6.1.1	Principle of Non-integral Division	6.1
6.1.2	Sweep Synthesizer	6.2
6.2	**Testing and Adjustment**	6.10
6.2.1	Adjusting the Frequency Range of the VCO	6.10
6.2.2	Adjusting the Analog Phase Interpolation	6.10
6.3	**Troubleshooting**	6.11
6.3.1	Troubleshooting Flow Chart	6.12
6.3.2	Measured Values and Diagrams	6.13
6.3.2.1	Interrupt Signal "Frequency Sweep Oscillator"	6.13
6.3.2.2	Spectral Purity Poor	6.14
6.3.2.3	No Sweep	6.15

Parts lists
Circuit diagrams
Component location plans

6 Service Instructions Sweep Synthesizer

(See circuit diagram 807.5011 S)

6.1 Function Description

The local oscillator (LO) signal is phase-controlled during the complete sweep for spans up to 5 MHz displayed on the analyzer screen. The sweep process is a sequence of frequency steps of the sweep synthesizer whose number (at least 1000 per sweep) and width (0.1 Hz to 1 kHz) depend on the span and the sweep time. Such a digital sweep produces a linear frequency variation if the PLL is designed optimally and if the step size is much smaller than the reference frequency. This means that the VCO frequency is not an integral multiple of the reference frequency but is the mixed fractional multiple N.F.

$$f_{Ref} = f_{VCO} / N.F$$

The following section briefly describes the principle of non-integral division.

6.1.1 Principle of Non-integral Division

Fundamentals

Digital frequency division involves the counting of time intervals. The division ratio is therefore automatically an integer within a count cycle. A division ratio N.F (correspondingly less with number F after decimal point divisible by 2, 4, 5 etc.) determined over 10^n ($n = f_{Ref} / SW_{min}$ = number of digits of F; f_{Ref} = reference frequency, SW_{min} = smallest step size) results in an alternating division ratio $Z_v = (N; N+1)$ according to the following algorithm where v = 1, 2, ...ξ..., n as the consecutive number of the reference intervals:

V	Z_v	Phase error $\phi v/2\pi$	$\phi v/2\pi$ for N.F = N,4
ξ-1	N	$F/10^n < 1$ $+ F/10^n$	$0.4 < 1$ $+ 0.4$
ξ	N	$S_\xi < 1$ $+ F/10^n$	$S = 0.8 < 1$ $+ 0.4$
ξ+1	N+1	$S \geq 1 \rightarrow S_{\xi+1} = S-1 < 1$ $+ F/10^n$	$S = 1.2 \geq 1 \rightarrow S = 0.2$ + carry $+ 0.4$
n-1	N	$S_{n-1} < 1$ $+ F/10^n$	$S = 0.6 < 1$ $+ 0.4$
n	N+1	$S \geq 1 \rightarrow S_n = S-1 = 0$	$S = 1.0 \geq 1 \rightarrow S = 0.0$ + carry

ϕv is the phase error in interval v absed on the division by Z_v instead of by N.F.

Circuitry

The principle described above results in the circuit shown in Fig. 6-1 for generating an average division ratio N.F.

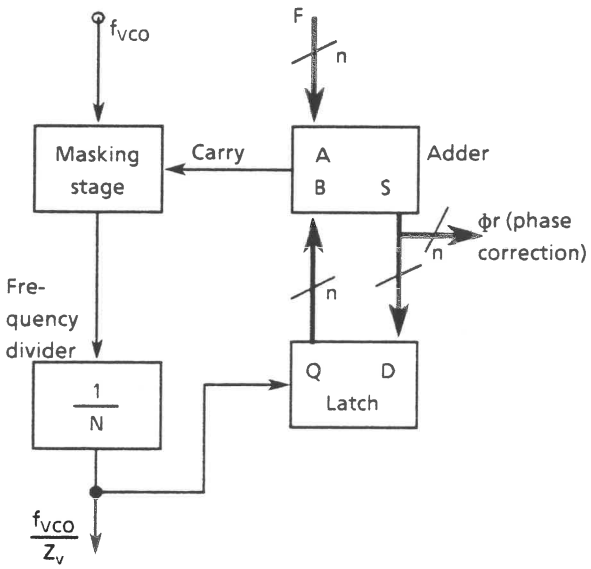


Fig. 6-1 Generation of an average division ratio N.F.

With each output pulse of the frequency divider 1/N, the total S = A + B of the adder is increased by the value of the number F following the decimal point. If the adder outputs a carry bit following an addition, i.e. $s > 10^n$, a VCO pulse is eliminated prior to the frequency divider so that the division ratio 1/(N + 1) is effective for this counting period.

Phase error compensation

Because of the alternative division ratio Z_v = (N; N + 1), the VCO would be frequency-modulated with the modulation frequency $f_{mod} > f_{Ref.}$ depending on the number F following the decimal point (N.4 for the example shown in 6.1.1: $f_{mod1} = f_{Ref} \times 0.2$; $f_{mod2} = f_{Ref} \times 0.4$) if the divider output signal f_{VCO}/Z_v were applied directly to the PLL. Synthesizers with the fractionators usually have analog phase interpolation circuits (API) for phase error compensation for this reason. The added total S in Fig. 6-1 indicates the relative phase error $Sv/2\pi$ in binary form. The analog variable (current or voltage) required for the phase error correction is obtained by multiplication by 2π and subsequent D/A conversion.

6.1.2 Sweep Synthesizer

The complete block diagram of the sweep synthesizer is shown in Fig. 6-2. The main function units included in the module are as follows:

- Gate array SLX 6324
- Generator for 5 MHz to 20 MHz
- Digital control circuit
- Analog phase interpolation (API)
- Phase/frequency control
- Sweep clock generator

Gate array SLX 6324

A frequency divider with a mixed fractional divider ratio N.F is integrated in the gate array D26 for $30 \leq N \leq 200$ and $000.000 \leq F \leq 999.999$. The gate array also contains circuits for the following functions:

- Conversion of BCD-coded phase error information of the three most significant digits following the decimal point into pulse sequences of 0 to 9 pulses each.

- Microprocessor interface.

Microprocessor interface

Fig. 6-3 shows the block diagram of the interface. Data are stored using decimal counters similar to type 74192. The frequency can then be controlled, on the one hand via the bus and the control inputs of the counters (normal latch mode, setting of start frequency) and on the other hand via the clock inputs (sweeping). The signals LRD, LWR and LBSFR2 control the data transfer between the gate array and bus.

LBSFR2	LRD	LWR	Function
0	0	0	Illegal!
0	0	1	Read out
0	1	0	Write in
0	1	1	D0 to D7 high impedance
1	X	X	D0 to D7 high impedance

Address decoder

Controlled by the three address inputs AP1, AP2 and AP3, the address decoder selects the interface components to be accessed.

LBSFR2	AP1	AP2	AP3	Component
0	0	0	0	Digits 8/9 of division factor
0	1	0	0	Digits 6/7
0	0	1	0	Digits 4/5
0	1	1	0	Digits 2/3
0	0	0	1	Digit 1
0	1	0	1	Function decoder
0	0	1	1	Not used
0	1	1	1	Not used
1	X	X	X	Address decoder disabled

Function decoder

The parameters for sweep mode are passed to the counters via the function decoder. If the function decoder is addressed by the address decoder, several functions can be selected simultaneously via the data lines DPO to DP5.

DP5 = 1: resetting of digits 1 to 9
DP5 = 0: reset signal not active

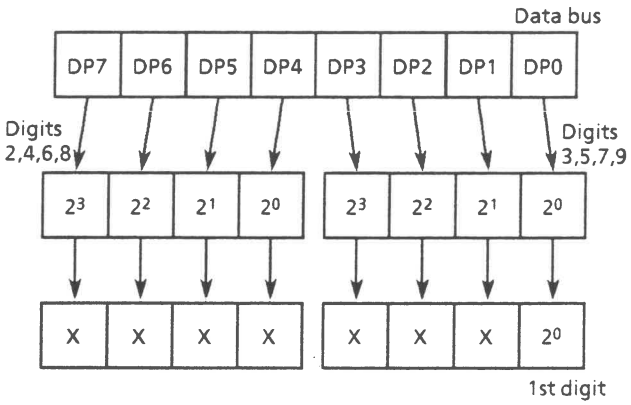
DP4 = 1: sweep clock WO enabled
DP4 = 0: sweep clock disabled

DP3 = 1: selected digit counts upwards
DP3 = 0: selected digit counts downwards

DP2	DP1	DP0	Sweep clock to
0	0	0	Digit 9, step size 0.1 Hz
0	0	1	Digit 8, step size 1 Hz
0	1	0	Digit 7, step size 10 Hz
0	1	1	Digit 6, step size 100 Hz
1	0	0	Digit 5, step size 1 kHz
1	0	1	Digit 4, step size 10 kHz
1	1	0	Digit 3, step size 100 kHz
1	1	1	Digit 2, step size 1 MHz

Counters

The counters are designed such that a nine-digit decimal number can be represented. The three most significant digits represent the integral division ratio N and are applied to the frequency divider. The number F following the decimal point is formed by the last six digits. These are processed further in the adder. Each counter component can be set via the address decoder and the data bus with DP0 to DP7. The following configuration is applicable:



The counters can be incremented or decremented via the function decoder and the sweep input. Carry bits are then transferred to the next higher digit when incrementing and borrow bits are transferred to the next lower digit when decrementing.

Adder

The adding sequence for producing the phase error information and a masking signal is shown in Fig. 6-4. Each element consists of a 4-bit decimal adder whose first summand comes from the corresponding decimal counter of the interface and whose summand is the result of the previous addition which is stored temporarily. The result registers of all adding stages are automatically reset as soon as a value is written into one of the previous counters. The result of the addition is transferred to the registers with the trailing edge of the external clock signal Ref. 1.

Shaper circuit

Fig. 6-5 shows the block diagram for the shaper circuit. The three decimal counters are loaded statically with the added value of the previous adders during the Low state of the external signal Ref.2. During the High state of the signal Ref.2, pulses are output to the outputs P1, P2 and P3 for each of the three decimal places corresponding to the statically loaded value of the respective decimal counter. The pulse width corresponds to the VCO period.

Frequency divider with masking switch

The digits 1, 2 and 3 of the number stored in the microprocessor interface are used to program the frequency divider. With the sweep synthesizer, the VCO is divided in a ratio N = 50 to N = 200. The number F following the decimal point which is processed in the adder chain becomes effective if a carry occurs from the decimal adder for the first decimal digit (digit 4). This carry bit leads to masking of a VCO pulse after the trailing edge of the signal Ref.1. Fig. 6-6 shows the block diagram of the frequency divider. The two decimal counters and the flip-flop for the first digit are automatically loaded with the value stored in the interface on obtaining the smallest division value. In addition, loading can be induced at any time by a logical "1" at the input FTLD. A logical "1" at input CLR resets the masking logic.

Generator for 5 MHz to 20 MHz

The generator for the sweep synthesizer output frequency 5 MHz < fSWO < 20 MHz consists of the VCO for 205 to 220 MHz, the mixer stage and the isolating amplifier.

VCO for 205 to 220 MHz

The VCO is designed as a Colpitts oscillator. The parallel resonant circuit L186/C185 largely determines the oscillation frequency together with the tuning diodes V183 to V190 coupled via C184. The frequency can be varied by approx. 20 MHz using trimmer C185 and by approx. 15 MHz using the tuning diodes with a tuning voltage of 5 V to 18 V. The field effect transistor V180 is loosely coupled to the resonant circuit with C186 in order to reduce the sideband noise of the oscillator and also the influence of the input capacitance of the transistor on the tuning range. The resonance transformation with C187 and the series connection C190/C191, together with the impedance transformation of the transistor, ensure stable oscillation. The RF level at C191 is approx. -10 dBm. This is first amplified by the integrated amplifier OM 345 by 10 dB and then by a discrete amplifier (V181) by a further 10 dB so that an RF level of approx. + 10 dBm is available at jumper X180/X181.

Mixer stage

The AC voltage from the VCO with a frequency of 205 MHz to 220 MHz is applied via a 3-dB attenuating element with a level of + 7 dBm to the LO input of the ring mixer N200 (SRA1). The 200-MHz reference signal from the reference 2 module is present at socket X4 with approx. + 10 dBm. The reference signal with -3 dBm is applied to the RF input of the mixer via a 13-dB attenuating element. The high-frequency mixture products are filtered out at the IF output and the required IF signal of 5 MHz to 20 MHz applied to two identical isolating amplifiers.

Isolating amplifiers

A 50-Ω 6-dB path routes the mixer output signal with -10 dBm to two identical 2-stage amplifiers. The amplifiers have an input impedance of 50 Ω, the output impedances are 200 Ω. The gain is approx. 20 dB so that a signal amplitude of approx. 1 V is present at the outputs. The output of an amplifier is connected to the output socket X1 and the sweep synthesizer signal is applied from there to the summing loop module. The second amplifier (V230/V231) provides the signal for the frequency divider (gate array).

Compensation

To ensure exact functioning of the sweep synthesizer, exact timing must be guaranteed of the divider output signal FG (pin 6) when the pulse is masked, controlled by the signal Ref.1, of the adder overflow, of the appearance of the compensation pulses at the output of the gate array, controlled by the signal Ref.2, and of the switch-on/off times of the compensation current sources. These tasks are handled by the digital control with the integrated circuits D50 to D64.

Control signals Ref. 1 and Ref. 2

The integrated circuit D50 converts the sinewave voltage from the isolating amplifier into a TTL signal. This results in the clock "VCO" for the gate array and the current source control. The divided signal FG is delayed by six clock periods by D flip-flops (D51/D52) and is then the Ref.2 signal or, inverted, the Ref.1 signal.

Current source control

The function block with the integrated circuits D60, D61 and D62 generates the switching signal for the most significant current source. This part of the circuit processes the phase error information P1 from the gate array (pin 42) for the first decimal digit. The counter D61 is loaded with 0 during the Low state of the signal Ref.2. The output "max/min" of the counter becomes Low so that the clock is now present at the input of the counter via D60B, D60C and D60D. After switching Ref.2 to High (the compensation pulses from the gate array can be expected from this time onwards), the counter is clocked upwards by the VCO signal until the number 15 is obtained. The "max/min" output becomes High and suppresses further clocking of the counter. During the counting procedure, D62 and D60C suppress the same number of VCO periods as compensation pulses arriving via P1. The circuits D57/D58/D59 and D54/D55/D56 are of the same design as D60/D61/D62. They generate the switching signals for the second and third current sources respectively taking into account the phase error information P2 and P3. The phase error information of the 4th decimal digit originates in the gate array as BCD information. The switching signal for the 4th current source is generated by D63 and the counter D64.

Analog unit

The npn transistor array CA 3127 (N93) implements five identical current sources for 0.5 mA. The currents from 4 current sources are applied via diode switches. The currents flow via the control line during the High state of the current source switching signals, and the path to the integrator is blocked. If the switching signals are Low, the currents are applied to the integrator D90 via current dividers, which divide the currents in decades according to the significance of the decimal digits and discharge C96. The 5th current source is a current image for detection of the current value. Two identical current sources for 5 mA are designed using the pnp double transistor AD821 (N94). The current from one current source is applied via a diode switch. The current source charges the integration capacitor C96 during the High state of the control signal until the comparator N91 switches over, and consequently the RS flip-flop D90.

The current from the current source is then applied to D90. The flip-flop is reset by the next divider output pulse at FG. The second current source again acts as a current image. The amplifier N92 controls the 0.5 mA current sources such that the ratio between the charging and discharging currents, which is set for maximum spurious suppression using R118, remains constant. The trailing edge of the output signal from D90 does not exhibit the phase jitter resulting from the alternating division ratio.

Phase/frequency control

The digital phase/frequency detector MC 4044 (D130) compares the frequency and phase of the non-integral divided and phase-compensated VCO signal from D90 with a 100-kHz reference. The 100-kHz reference frequency is delivered by the 100/1 divider D4 whose 10-MHz input signal is applied to the sweep synthesizer by the reference 1 module via X8. The tuning/control voltage for the VCO is obtained by integrating the output pulses of the phase detector by the differential integrator N130. The tuning voltage is applied to the tuning voltage of the VCO via a lowpass. The tuning voltage is then applied further via X21/A13 to the summing loop module and via a voltage divider and X21/C13 for selftest evaluation. In addition the window discriminator TCA 965 (N160) determines wether the valid range of the tuning voltage has been exceeded. In this case, the flip-flop D160 signals the interrupt "Frequency sweep synthesizer" via X21/C20 to the computer. The interrupt flip-flop is reset by a Low pulse at X21/A21.

Sweep clock generation

The part of the circuit with D1 to D20 is used to generate the sweep clock. The 10-MHz reference signal is divided controlled by the frequency processor. The sweep frequency f_{sw} is between 500 kHz (e.g. span 999.9 kHz, sweep time 20 ms) and 0.5 Hz (span 100 Hz, sweep time 1980 s) in normal analyzer mode. The reference frequency of 10 MHz is initially halved by D1 (because sweep time always K x 20 ms, KE/N). The divider factor is according to the following equation for the further programmable division:

$$\frac{5\ MHz}{f_{sw}} = 10^{DV} \times T \times \frac{10^4}{R}$$

The decimal values of the frequencies from 500 Hz to 5 MHz are added to the inputs DV (= D0 to D4 of HC 151) of the multiplexer D9. The decimal steps are produced by four tens dividers D2A, D2B, D3A and D3B. The multiplexer D9 is programmed via the data lines DP8, DP9 and DP10 as well as latch D7 which is selected using LBSFR0. The multiplexer D9 routes the sweep signal on to the two cascaded BCD frequency dividers D10 and D11 (HC 192) with the divider factor T ≤ 100. D10 and D11 are programmed via the data lines DP0 to DP7 and the latch D8 which is also addressed by LBSFR0. Further frequency division is carried out by the four series-connected rate multipliers D13, D14, D15 and D16. The rate R defines how many output pulses arrive per 10^4 input pulses. D13 and D14 receive their data via data lines DP8 to DP15 and the latch D17, D15 and D16 receive their data via the data lines DP0 to DP7 and the latch DP18. Both latches are addressed by LBSFR1. The sweep clock is applied to the gate array after two synchronization flip-flops. The complete frequency divider can be reset by flip-flop D6 via data lines DP14 and DP15 and latch D7. In addition, the divider input clock (10 MHz) can be disabled via the signal line PSTOP.

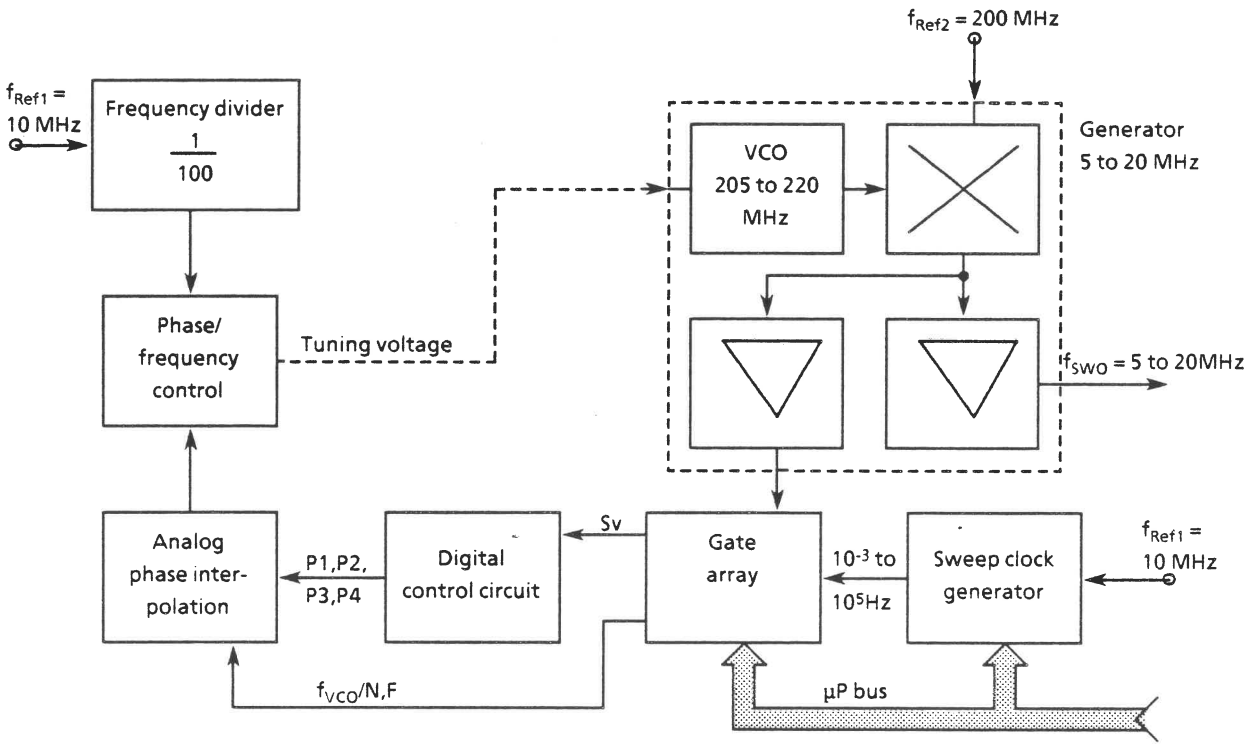


Fig. 6-2 Block diagram of sweep synthesizer module

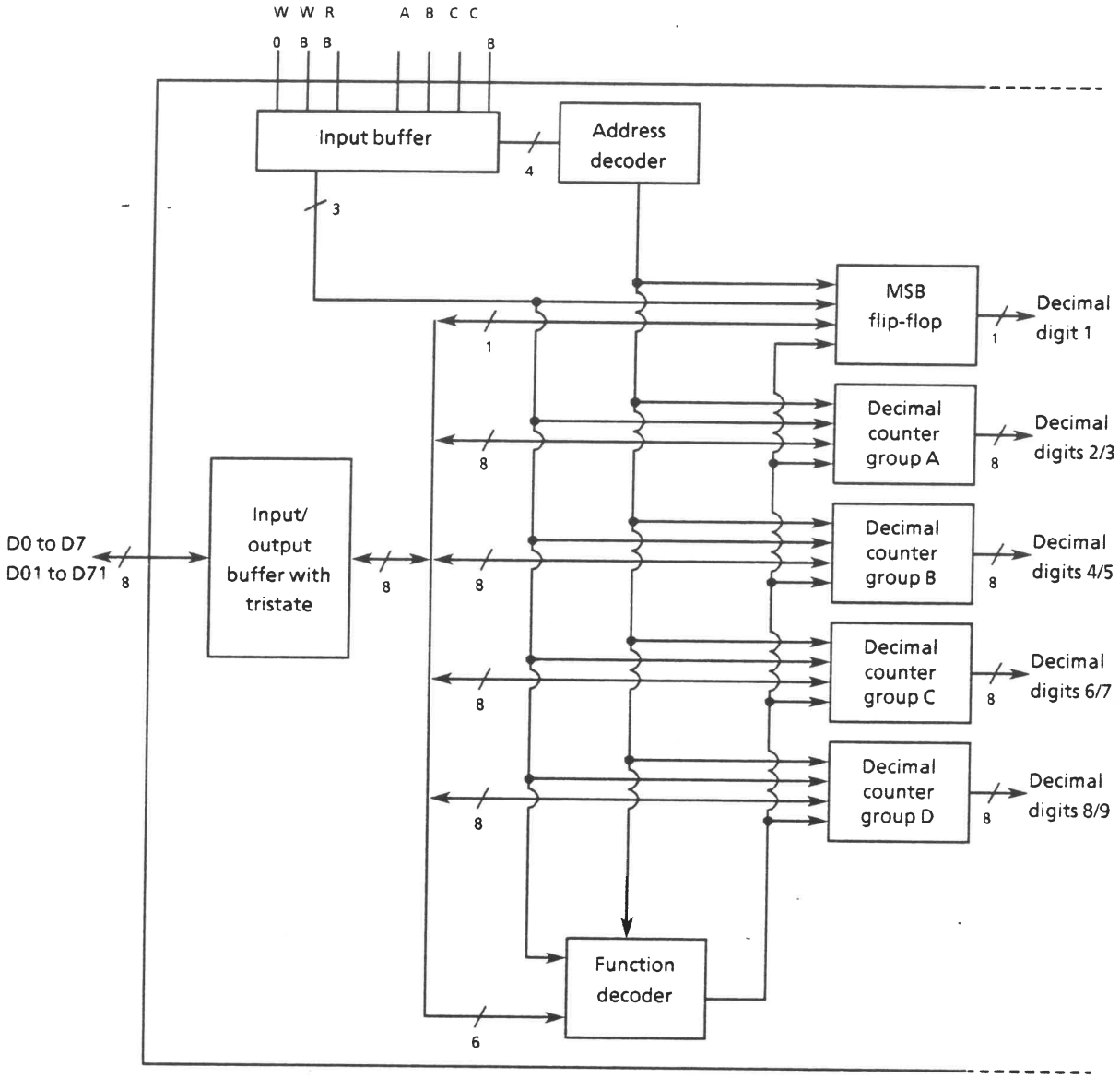


Fig. 6-3 Block diagram of microprocessor interface

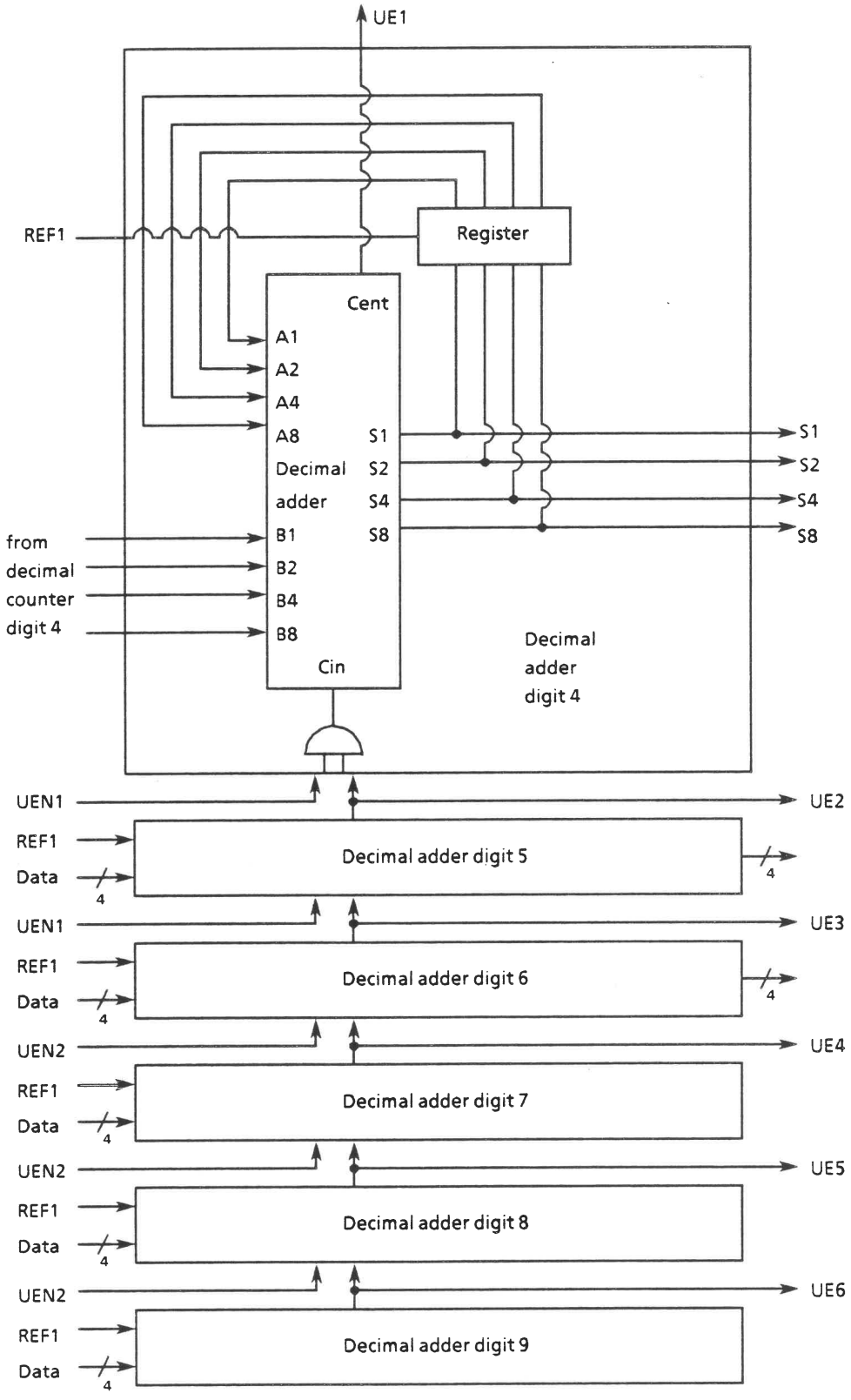


Fig. 6-4 Adder stages

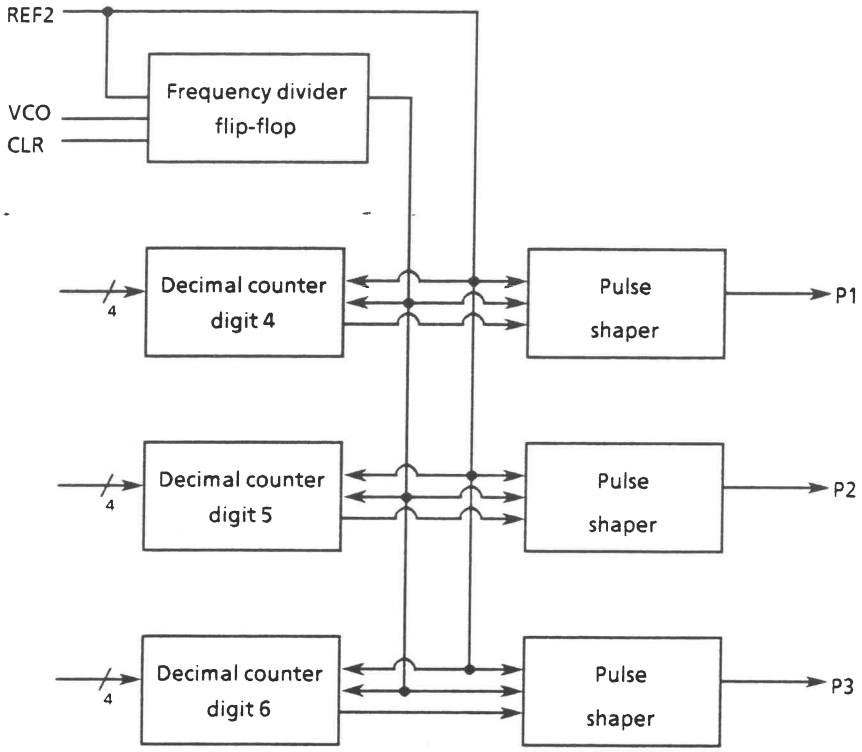


Fig. 6-5 Shaping circuit

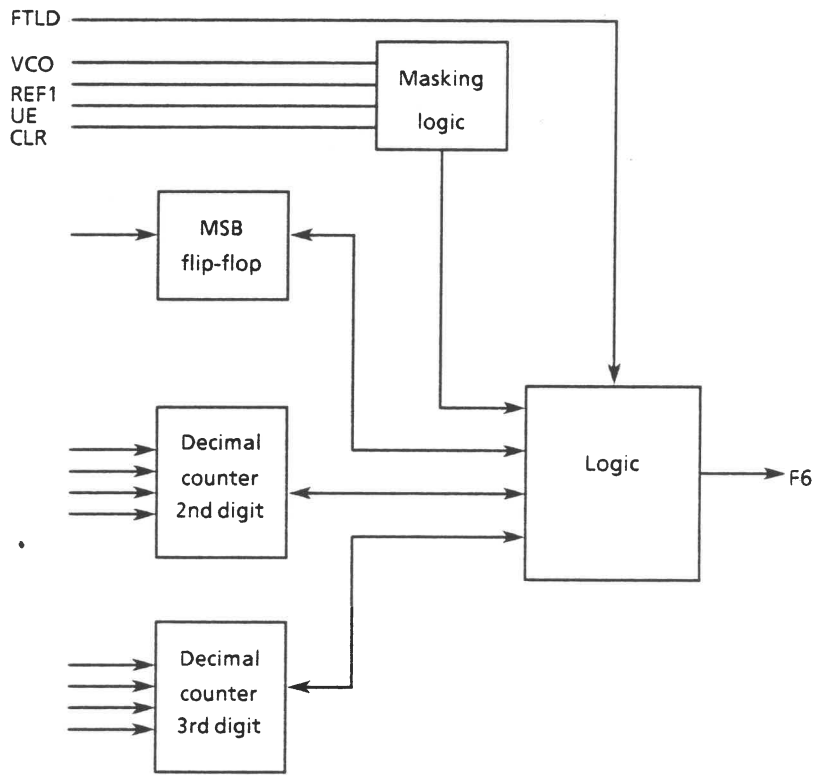


Fig. 6-6 Frequency divider

6.2 Testing and Adjustment

The following must be adjusted on the sweep synthesizer module:

- The frequency range of the VCO at the defined tuning voltage
- The analog phase interpolation

6.2.1 Adjusting the Frequency Range of the VCO

Before adjusting, program the VCO as follows:

Start frequency: 10 MHz
Span: 0

The following instrument settings are required to this end:

Centre frequency: 99.85 MHz
Span: 0

Adjustment: Adjust with trimming capacitor C185 to obtain a DC voltage of 4.50 V at X21/A13.

Checking the linearity of the characteristic

Instrument setting:

Centre frequency: 101.0875 MHz
Span: 0

Voltage at X21/A13: 8.5 V ± 0.25 V at a setting of 20 MHz.

6.2.2 Adjusting the Analog Phase Interpolation

The analog phase interpolation contributes to the spectral purity close to the carrier (± 10 kHz).

The analog phase interpolation can be optimized using potentiometer R118.

Typical signs of faulty adjustment or faulty functioning are:

- Level difference between carrier and sideband too small
- Sideband noise has periodic overshoots
- Sideband appears highly smoothened (non-typical for the set video bandwidth).

The calibration generator 100 MHz/-20 dBm or a generator with a corresponding spectral purity must be used for the adjustment.

Following the adjustments, check the spectral purity at various spans between 100 Hz and 100 kHz and various IF bandwidths (resolutions) between 10 Hz and 5 kHz.

If it is not possible to adjust exactly enough, see Section 6.3, Troubleshooting.

6.3 Troubleshooting

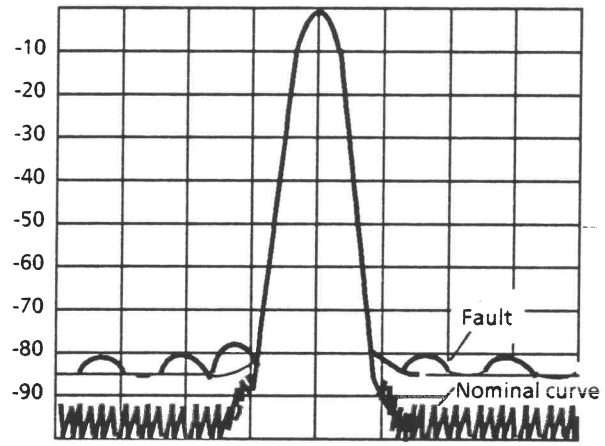
Analyzer function faults caused by sweep synthesizer

- Interrupt signal "Frequency sweep oscillator"
  PLL of sweep synthesizer does not lock in or/ and tuning voltage is outside valid range of 5 V to 17 V.

- Insufficient spectral purity close to the carrier.
  (Check with calibration output 100 MHz/ -20 dBm)

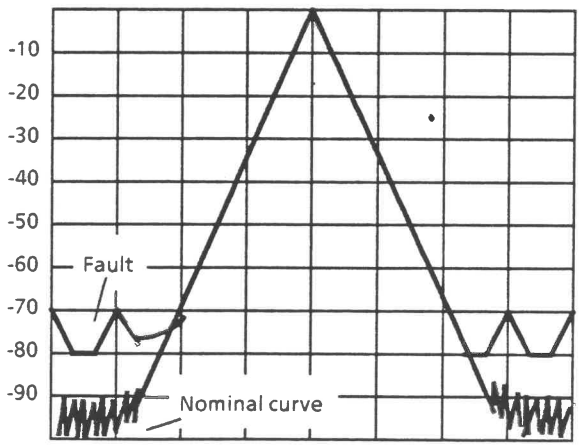
Instrument setting:
Centre frequency: 100 MHz
Span: 2 kHz
RBW: 30 Hz

Screen display:



Instrument setting:
Centre frequency: 100 MHz
Span: 10 kHz
RBW: 300 Hz

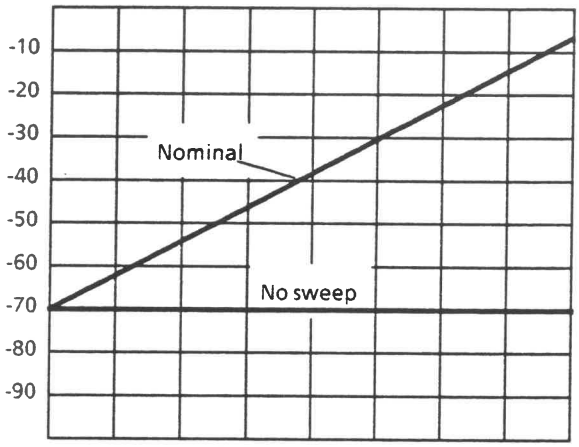
Screen display:



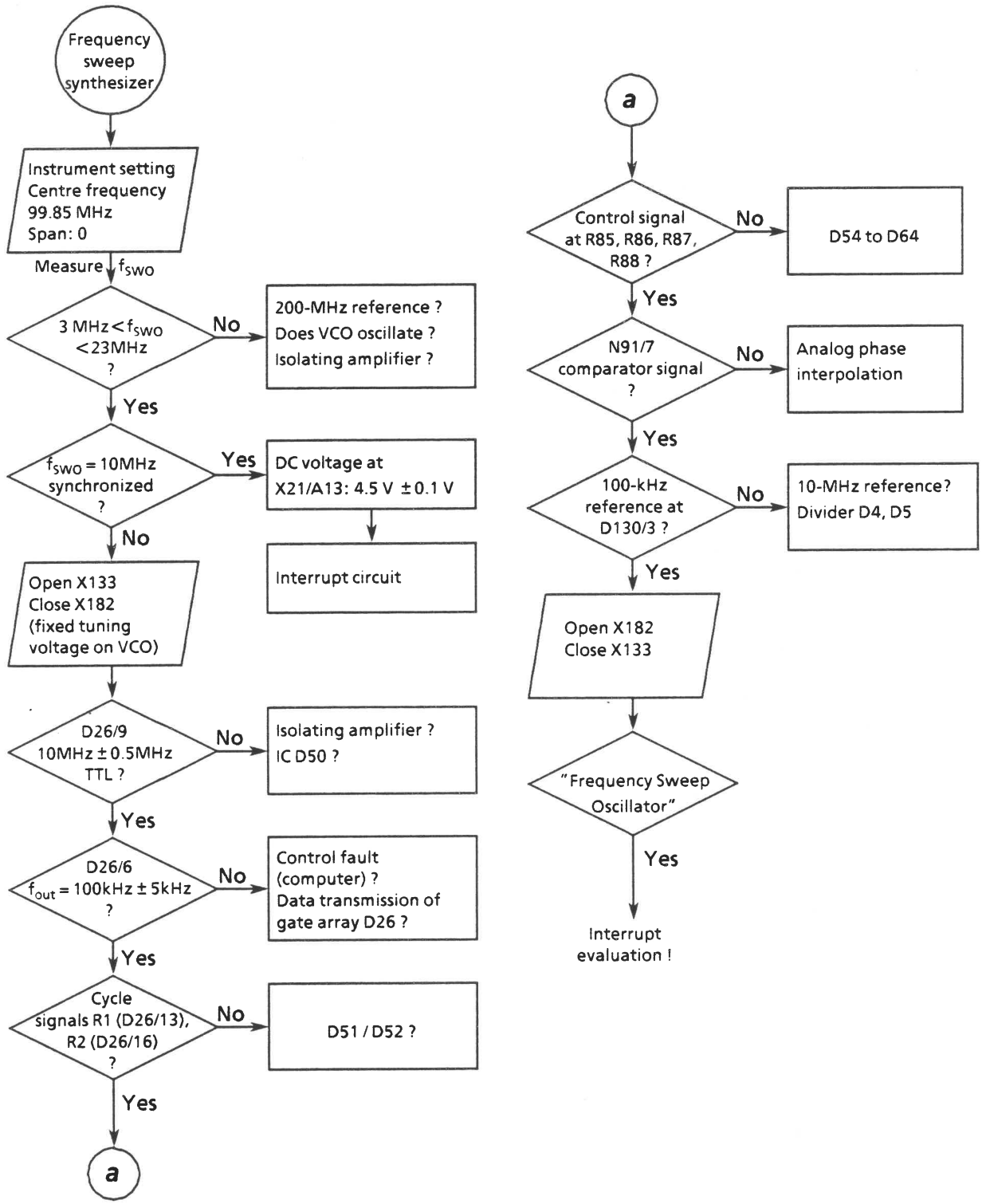
- No sweep with spans up to 5 MHz
  (Check with calibration output 100 MHz/ -20 dBm)

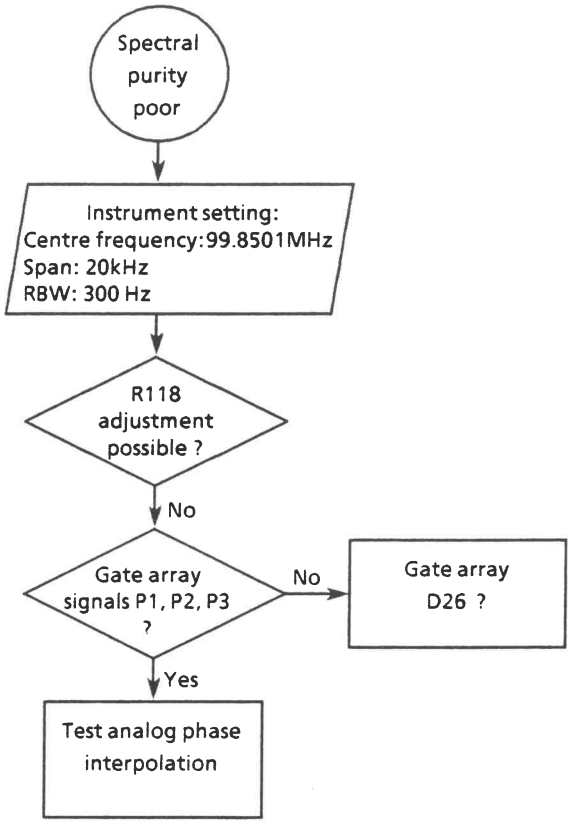
Instrument setting:
Centre frequency: 99.99 MHz
Span: 20 kHz
RBW: 3 kHz
Ref. level: –20 dBm

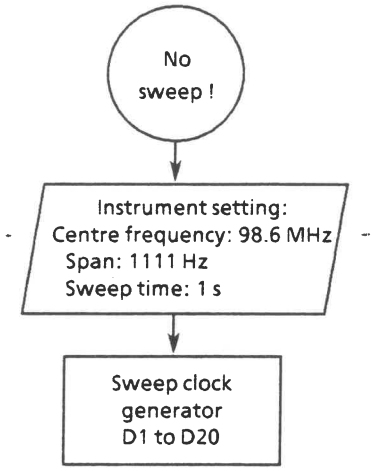
Screen display:



6.3.1 Troubleshooting Flow Chart







6.3.2 Measured Values and Diagrams

6.3.2.1 Interrupt Signal "Frequency Sweep Oscillator"

Generator 5 to 20 MHz

VCO for 205 to 220 MHz

Pin	V	Level (dBm)
V180/2	3.5 ±1	--
V180/3	18 ±1	--
N180/1	0	-10 ±3
N180/5	--	0 ±3
V181/2	1 ±0.1	--
V181/3	7 ±1	+8 ±2

Isolating amplifier

Pin	V	Level (dBm)
V211/2 V230/2	1 ±0.1	-20 ±3
V211/3 V230/3	8.5 ±1	-5 ±3
V212/2 V231/2	1 ±0.1	---
V212/3 V231/3	8.5 ±1	+7 ±3

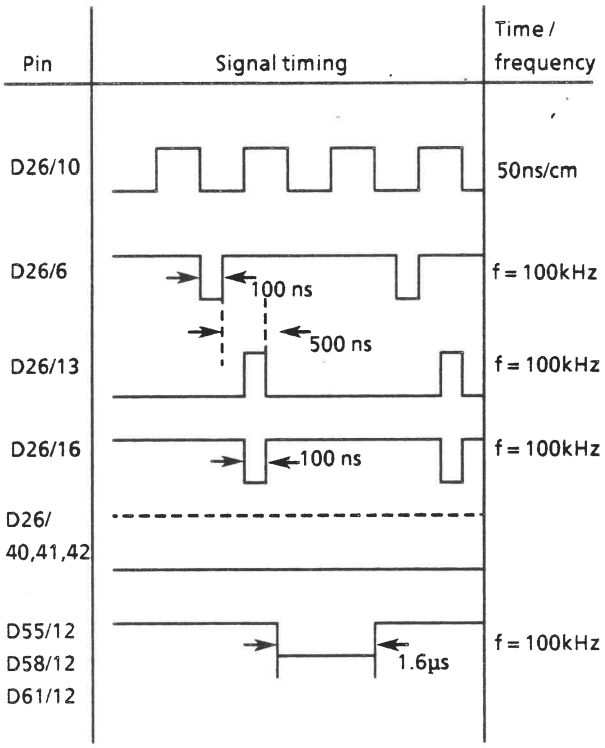
Interrupt circuit

Pin	V
N160/6	4.5 ±0.1
N160/8	5.0 ±0.2
N160/9	4 ±0.2
N160/3	8 ±0.5

Function test:

- D160/6 (LEF): High (if not, reset D160 by means of positive pulse at D160/3 (RES)).
- Dampen VCO (by touching C186/C187) until oscillation ceases: D160/6: Low.
- Reset.

Gate array (D26) and current source control



Analog phase interpolation

Pin	V	Pin	V
N92/6	0 ±10	N92/4	14.1 ±0.5
V90/1	1 ±0.1	N93/3	9 ±1
V92/1	4.5 ±0.5	N94/2	9.5 ±1
V91/1	5 ±0.3	N94/3	10.3 ±1
N93/4	8.2 ±1	V93/2	15 ±0.5

Compensation condition:

$$|V(N92/4)|-|V(N93/3)| = V(V93/2) - V(N94/3) + V_0$$

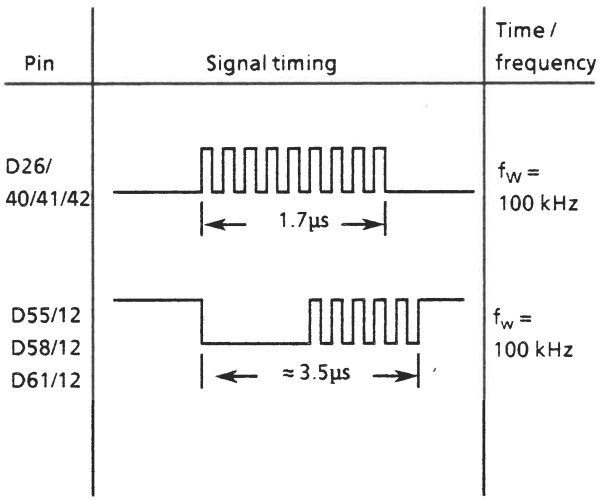
$$V_0 = \pm 10^{-2}\,V$$

Reference frequency divider

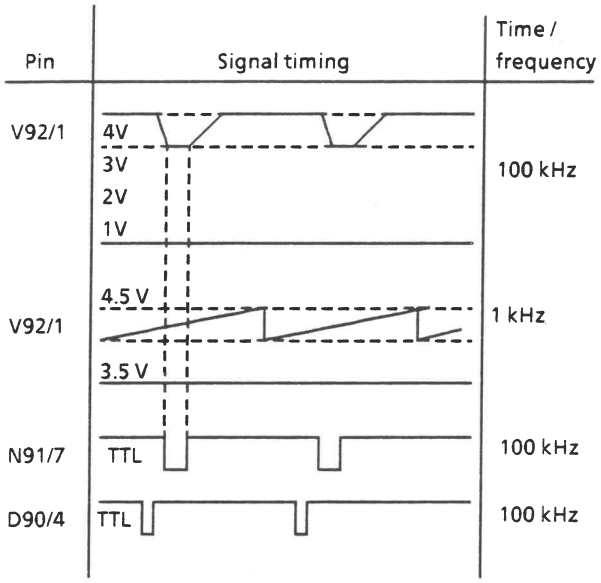
Pin	Frequency	V
V1/3	10 MHz	1
D4/7	1 MHz	TTL
D4/9	100 kHz	TTL
D5/9	100 kHz	TTL
D130/3	100 kHz	TTL

6.3.2.2 Spectral Purity Poor

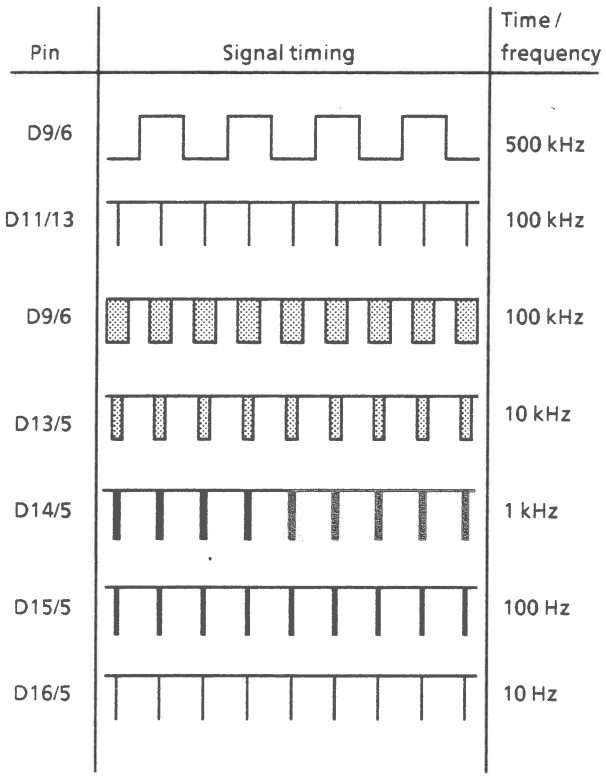
Phase error signals P1, P2, P3



Analog phase interpolation



6.3.2.3 No Sweep



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 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C2	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C3	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C4	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C5	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C6	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C7	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C8	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C9	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C10	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C11	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C12	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C13	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C14	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C15	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C16	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C17	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C18	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C20	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C29	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR	CC 022.0784	VALVO	2222 63051 102	
C30	CK 100NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR	CK 099.2930	WIMA	MKS/2/63/O,1UF/5%	
C31	CE 100UF-10+50% 16V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 006.7165	ROEDERST	EK 00CB 310 D	
C32	CE 100UF-10+50% 16V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 006.7165	ROEDERST	EK 00CB 310 D	
C33	CK 100NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR	CK 099.2930	WIMA	MKS/2/63/O,1UF/5%	
C34	CE 100UF-10+50% 16V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 006.7165	ROEDERST	EK 00CB 310 D	
C35	CK 100NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR	CK 099.2930	WIMA	MKS/2/63/O,1UF/5%	
C37	CK 100NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR	CK 099.2930	WIMA	MKS/2/63/O,1UF/5%	
C38	CE 100UF-10+50% 16V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 006.7165	ROEDERST	EK 00CB 310 D	
C39	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C40	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C41	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C42	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C52	CE 22 UF+-20% 6V 7X 4X 8 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 022.8033	ROEDERSTEI	ETR 2 22/6,3 20%	
C53	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C54	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C55	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C56	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	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
C59	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C60	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C61	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C62	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C63	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C64	CE 22 UF+-20% 6V 7X 4X 8 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 022.8033	ROEDERSTEI	ETR 2 22/6,3 20%	
C65	CK 100NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR	CK 099.2930	WIMA	MKS/2/63/0,1UF/5%	
C66	CE 100UF-10+50% 16V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 006.7165	ROEDERST	EK 00CB 310 D	
C67	CC 22PF+-2%3X4N750 CAPACITOR	CC 087.6829	VALVO	2222 678 58229	
C68	CC 22PF+-2%3X4N750 CAPACITOR	CC 087.6829	VALVO	2222 678 58229	
C69	CK 100NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR	CK 099.2930	WIMA	MKS/2/63/0,1UF/5%	
C70	CE 100UF-10+50% 16V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 006.7165	ROEDERST	EK 00CB 310 D	
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	
C74	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C75	CC 10PF+-0,25PF3X4N750 CAPACITOR	CC 087.6787	VALVO	2222 678 57109	
C76	CC 10PF+-0,25PF3X4N750 CAPACITOR	CC 087.6787	VALVO	2222 678 57109	
C77	CC 22PF+-2%3X4N750 CAPACITOR	CC 087.6829	VALVO	2222 678 58229	
C78	CC 220PF+-2%6X7N750 CAPACITOR	CC 087.6941	VALVO	2222 678 58221	
C79	CC 22PF+-2%3X4N750 CAPACITOR	CC 087.6829	VALVO	2222 678 58229	
C80	CC 220PF+-2%6X7N750 CAPACITOR	CC 087.6941	VALVO	2222 678 58221	
C81	CC 22PF+-2%3X4N750 CAPACITOR	CC 087.6829	VALVO	2222 678 58229	
C82	CC 220PF+-2%6X7N750 CAPACITOR	CC 087.6941	VALVO	2222 678 58221	
C83	CC 22PF+-2%3X4N750 CAPACITOR	CC 087.6829	VALVO	2222 678 58229	
C84	CC 220PF+-2%6X7N750 CAPACITOR	CC 087.6941	VALVO	2222 678 58221	
C85	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C86	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C89	CK 100NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR	CK 099.2930	WIMA	MKS/2/63/0,1UF/5%	
C90	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C91	CK 100NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR	CK 099.2930	WIMA	MKS/2/63/0,1UF/5%	
C92	CK 100NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR	CK 099.2930	WIMA	MKS/2/63/0,1UF/5%	
C93	CE 100UF-10+50% 16V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 006.7165	ROEDERST	EK 00CB 310 D	
C94	CE 100UF-10+50% 16V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 006.7165	ROEDERST	EK 00CB 310 D	
C95 R	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C96	CK RICHTIGE SNR.0007.7598 POLYPROPYLENE CAPACITOR	CK 099.6129	WIMA	FKP2 1000/2,5%/63V	
C97	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C98	CC 100PF+-2%4X5N750 CAPACITOR	CC 087.6906	VALVO	2222 678 58101	
C99	CC 22PF+-2%3X4N750 CAPACITOR	CC 087.6829	VALVO	2222 678 58229	

Kennz. Comp.No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
C100	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C101	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C102	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C103	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C104	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C105	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C106	CC 1UF+-10%50V7K1200VIEL CAPACITOR	CC 084.5538	UNION CARB	CKO6BX105K	
C109	CK 100NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR	CK 099.2930	WIMA	MKS/2/63/0,1UF/5%	
C110	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C111	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C112	CE 47UF-10+50% 40V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 006.7142	ROEDERST	EK 00 CB 247 G	
C113	CK 100NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR	CK 099.2930	WIMA	MKS/2/63/0,1UF/5%	
C114	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C115	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C116	CE 47UF-10+50% 40V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 006.7142	ROEDERST	EK 00 CB 247 G	
C117	CK 100NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR	CK 099.2930	WIMA	MKS/2/63/0,1UF/5%	
C118	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C119	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C120	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C121	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C122	CK 100NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR	CK 099.2930	WIMA	MKS/2/63/0,1UF/5%	
C123	CC 100NF+-10%50V X7R 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	007.5237	VITRAMON	VJ1206Y104KFA	
C124	CC 100NF+-10%50V X7R 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	007.5237	VITRAMON	VJ1206Y104KFA	
C132	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C133	CC 22PF+-2%3X4N750 CAPACITOR	CC 087.6829	VALVO	2222 678 58229	
C134	CE 100UF-10+50% 16V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 006.7165	ROEDERST	EK 00CB 310 D	
C135	CC 22 NF+-10% 50V5K1200LR CAPACITOR	CC 092.0690	AEROVOX	CKR05BX223KLEVELR	
C136	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR	CC 022.0784	VALVO	2222 63051 102	
C137	CK 220NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR	CK 099.2952	WIMA	MKS2/63/0,22UF/5%	
C138	CC 22 NF+-10% 50V5K1200LR CAPACITOR	CC 092.0690	AEROVOX	CKR05BX223KLEVELR	
C139	CK 220NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR	CK 099.2952	WIMA	MKS2/63/0,22UF/5%	
C140	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR	CC 022.0784	VALVO	2222 63051 102	
C141	CK 22NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR	CK 099.2881	WIMA	MKS2/63/0,022UF/5%	
C142	CC 2,7NF+-10%5X6R2000 CAPACITOR	CC 087.7077	VALVO	2222 63051 272	
C143	CK 22NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR	CK 099.2881	WIMA	MKS2/63/0,022UF/5%	
C144	CE 2,2UF+-20%20V 5X 4X 7 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 022.8104	ROEDERSTEI	ETR 1 2,2/20 20%	
C149	CC 4,7NF+-10%6X9R2000 CAPACITOR	CC 087.7102	VALVO	2222 63051 472	
C150	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C160	CK 100NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR	CK 099.2930	WIMA	MKS/2/63/0,1UF/5%	

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Kennz. Comp.No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	anthalten in contained in
C161	CK 100NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR	CK 099.2930	WIMA	MKS/2/63/0,1UF/5%	
C162	CK 100NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR	CK 099.2930	WIMA	MKS/2/63/0,1UF/5%	
C163	CK 100NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR	CK 099.2930	WIMA	MKS/2/63/0,1UF/5%	
C164	CK 100NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR	CK 099.2930	WIMA	MKS/2/63/0,1UF/5%	
C180	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C181	CC 22 NF+-10% 50V5K1200LR CAPACITOR	CC 092.0690	AEROVOX	CKR05BX223KLEVELR	
C182	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C183	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C184	CC 8PF NP0/IB 3R0HR CERAMIC CAPACITOR	006.1180	DRALORIC	NP0/8/0,25RR3X10LC	
C185	CT 9PF 250V LUFTTR.KONZ. AIR TRIMMER	CT 564.6885	TEKELEC	AT 5276	
C186	CC 5 PF+-0,5PF5N033 CERAMIC CAPACITOR	CC 006.0131	DRALORIC	N033/IB5/0,5SDPN	
C187	CC 15PF+- 5%100V NP0 VIEL CERAMIC CAPACITOR	CC 060.0671	UNIONCARB	C052C150J2G1CA	
C188	CC 1UF+-10%50V7K1200VIEL CAPACITOR	CC 084.5538	UNION CARB	CK06BX105K	
C189	CK 100NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR	CK 099.2930	WIMA	MKS/2/63/0,1UF/5%	
C190	CC 15PF+- 5%100V NP0 VIEL CERAMIC CAPACITOR	CC 060.0671	UNIONCARB	C052C150J2G1CA	
C191	CC 47PF+- 5%100V NP0 VIEL CERAMIC CAPACITOR	CC 060.0736	UNIONCARB	C052C470J2G1CA	
C193	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C194	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C195	CK 100NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR	CK 099.2930	WIMA	MKS/2/63/0,1UF/5%	
C196	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C197	CC 12PF+-2%3X4NP0 CAPACITOR	CC 087.6435	VALVO	2222 678 10129	
C198	CK 100NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR	CK 099.2930	WIMA	MKS/2/63/0,1UF/5%	
C199	CE 100UF-10+50% 16V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 006.7165	ROEDERST	EK 00CB 310 D	
C200	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR	CC 022.0784	VALVO	2222 63051 102	
C201	CC 220PF+-2%6X7N750 CAPACITOR	CC 087.6941	VALVO	2222 678 58221	
C208	CC 33PF+-5%50V NP0 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 099.8780	VITRAMON	VJ1206A330JFA	
C209	CC 33PF+-5%50V NP0 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 099.8780	VITRAMON	VJ1206A330JFA	
C210	CE 100UF-10+50% 16V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 006.7165	ROEDERST	EK 00CB 310 D	
C211	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C212	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C213	CC 220PF+-2%6X7N750 CAPACITOR	CC 087.6941	VALVO	2222 678 58221	
C214	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C216	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C217	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C218	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C220	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C221	CK 100NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR	CK 099.2930	WIMA	MKS/2/63/0,1UF/5%	
C223	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C224	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
C225	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C228	CC 33PF+-5%50V NPO 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 099.8780	VITRAMON	VJ1206A330JFA	
C229	CC 33PF+-5%50V NPO 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR	CC 099.8780	VITRAMON	VJ1206A330JFA	
C230	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C231	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C232	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C234	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C235	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C236	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C238	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C240	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C241	CE 100UF-10+50% 16V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 006.7165	ROEDERST	EK 00CB 310 D	
C242	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C243	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C250	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C251	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C252	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C253	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C254	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C255	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C256	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C257	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C258	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C259	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C260	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C261	CK 100NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR	CK 099.2930	WIMA	MKS/2/63/0,1UF/5%	
C280	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C281	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
D1	BL MM74HC390N 2X4B.COUNT DUAL 4-BIT DECADE COUNTER	BL 099.9640	NSC	MM74HC390N	
D2	BL MM74HC390N 2X4B.COUNT DUAL 4-BIT DECADE COUNTER	BL 099.9640	NSC	MM74HC390N	
D3	BL MM74HC390N 2X4B.COUNT DUAL 4-BIT DECADE COUNTER	BL 099.9640	NSC	MM74HC390N	
D4	BL MM74HC390N 2X4B.COUNT DUAL 4-BIT DECADE COUNTER	BL 099.9640	NSC	MM74HC390N	
D5	BL MM74HC74N 2XD-FLIPFL DUAL D FLIP-FLOP	BL 571.3171	NSC	MM74HC74N	
D6	BL MM74HC74N 2XD-FLIPFL DUAL D FLIP-FLOP	BL 571.3171	NSC	MM74HC74N	
D7	BL SN74LS377N 8B-D-REGIST IC-SN74LS377N	345.6552	TEXAS	SN74LS377N	
D8	BL SN74LS377N 8B-D-REGIST IC-SN74LS377N	345.6552	TEXAS	SN74LS377N	
D9	BL MM74HC151N 8CH.DIGMUX 8CHANNEL DIGITAL MUX	BL 395.2967	NSC	MM74HC151N	
D10	BL 74F192PC U/D-DEC.COUNT UP/DOWN DECADE COUNTER	BL 099.9934	FAIRCHILD	74F192PC	

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
D11	BL MM74HC192N DECADE CTR SYNC.DECADE UP/D.COUNTER	BL 099.9592	NSC	MM74HC192N	
D12	BL MM74HC74N 2XD-FLIPFL DUAL D FLIP-FLOP	BL 571.3171	NSC	MM74HC74N	
D13	BL SN74167N DEC.DIVIDER PROGR.DECIMAL DIVIDER	810.0052	TEXAS	SN74167N	
D14	BL SN74167N DEC.DIVIDER PROGR.DECIMAL DIVIDER	810.0052	TEXAS	SN74167N	
D15	BL SN74167N DEC.DIVIDER PROGR.DECIMAL DIVIDER	810.0052	TEXAS	SN74167N	
D16	BL SN74167N DEC.DIVIDER PROGR.DECIMAL DIVIDER	810.0052	TEXAS	SN74167N	
D17	BL SN74LS377N 8B-D-REGIST IC-SN74LS377N	345.6552	TEXAS	SN74LS377N	
D18	BL SN74LS377N 8B-D-REGIST IC-SN74LS377N	345.6552	TEXAS	SN74LS377N	
D20	BL SN74LS20N 2/4INP.NAND IC NAND GATE SN74LS20N	266.2055	TEXAS	SN74LS20N	
D26	BG SCX6225QLZ GATE-ARRAY GATE ARRAY	007.4947	NATIONAL	SCX6225QLZ	
D50	BL 74F00PC 4X2IN.NANDG QUAD-NAND-GATE	BL 344.6659	FAIRCHILD	74F00PC	
D51	BL 74F74PC 2XD-FLIPFLOP DUAL D-FLIPFLOP	BL 344.6694	FAIRCHILD	74F74PC	
D52	BL 74F175PC 4XD-FLIPF. QUAD D FLIP-FLOP	BL 344.7355	FAIRCHILD	74F175PC	
D53	BL 74F00PC 4X2IN.NANDG QUAD-NAND-GATE	BL 344.6659	FAIRCHILD	74F00PC	
D54	BL 74F00PC 4X2IN.NANDG QUAD-NAND-GATE	BL 344.6659	FAIRCHILD	74F00PC	
D55	BL 74F191PC U/D-BIN.CNT UP/DOWN BIN.-COUNTER	BL 344.6871	FAIRCHILD	74F191PC	
D56	BL 74F74PC 2XD-FLIPFLOP DUAL D-FLIPFLOP	BL 344.6694	FAIRCHILD	74F74PC	
D57	BL 74F00PC 4X2IN.NANDG QUAD-NAND-GATE	BL 344.6659	FAIRCHILD	74F00PC	
D58	BL 74F191PC U/D-BIN.CNT UP/DOWN BIN.-COUNTER	BL 344.6871	FAIRCHILD	74F191PC	
D59	BL 74F74PC 2XD-FLIPFLOP DUAL D-FLIPFLOP	BL 344.6694	FAIRCHILD	74F74PC	
D60	BL 74F00PC 4X2IN.NANDG QUAD-NAND-GATE	BL 344.6659	FAIRCHILD	74F00PC	
D61	BL 74F191PC U/D-BIN.CNT UP/DOWN BIN.-COUNTER	BL 344.6871	FAIRCHILD	74F191PC	
D62	BL 74F74PC 2XD-FLIPFLOP DUAL D-FLIPFLOP	BL 344.6694	FAIRCHILD	74F74PC	
D63	BL 74F00PC 4X2IN.NANDG QUAD-NAND-GATE	BL 344.6659	FAIRCHILD	74F00PC	
D64	BL 74F191PC U/D-BIN.CNT UP/DOWN BIN.-COUNTER	BL 344.6871	FAIRCHILD	74F191PC	
D90	BL 74F74PC 2XD-FLIPFLOP DUAL D-FLIPFLOP	BL 344.6694	FAIRCHILD	74F74PC	
D130	BL MC4044P PHASE-L-L PHASE LOCKED LOOP	BL 443.2980	MOTOROLA	MC4044P	
D160	BL SN74LS74AN 2/D-FLIPFL. IC FLIP-FLOP SN74LS74N	266.7934	TEXAS	SN74LS74N	
L1	LD 1,00UH10%1,000HM0,390A CHOKE	LD 067.2863	DELEVAN	1025-20	
L2	LD 1,00UH10%1,000HM0,390A CHOKE	LD 067.2863	DELEVAN	1025-20	
L50	LD 1,00UH10%1,000HM0,390A CHOKE	LD 067.2863	DELEVAN	1025-20	
L51	LD 1,00UH10%1,000HM0,390A CHOKE	LD 067.2863	DELEVAN	1025-20	
L90	LD 1,20UH10%0,180HM0,620A CHOKE	LD 067.2870	DELEVAN	DROSSEL1025-22	
L91	LD 1,20UH10%0,180HM0,620A CHOKE	LD 067.2870	DELEVAN	DROSSEL1025-22	
L92	LD 1,20UH10%0,180HM0,620A CHOKE	LD 067.2870	DELEVAN	DROSSEL1025-22	
L130	LD 820 UH10%65,00HM0,029A CHOKE	LD 067.3218	DELEVAN	DROSSEL1025-90	
L133	LD 10,0UH10%3,300HM0,144A CHOKE	LD 026.4184	DELEVAN	DROSSEL1025-44	
L134	LD 1,20UH10%0,180HM0,620A CHOKE	LD 067.2870	DELEVAN	DROSSEL1025-22	

Kennz. Comp.No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
L180	LD 10,0UH10%3,300HMO,144A CHOKE	LD 026.4184	DELEVAN	DROSSEL1025-44	
L181	LD 1,20UH10%0,180HMO,620A CHOKE	LD 067.2870	DELEVAN	DROSSEL1025-22	
L182	LD 10,0UH10%3,300HMO,144A CHOKE	LD 026.4184	DELEVAN	DROSSEL1025-44	
L183	LD 1,00UH10%1,000HMO,390A CHOKE	LD 067.2863	DELEVAN	1025-20	
L184	LD 10,0UH10%3,300HMO,144A CHOKE	LD 026.4184	DELEVAN	DROSSEL1025-44	
L185	LD 1,00UH10%1,000HMO,390A CHOKE	LD 067.2863	DELEVAN	1025-20	
L186	LD 53NH/47PF Q100 M.KERN CHOKE	300.6653	COMPONEX	E521HN-020023	
L187	LD 1,00UH10%1,000HMO,390A CHOKE	LD 067.2863	DELEVAN	1025-20	
L188	LD 1,00UH10%1,000HMO,390A CHOKE	LD 067.2863	DELEVAN	1025-20	
L189	LD 1,00UH10%1,000HMO,390A CHOKE	LD 067.2863	DELEVAN	1025-20	
L190	LD 1,00UH10%1,000HMO,390A CHOKE	LD 067.2863	DELEVAN	1025-20	
L200	LD 0,56UH10%0,500HMO,550A CHOKE	LD 067.2834	DELEVAN	DROSSEL1025-14	
L201	LD 1,00UH10%1,000HMO,390A CHOKE	LD 067.2863	DELEVAN	1025-20	
L202	LD 0,56UH10%0,500HMO,550A CHOKE	LD 067.2834	DELEVAN	DROSSEL1025-14	
L210	LD 4,70UH10%1,200HMO,239A CHOKE	LD 067.2940	DELEVAN	DROSSEL1025-36	
L211	LD 4,70UH10%1,200HMO,239A CHOKE	LD 067.2940	DELEVAN	DROSSEL1025-36	
L212	LD 4,70UH10%1,200HMO,239A CHOKE	LD 067.2940	DELEVAN	DROSSEL1025-36	
L213	LD 4,70UH10%1,200HMO,239A CHOKE	LD 067.2940	DELEVAN	DROSSEL1025-36	
L214	LD 1,20UH10%0,180HMO,620A CHOKE	LD 067.2870	DELEVAN	DROSSEL1025-22	
L230	LD 4,70UH10%1,200HMO,239A CHOKE	LD 067.2940	DELEVAN	DROSSEL1025-36	
L231	LD 4,70UH10%1,200HMO,239A CHOKE	LD 067.2940	DELEVAN	DROSSEL1025-36	
L232	LD 4,70UH10%1,200HMO,239A CHOKE	LD 067.2940	DELEVAN	DROSSEL1025-36	
L233	LD 4,70UH10%1,200HMO,239A CHOKE	LD 067.2940	DELEVAN	DROSSEL1025-36	
L234	LD 1,20UH10%0,180HMO,620A CHOKE	LD 067.2870	DELEVAN	DROSSEL1025-22	
L250 ..254	LD 1,20UH10%0,180HMO,620A CHOKE	LD 067.2870	DELEVAN	DROSSEL1025-22	
L280	LD 10,0UH10%3,300HMO,144A CHOKE	LD 026.4184	DELEVAN	DROSSEL1025-44	
N90	BO SE5534AFE LOW N.OPAMP OPERATIONAL AMPLIFIER	301.3335	SIGNETICS	SE5534AFE	
N91	BO CMP05FP PREC COMPAR COMPARATOR	374.8050	PMI	CMP05FP	
N92	BO OP07CP PREC. OPAMP OPERATIONAL AMPLIFIER	BO 394.8884	PMI	OP07CP	
N93	BO CA3127E 5XN TR.ARRAY TRANSISTOR ARRAY	377.3836	RCA	CA3127E	
N94	AK MP351 PNP 45V DUAL DUAL-TRANSISTOR	342.1908	MICRO-POW.	MP351/52	
N130	BO SE5534AFE LOW N.OPAMP OPERATIONAL AMPLIFIER	301.3335	SIGNETICS	SE5534AFE	
N160	BO TCA965 FENSTER-DISKRIM DISCRIMINATOR	BO 279.2213	SIEMENS	TCA965	
N180	BM MSA0304 BB.AMPL BROADBAND AMPLIFIER	840.6094	AVANTEK	MSA0304	
N200	BM SRA1 MIXER 0.5GHZ MIXER	BM 207.3465	MINICIRCUI	SRA1	
R1	RL 0,35W 2,74KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0926	DRALORIC	SMA0207/2,74K-F-D	
R2	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR	RL 082.6543	DRALORIC	SMA0207/100/HM-F-D	
R3	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	

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
R4	RL 0,35W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0390	DRALORIC	SMA0207/475OHM-F-D	
R5	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R6	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R7	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R8	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R9	RL 0,35W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0390	DRALORIC	SMA0207/475OHM-F-D	
R10	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R11	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R13	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R14	RL 0,35W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0390	DRALORIC	SMA0207/475OHM-F-D	
R15	RL 0,35W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0390	DRALORIC	SMA0207/475OHM-F-D	
R16	RL 0,35W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0390	DRALORIC	SMA0207/475OHM-F-D	
R17	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R18	RL 0,35W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0390	DRALORIC	SMA0207/475OHM-F-D	
R19	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R20	RL 0,35W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0390	DRALORIC	SMA0207/475OHM-F-D	
R21	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R22	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R23	RL 0,35W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0390	DRALORIC	SMA0207/475OHM-F-D	
R25	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R26	RL 0,21W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1409	RESISTA	MK1 475OHM 1% TK50	
R27	RL 0,21W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1409	RESISTA	MK1 475OHM 1% TK50	
R28	RL 0,21W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1409	RESISTA	MK1 475OHM 1% TK50	
R29	RL 0,21W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1567	RESISTA	MK1 10KO 1% TK50	
R30	RL 0,35W2,21 OHM+-1%TK50 METALFILMRESISTOR	RL 099.7948	RESISTA	MK2 2,21 OHM 1% TK50	
R31	RL 0,35W 1,0 OHM+-1%TK50 METALFILMRESISTOR	RL 099.7860	RESISTA	MK2 1,00 OHM 1% TK50	
R32	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR	RL 082.6543	DRALORIC	SMA0207/100/HM-F-D	
R33	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR	RL 082.6543	DRALORIC	SMA0207/100/HM-F-D	
R34	RL 0,35W 1,50KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0732	DRALORIC	SMA0207/1,50K-F-D	
R35	RL 0,35W 2,21KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2477	DRALORIC	SMA 0207/2,21K-F-C	
R36	RL 0,35W2,21 OHM+-1%TK50 METALFILMRESISTOR	RL 099.7948	RESISTA	MK2 2,21 OHM 1% TK50	
R37	RL 0,35W 1,0 OHM+-1%TK50 METALFILMRESISTOR	RL 099.7860	RESISTA	MK2 1,00 OHM 1% TK50	
R38	RL 0,35W 1,0 OHM+-1%TK50 METALFILMRESISTOR	RL 099.7860	RESISTA	MK2 1,00 OHM 1% TK50	
R39	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR	RL 082.6543	DRALORIC	SMA0207/100/HM-F-D	
R40	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR	RL 082.6543	DRALORIC	SMA0207/100/HM-F-D	
R41	RL 0,35W2,21 OHM+-1%TK50 METALFILMRESISTOR	RL 099.7948	RESISTA	MK2 2,21 OHM 1% TK50	
R44	RL 0,21W 1,21KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1450	RESISTA	MK1 1K21 1% TK50	
R45	RL 0,21W 10,0 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1715	RESISTA	MK1 10,00HM 1% TK50	
R46	RL 0,21W 2,21KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1480	RESISTA	MK1 2K21 1% TK50	

Kennz. Comp.No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
R47	RG 1000 OHM+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR	RG 006.7271	DALE	CRCW1206 1,0KOHM F T	
R48	RG 475 OHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP	RG 007.5695	DALE	CRCW1206 475OHM F T	
R50	RL 0,35W 10,0 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.8852	DRALORIC	SMA0207/10OHM-F-D	
R51	RL 0,35W 10,0 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.8852	DRALORIC	SMA0207/10OHM-F-D	
R52	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR	RL 082.6543	DRALORIC	SMA0207/100/HM-F-D	
R53	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR	RL 082.6543	DRALORIC	SMA0207/100/HM-F-D	
R54	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR	RL 082.6543	DRALORIC	SMA0207/100/HM-F-D	
R55	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR	RL 082.6543	DRALORIC	SMA0207/100/HM-F-D	
R56	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR	RL 082.6543	DRALORIC	SMA0207/100/HM-F-D	
R57	RL 0,35W 2,74 OHM+-1%TK50 METALFILMRESISTOR	RL 099.8973	RESISTA	MK2 2,74 OHM+-1%TK50	
R58	RL 0,35W 1,50KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0732	DRALORIC	SMA0207/1,50K-F-D	
R59	RL 0,35W 2,21KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2477	DRALORIC	SMA 0207/2,21K-F-C	
R60	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR	RL 082.6543	DRALORIC	SMA0207/100/HM-F-D	
R61	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR	RL 082.6543	DRALORIC	SMA0207/100/HM-F-D	
R62	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR	RL 082.6543	DRALORIC	SMA0207/100/HM-F-D	
R63	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR	RL 082.6543	DRALORIC	SMA0207/100/HM-F-D	
R64	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR	RL 082.6543	DRALORIC	SMA0207/100/HM-F-D	
R65	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR	RL 082.6543	DRALORIC	SMA0207/100/HM-F-D	
R66	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR	RL 082.6543	DRALORIC	SMA0207/100/HM-F-D	
R67	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR	RL 082.6543	DRALORIC	SMA0207/100/HM-F-D	
R68	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR	RL 082.6543	DRALORIC	SMA0207/100/HM-F-D	
R69	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR	RL 082.6543	DRALORIC	SMA0207/100/HM-F-D	
R70	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR	RL 082.6543	DRALORIC	SMA0207/100/HM-F-D	
R71	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR	RL 082.6543	DRALORIC	SMA0207/100/HM-F-D	
R72	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR	RL 082.6543	DRALORIC	SMA0207/100/HM-F-D	
R73	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR	RL 082.6543	DRALORIC	SMA0207/100/HM-F-D	
R74	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR	RL 082.6543	DRALORIC	SMA0207/100/HM-F-D	
R75	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR	RL 082.6543	DRALORIC	SMA0207/100/HM-F-D	
R76	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR	RL 082.6543	DRALORIC	SMA0207/100/HM-F-D	
R77	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR	RL 082.6543	DRALORIC	SMA0207/100/HM-F-D	
R78	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR	RL 082.6543	DRALORIC	SMA0207/100/HM-F-D	
R79	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR	RL 082.6543	DRALORIC	SMA0207/100/HM-F-D	
R80	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR	RL 082.6543	DRALORIC	SMA0207/100/HM-F-D	
R81	RL 0,35W 1,0 OHM+-1%TK50 METALFILMRESISTOR	RL 099.7860	RESISTA	MK2 1,00 OHM 1% TK50	
R82	RL 0,35W 1,50KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0732	DRALORIC	SMA0207/1,50K-F-D	
R83	RL 0,35W 2,21KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2477	DRALORIC	SMA 0207/2,21K-F-C	
R84	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR	RL 082.6543	DRALORIC	SMA0207/100/HM-F-D	
R85	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR	RL 082.6543	DRALORIC	SMA0207/100/HM-F-D	
R86	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR	RL 082.6543	DRALORIC	SMA0207/100/HM-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
R87	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR	RL 082.6543	DRALORIC	SMA0207/100/HM-F-D	
R88	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR	RL 082.6543	DRALORIC	SMA0207/100/HM-F-D	
R89	RG 215 OHM+-2%TK200 1206 CHIP RESISTOR	006.8961	DRALORIC	CGB3216 2150HM2% TK	
R90	RL 0,35W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0390	DRALORIC	SMA0207/4750HM-F-D	
R91	RL 0,35W 221 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0084	DRALORIC	SMA0207/2210HM-F-D	
R92	RL 0,35W 2,74 OHM+-1%TK50 METALFILMRESISTOR	RL 099.8973	RESISTA	MK2 2,74 OHM+-1%TK50	
R93	RL 0,35W101 OHM+-0,1%TK25 RESISTOR	RL 083.7237	DRALORIC	SMA0207/1010HM-B-E	
R94	RL 0,35W101 OHM+-0,1%TK25 RESISTOR	RL 083.7237	DRALORIC	SMA0207/1010HM-B-E	
R95	RL 0,35W104 OHM+-0,1%TK25 RESISTOR	RL 083.7250	DRALORIC	SMA0207	
R96	RL 0,35W100KOHM+-0,1%TK25 RESISTOR	RL 084.4983	DRALORIC	SMA0207/100K-B-E	
R97	RL 0,35W10,0KOHM+-0,1%T25 RESISTOR	RL 084.3064	DRALORIC	SMA0207/10K-B-E	
R98	RL 0,35W909 OHM+-0,1%TK25 RESISTOR	RL 083.9069	DRALORIC	SMA/207/9090HM-B-E	
R99	RL 0,35W 2,74 OHM+-1%TK50 METALFILMRESISTOR	RL 099.8973	RESISTA	MK2 2,74 OHM+-1%TK50	
R100	RL 0,35W 2,21KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2477	DRALORIC	SMA 0207/2,21K-F-C	
R101	RL 0,35W 1,50KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0732	DRALORIC	SMA0207/1,50K-F-D	
R102	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R103	RL 0,35W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0390	DRALORIC	SMA0207/4750HM-F-D	
R104	RL 0,35W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0390	DRALORIC	SMA0207/4750HM-F-D	
R105	RL 0,35W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0390	DRALORIC	SMA0207/4750HM-F-D	
R106	RL 0,35W 150 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9942	DRALORIC	SMA0207/1500HM-F-D	
R107	RL 0,35W15,0KOHM+-0,1%T25 RESISTOR	RL 084.3406	DRALORIC	SMA0207/15,0K-B-E	
R108	RL 0,35W5,62KOHM+-0,1%T25 RESISTOR	RL 084.2580	DRALORIC	SMA0207/5,62K-B-E	
R109	RL 0,35W10,0KOHM+-0,1%T25 RESISTOR	RL 084.3064	DRALORIC	SMA0207/10K-B-E	
R110	RL 0,35W10,0KOHM+-0,1%T25 RESISTOR	RL 084.3064	DRALORIC	SMA0207/10K-B-E	
R111	RL 0,35W10,0KOHM+-0,1%T25 RESISTOR	RL 084.3064	DRALORIC	SMA0207/10K-B-E	
R112	RL 0,35W10,0KOHM+-0,1%T25 RESISTOR	RL 084.3064	DRALORIC	SMA0207/10K-B-E	
R113	RL 0,35W10,0KOHM+-0,1%T25 RESISTOR	RL 084.3064	DRALORIC	SMA0207/10K-B-E	
R114	RL 0,35W 27,4KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2583	DRALORIC	SMA 0207/27,4K-F-C	
R115	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R116	RL 0,35W109 OHM+-0,1%TK25 RESISTOR	RL 083.7295	DRALORIC	SMA0207/1090HM-B-E	
R117	RL 0,35W 1 KOHM+-0,1%TK25 RESISTOR	083.9146	DRALORIC	SMA0207/1K-B-E	
R118	RS 0,75W 100HM+-10%CERMET DEPOS.-CARBON POTENTIOMET	RS 037.7309	BOURNS	3006P-1-10 OHM +-10%	
R119	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1097	DRALORIC	SMA0207/4,75K-F-D	
R120	RL 0,35W2,91KOHM+-0,1%T25 RESISTOR	RL 084.2039	DRALORIC	SMA0207/2,91K-B-D	
R121	RL 0,35W 1 KOHM+-0,1%TK25 RESISTOR	083.9146	DRALORIC	SMA0207/1K-B-E	
R122	RL 0,35W 1 KOHM+-0,1%TK25 RESISTOR	083.9146	DRALORIC	SMA0207/1K-B-E	
R123	RS 0,3W 10KOHM+-10%CERMET TRIMMING POTENTIOMETER	RS 006.9145	BECKMAN	67W 10KOHM 10%	
R124	RL 0,35W 2,21KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2477	DRALORIC	SMA 0207/2,21K-F-C	
R125	RL 0-WIDERSTAND DIN 0204 0-OHM RESISTOR	RL 069.0000	DRALORIC	OMA 0204	

Kennz. Comp.No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
R126	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R127	RL 0,35W 10,0 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.8852	DRALORIC	SMA0207/10OHM-F-D	
R128	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR	RL 082.6543	DRALORIC	SMA0207/100/HM-F-D	
R129	RL 0,35W 2,21KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2477	DRALORIC	SMA 0207/2,21K-F-C	
R130	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R131	RL 0,35W 5,62KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2190	DRALORIC	SMA0207/5,62K-F-C	
R132	RL 0,35W 13,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1368	DRALORIC	SMA0207/13,0K-F-D	
R133	RL 0,35W 100KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.1764	DRALORIC	SMA0207/100K-F-C	
R134	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R135	RL 0,35W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0390	DRALORIC	SMA0207/475OHM-F-D	
R136	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R137	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R138	RL 0,35W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0390	DRALORIC	SMA0207/475OHM-F-D	
R139	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R140	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R141	RL 0,35W 22,1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1545	DRALORIC	SMA/207/22,1K-F-C	
R142	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R143	RG 215 OHM+-2%TK200 1206 CHIP RESISTOR	006.8961	DRALORIC	CGB3216 215OHM2% TK	
R145	RS 0,3W 20KOHM+-10%CERMET TRIMMING POTENTIOMETER	RS 006.9151	BECKMAN	67W 20KOHM 10%	
R146 ..149	RG 147 OHM+-2%TK200 1206 CHIP RESISTOR	006.8926	DRALORIC	CGB3216 147OHM2% TK	
R150	RL 0,35W 1 KOHM+-0,1%TK25 RESISTOR	083.9146	DRALORIC	SMA0207/1K-B-E	
R151	RL 0,35W 10,0 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.8852	DRALORIC	SMA0207/10OHM-F-D	
R152	RL 0,35W 22,1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1545	DRALORIC	SMA/207/22,1K-F-C	
R153	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR	RL 082.6543	DRALORIC	SMA0207/100/HM-F-D	
R154	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR	RL 082.6543	DRALORIC	SMA0207/100/HM-F-D	
R160	RL 0,21W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1521	RESISTA	MK1 4K75 1% TK50	
R161	RL 0,21W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1521	RESISTA	MK1 4K75 1% TK50	
R162	RL 0,21W 1,82KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1473	RESISTA	MK1 1K82 1% TK50	
R163	RL 0,21W 2,74KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1496	RESISTA	MK1 2K74 1% TK50	
R164	RL 0,21W 1,50KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1467	RESISTA	MK1 1K5 1% TK50	
R165	RL 0,35W 681 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0490	DRALORIC	SMA0207/681OHM-F-D	
R166	RL 0,35W 332 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0255	DRALORIC	SMA0207/332OHM-F-D	
R167	RL 0,21W 2,21KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1480	RESISTA	MK1 2K21 1% TK50	
R168	RL 0,21W 47,5 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1267	RESISTA	MK1 47,5OHM 1% TK50	
R169	RL 0,21W 2,21KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1480	RESISTA	MK1 2K21 1% TK50	
R170	RL 0,21W 681 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1421	RESISTA	MK1 681OHM 1% TK50	
R171	RL 0,35W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0390	DRALORIC	SMA0207/475OHM-F-D	
R172	RL 0,35W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0390	DRALORIC	SMA0207/475OHM-F-D	
R173	RL 0,35W27,40 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9271	DRALORIC	SMA0207/27,4OHM-F-D	

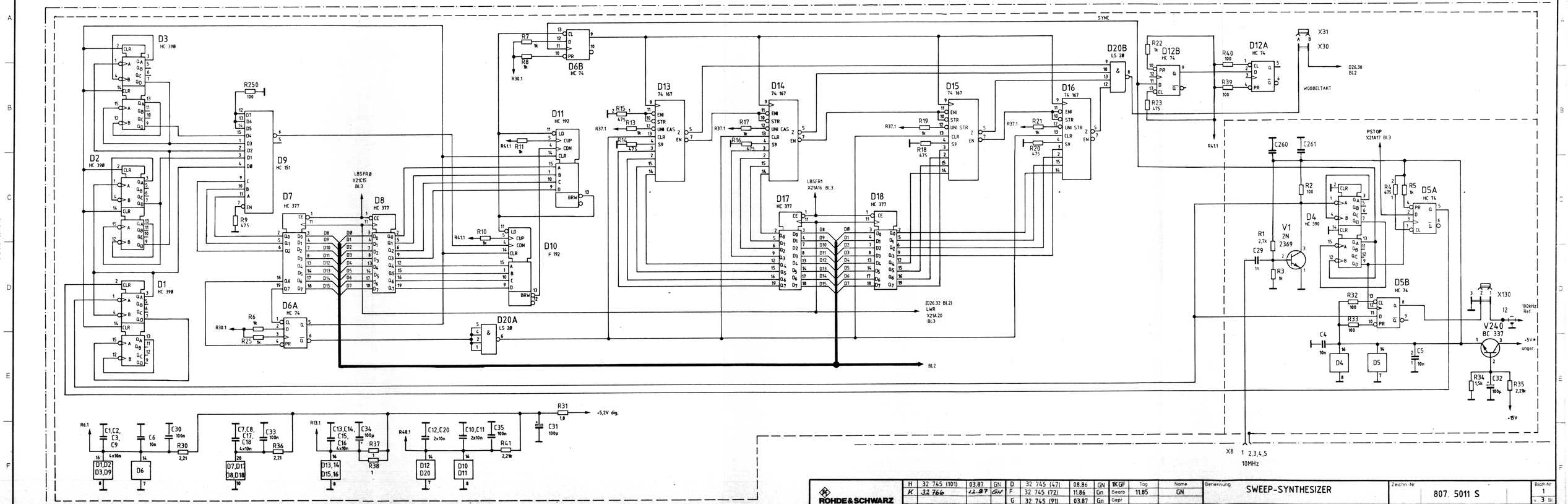
Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Kennz. Comp.No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
R177	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R178	RG 4,64KOHM+-2%TK200 1206 CHIP RESISTOR	007.0712	DRALORIC	CGB 3216 4,64KOHM 2%	
R179	RG 4,64KOHM+-2%TK200 1206 CHIP RESISTOR	007.0712	DRALORIC	CGB 3216 4,64KOHM 2%	
R180	RL 0,35W 221 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0084	DRALORIC	SMA0207/221OHM-F-D	
R181	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR	RL 082.6543	DRALORIC	SMA0207/100/HM-F-D	
R182	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1097	DRALORIC	SMA0207/4,75K-F-D	
R184	RG 47,5 OHM+-1%TK100 1206 RESISTOR CHIP	RG 007.5566	DALE	CRCW1206 47,5OHM F T	
R185	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR	RL 082.6543	DRALORIC	SMA0207/100/HM-F-D	
R186	RL 0,35W 562 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0461	DRALORIC	SMA0207/562OHM-F-D	
R187	RL 0,35W 562 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0461	DRALORIC	SMA0207/562OHM-F-D	
R188	RL 0,35W 182 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0010	DRALORIC	SMA0207/182OHM-F-D	
R189	RL 0,35W 1,21KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0655	DRALORIC	SMA0207/1,21K-F-D	
R190	RL 0,35W 562 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0461	DRALORIC	SMA0207/562OHM-F-D	
R191	RL 0,35W15 OHM 1%TK50 RESISTOR	RL 082.9020	DRALORIC	SMA0207/15OHM-F-D	
R192	RL 0,35W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0390	DRALORIC	SMA0207/475OHM-F-D	
R193	RL 0,35W 18,2KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1480	DRALORIC	SMA/207/18,2K-F-C	
R194	RL 0,35W 2,21KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2477	DRALORIC	SMA 0207/2,21K-F-C	
R195	RL 0,35W 2,74 OHM+-1%TK50 METALFILMRESISTOR	RL 099.8973	RESISTA	MK2 2,74 OHM+-1%TK50	
R196	RL 0,35W 221 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0084	DRALORIC	SMA0207/221OHM-F-D	
R197	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR	RL 082.6543	DRALORIC	SMA0207/100/HM-F-D	
R200	RL 0,35W22,10 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9188	DRALORIC	SMA0207/22,1OHM-F-D	
R201	RL 0,35W 221 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0084	DRALORIC	SMA0207/221OHM-F-D	
R202	RL 0,35W 68,1 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9636	DRALORIC	SMA0207/68,1OHM-F-D	
R203	RL 0,35W 68,1 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9636	DRALORIC	SMA0207/68,1OHM-F-D	
R204	RL 0,35W 68,1 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9636	DRALORIC	SMA0207/68,1OHM-F-D	
R205	RL 0,35W 56,2 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9571	DRALORIC	SMA0207/56,2OHM-F-D	
R210	RL 0,35W 3,92KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1039	RESISTA	MK2	
R211	RL 0,35W 15,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1400	DRALORIC	SMA0207/15K-F-D	
R212	RL 0,35W 221 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0084	DRALORIC	SMA0207/221OHM-F-D	
R213	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R214	RL 0,35W 1,50KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0732	DRALORIC	SMA0207/1,50K-F-D	
R215	RL 0,35W18,20 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9107	DRALORIC	SMA0207/18,2OHM-F-D	
R216	RL 0,35W18,20 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9107	DRALORIC	SMA0207/18,2OHM-F-D	
R218	RL 0,35W 1 KOHM+-0,1%TK25 RESISTOR	083.9146	DRALORIC	SMA0207/1K-B-E	
R219	RL 0,21W 27,4 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1238	RESISTA	MK1 27,4OHM 1% TK50	
R220	RL 0,35W 10,0 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.8852	DRALORIC	SMA0207/100HM-F-D	
R221	RL 0,35W 182 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0010	DRALORIC	SMA0207/182OHM-F-D	
R222	RL 0,35W 1,21KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0655	DRALORIC	SMA0207/1,21K-F-D	
R223	RL 0,35W 1 KOHM+-0,1%TK25 RESISTOR	083.9146	DRALORIC	SMA0207/1K-B-E	

Kennz. Comp.No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
R224	RL 0,35W15 OHM 1%TK50 RESISTOR	RL 082.9020	DRALORIC	SMA0207/150HM-F-D	
R225	RG 14,7 OHM+-2%TK200 1206 CHIP RESISTOR	006.8684	DRALORIC	CGB3216 14,70HM2% TK	
R229	RG 14,7 OHM+-2%TK200 1206 CHIP RESISTOR	006.8684	DRALORIC	CGB3216 14,70HM2% TK	
R230	RL 0,21W 18,2 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1215	RESISTA	MK1	
R231	RL 0,21W 68,1 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1309	RESISTA	MK1 68,10HM 1% TK50	
R232	RL 0,21W 1,50KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1467	RESISTA	MK1 1K5 1% TK50	
R233	RL 0,21W 1,00KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1444	RESISTA	MK1 1K00 1% TK50	
R234	RL 0,21W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1567	RESISTA	MK1 10K0 1% TK50	
R235	RL 0,21W 27,4 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1238	RESISTA	MK1 27,40HM 1% TK50	
R236	RL 0,21W 10,0 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1715	RESISTA	MK1 10,00HM 1% TK50	
R237	RL 0,21W 182 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1350	RESISTA	MK1 1820HM 1% TK50	
R238	RL 0,21W 1,21KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1450	RESISTA	MK1 1K21 1% TK50	
R239	RL 0,21W 1,00KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1444	RESISTA	MK1 1K00 1% TK50	
R240	RL 0,21W 15,0 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1209	RESISTA	MK1 15,00HM 1% TK50	
R241	RL 0,21W 221 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1367	RESISTA	MK1 2210HM 1% TK50	
R242	RL 0,21W 392 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1396	RESISTA	MK1 3920HM 1% TK50	
R243	RL 0,21W 27,4KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1615	RESISTA	MK1 27K4 1% TK50	
R250	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR	RL 082.6543	DRALORIC	SMA0207/100/HM-F-D	
V1	AK 2N2369A NPN 15V 200MA TRANSISTOR	AK 010.4680	VALVO	2N2369A	
V2	AK BC337-40 NPN 45V 800MA TRANSISTOR	303.9524	INTERMETAL	BC337-40	
V50	AK BC337-40 NPN 45V 800MA TRANSISTOR	303.9524	INTERMETAL	BC337-40	
V51	AK BC337-40 NPN 45V 800MA TRANSISTOR	303.9524	INTERMETAL	BC337-40	
V90	AK BC337-40 NPN 45V 800MA TRANSISTOR	303.9524	INTERMETAL	BC337-40	
V91	AK BC337-40 NPN 45V 800MA TRANSISTOR	303.9524	INTERMETAL	BC337-40	
V92	AK BFY90 NPN 15V 25MA TRANSISTOR	AK 010.4550	VALVO	BFY90	
V93	BO UA78M15HM+15VOA5 VREGL VOLTAGE REGULATOR	BO 240.7389	FAIRCHILD	UA78M15HM	
V94	AK BC327-40 PNP 45V 800MA TRANSISTOR	303.9518	INTERMETAL	BC327-40	
V95	AE 5082-2800 SCHOTTKYDI DIODE	AE 012.9066	HEWLETT-P.	5082-2800	
V96	AE 5082-2800 SCHOTTKYDI DIODE	AE 012.9066	HEWLETT-P.	5082-2800	
V97	AE 5082-2800 SCHOTTKYDI DIODE	AE 012.9066	HEWLETT-P.	5082-2800	
V98	AE 5082-2800 SCHOTTKYDI DIODE	AE 012.9066	HEWLETT-P.	5082-2800	
V99	AE 5082-2800 SCHOTTKYDI DIODE	AE 012.9066	HEWLETT-P.	5082-2800	
V100	AE 5082-2800 SCHOTTKYDI DIODE	AE 012.9066	HEWLETT-P.	5082-2800	
V101	AE 5082-2800 SCHOTTKYDI DIODE	AE 012.9066	HEWLETT-P.	5082-2800	
V102	AE 5082-2800 SCHOTTKYDI DIODE	AE 012.9066	HEWLETT-P.	5082-2800	
V103	AE 5082-2800 SCHOTTKYDI DIODE	AE 012.9066	HEWLETT-P.	5082-2800	
V104	AE 5082-2800 SCHOTTKYDI DIODE	AE 012.9066	HEWLETT-P.	5082-2800	
V105	AD 1N4448 75V 0,15A UDI DIODE	AD 012.0700	TEXAS INST	1N4448 GEGURTET	

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
V130	AK BC337-40 NPN 45V 800MA TRANSISTOR	303.9524	INTERMETAL	BC337-40	
V131	AE 5082-2800 SCHOTTKYDI DIODE	AE 012.9066	HEWLETT-P.	5082-2800	
V132	AE 5082-2800 SCHOTTKYDI DIODE	AE 012.9066	HEWLETT-P.	5082-2800	
V180	AM BF247C NKAN 25V FET FET	209.0211	TEXAS	BF247C	
V181	AK BFY90 NPN 15V 25MA TRANSISTOR	AK 010.4550	VALVO	BFY90	
V182	AK BC337-40 NPN 45V 800MA TRANSISTOR	303.9524	INTERMETAL	BC337-40	
V183	AE BB809 26/ 6PF CDI TUNING DIODE	AE 092.9616	VALVO	BB809	
V184	AE BB809 26/ 6PF CDI TUNING DIODE	AE 092.9616	VALVO	BB809	
V185	AE BB809 26/ 6PF CDI TUNING DIODE	AE 092.9616	VALVO	BB809	
V186	AE BB809 26/ 6PF CDI TUNING DIODE	AE 092.9616	VALVO	BB809	
V187	AE BB809 26/ 6PF CDI TUNING DIODE	AE 092.9616	VALVO	BB809	
V188	AE BB809 26/ 6PF CDI TUNING DIODE	AE 092.9616	VALVO	BB809	
V189	AE BB809 26/ 6PF CDI TUNING DIODE	AE 092.9616	VALVO	BB809	
V190	AE BB809 26/ 6PF CDI TUNING DIODE	AE 092.9616	VALVO	BB809	
V210	AK BC337-40 NPN 45V 800MA TRANSISTOR	303.9524	INTERMETAL	BC337-40	
V211	AK BFY90 NPN 15V 25MA TRANSISTOR	AK 010.4550	VALVO	BFY90	
V212	AK BFY90 NPN 15V 25MA TRANSISTOR	AK 010.4550	VALVO	BFY90	
V230	AK BFY90 NPN 15V 25MA TRANSISTOR	AK 010.4550	VALVO	BFY90	
V231	AK BFY90 NPN 15V 25MA TRANSISTOR	AK 010.4550	VALVO	BFY90	
V232	AK BC337-40 NPN 45V 800MA TRANSISTOR	303.9524	INTERMETAL	BC337-40	
V240	AK BC337-40 NPN 45V 800MA TRANSISTOR	303.9524	INTERMETAL	BC337-40	
W1	DX HF-KABEL W1	807.5563			
W2	DX HF-KABEL W2	807.5570			
W3	DX HF-KABEL	807.5092			
W4	DX HF-KABEL W4	807.5586			
X1	FJ EINBAUWINKELST. SMC ANGLE CONNECTOR	FJ 249.9684	RADIALL	R 112 669	
X4	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	
X21	FP IND.STECKERLEISTE 64 P MALE MULTIPOINT CONNECTOR	FP 273.0490	PANDUIT	100-964-033/999	
X30	FP INDIREKT.STECKERL.36P. 2-POLIG PIN CONNECTOR	FP 242.3600	BERG	75160-102-36	
X31	FP KURZSCHLUSSBUCHSE SHORTING PLUG	FP 491.7042	PK	452-70302	
X130	FP INDIREKT.STECKERL.36P. 3-POLIG PIN CONNECTOR	FP 242.3600	BERG	75160-102-36	
X131	FP KURZSCHLUSSBUCHSE SHORTING PLUG	FP 491.7042	PK	452-70302	
X132	FP KURZSCHLUSSBUCHSE SHORTING PLUG	FP 491.7042	PK	452-70302	
X133	FP INDIREKT.STECKERL.36P. 3-POLIG PIN CONNECTOR	FP 242.3600	BERG	75160-102-36	
X180	FP INDIREKT.STECKERL.36P. 3-POLIG PIN CONNECTOR	FP 242.3600	BERG	75160-102-36	
X181	FP KURZSCHLUSSBUCHSE SHORTING PLUG	FP 491.7042	PK	452-70302	
					- ENDE -



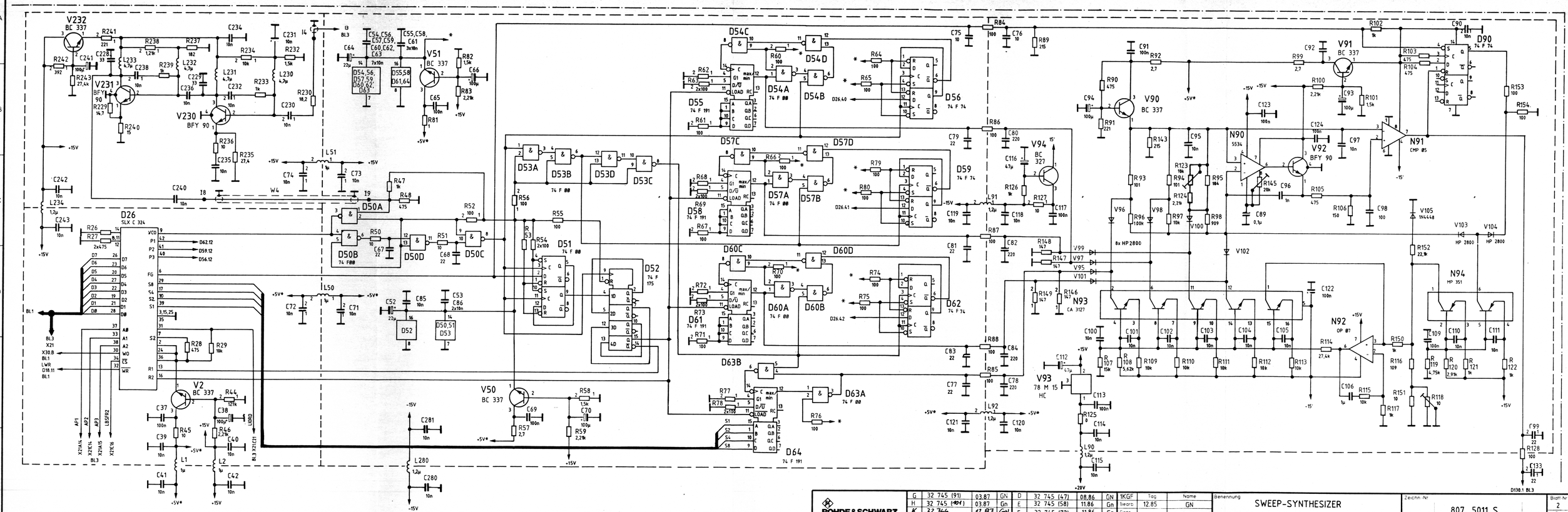
H	32 745 (101)	03.87	GN	D	32 745 (47)	08.86	GN	1KGF	Tag	Name	Benennung: SWEEP-SYNTHESIZER
K	32 766	12.87	GN	F	32 745 (72)	11.86	Gn	Bearb	11.85	GN	Zeichn.-Nr: 807. 5011 S
				G	32 745 (91)	03.87	Gn	Gepr			Blatt-Nr: 1 v. 3 Bl.
Änd. Index	Änderungs-Mitteilung	Datum	Name	Änd. Index	Änderungs-Mitteilung	Datum	Name	Norm			zu Gerät: FSA reg.-V: 806. 4011 V erste Z:

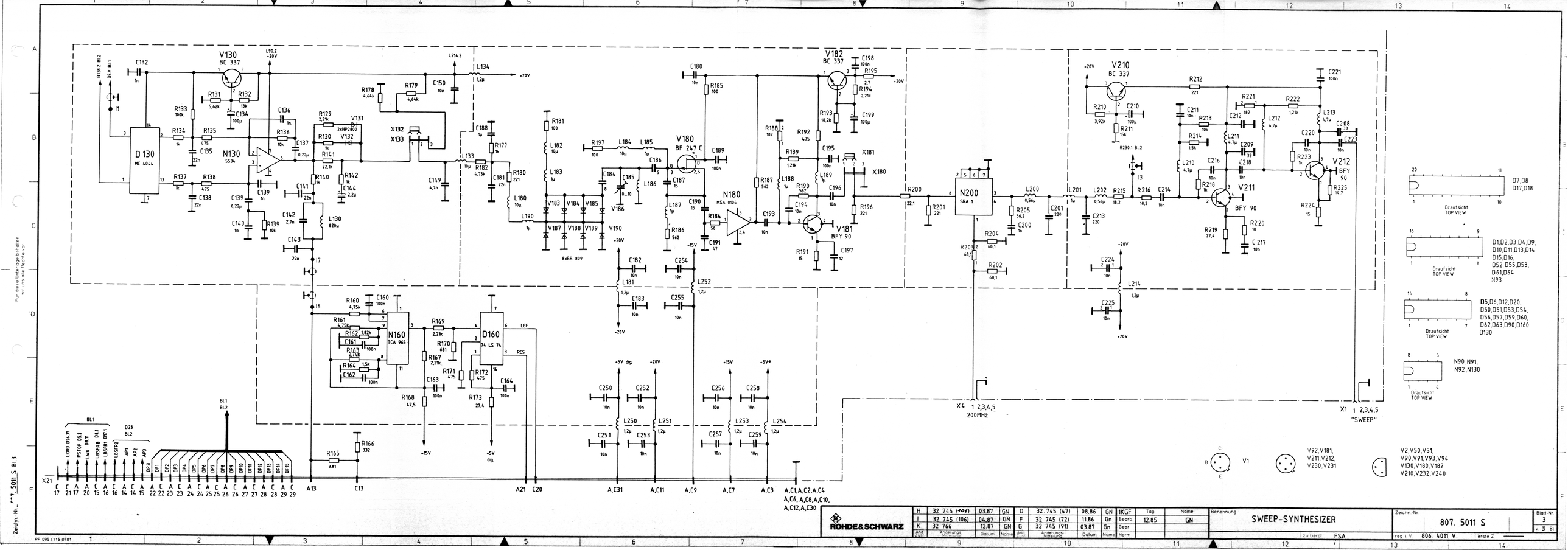
ROHDE&SCHWARZ

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Zeichn.-Nr 807 5011 S Bl.1

PF 095.4115-0781


V232 BC 337
V231 BFY 90
V230 BFY 90
V51 BC 337
V50 BC 337
V2 BC 337
V90 BC 337
V91 BC 337
V92 BFY 90
V94 BC 327
V93 78 M 15 HC
D26 SLX C 324
D54C D54D D54A D54B D56 74 F 74
D55 74 F 191
D57C D57D D57A D57B D59 74 F 74
D58 74 F 191
D60C D60D D60A D60B D62 74 F 74
D61 74 F 191
D63B D63A 74 F 00
D64 74 F 191
D53A D53B D53D D53C
D50A D50B 74 F00 D50D D50C
D51 74 F 00
D52 74 F 175
N90 5534
N91 CMP 05
N92 OP 07
N93 CA 3127
N94 HP 351
V96 V98 V100 V102 V105 1N4448
V103 V104 HP 2800
8x HP 2800
L50 L51 L90 L91 L92
L1 L2 L280
V99 V97 V95 V101
BL1 BL3 X21 X30.8 Bit 1 LWR D16.11 BL1
+15V +5V* -15V +28V
ROHDE&SCHWARZ
G 32 745 (91) 03.87 GN
H 32 745 (101) 03.87 GN
K 32.766 12.87 GN
D 32 745 (47) 08.86 GN
E 32 745 (58) 11.86 GN
F 32 745 (72) 11.86 GN
1KGF Tag Name
Bearb. 12.85 GN
Gepr.
Norm
Benennung: SWEEP-SYNTHESIZER
zu Gerät FSA
Zeichn.-Nr. 807. 5011 S
Ers. f. 806. 4011 V erste Z.
Blatt Nr. 2 v. 3 Bl.
Zeichn.-Nr 807. 5011 S Bl 2
Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor
PF 095.4115.0781



H	32 745 (104)	03.87	GN	D	32 745 (47)	08.86	GN	IKGF	Tag	Name	Benennung	SWEEP-SYNTHESIZER	Blatt-Nr 3
I	32 745 (106)	04.87	GN	F	32 745 (72)	11.86	Gn	Sear.	12.85	GN			v. 3 Bl
K	32 766	12.87	GN	G	32 745 (91)	03.87	Gn	Gepr			Zeichn-Nr	807. 5011 S	
Änd. Zust.	Änderungs Index-Ziff.	Datum	Name	Änd. Zust.	Änderungs Index-Ziff.	Datum	Name	Norm			zu Gerät FSA	reg.: V 806. 4011 V	erste Z

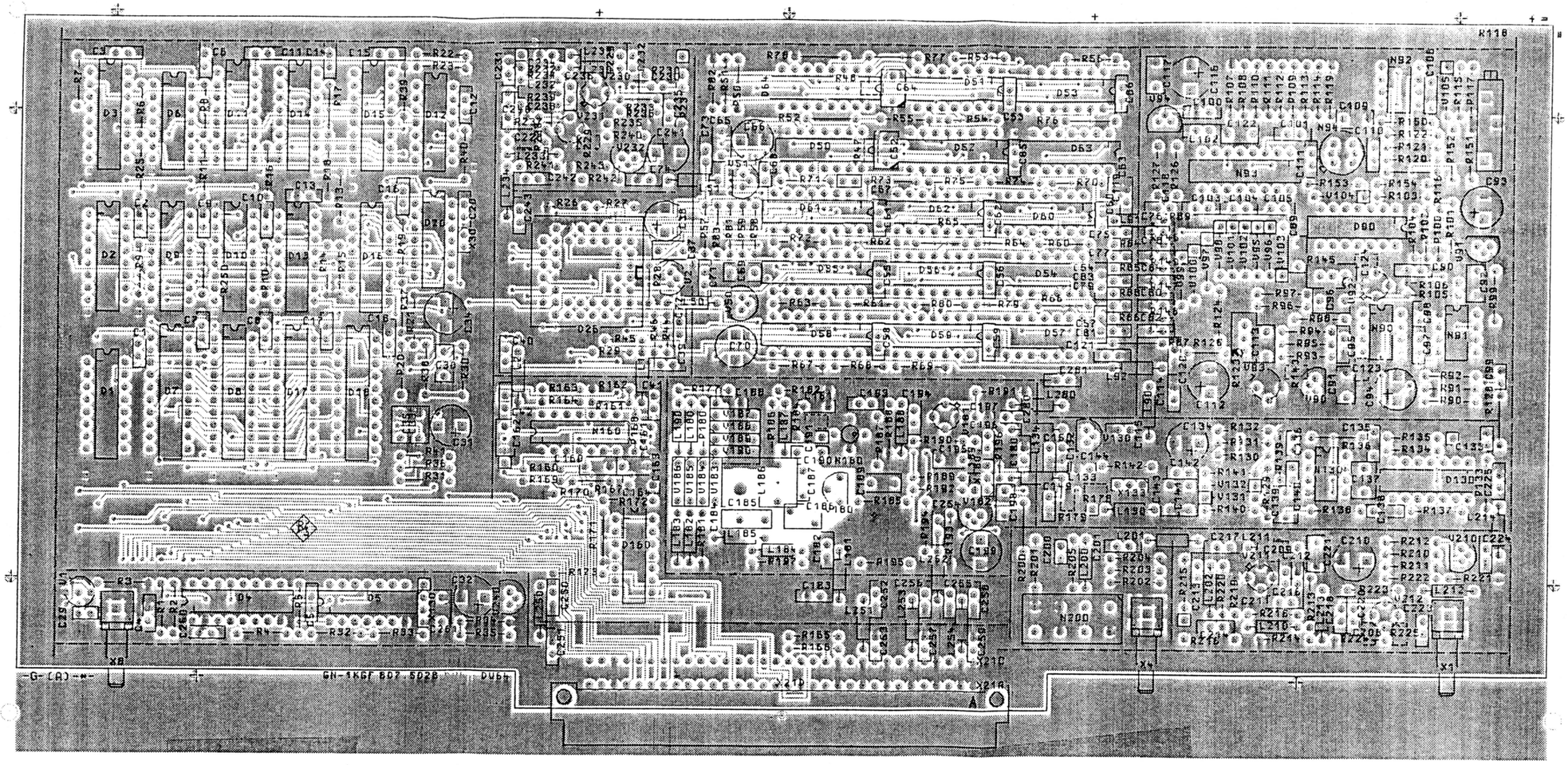
ROHDE&SCHWARZ

Zeichn.-Nr. 807. 5011 S Bl 3

PF 095.4115.0781

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

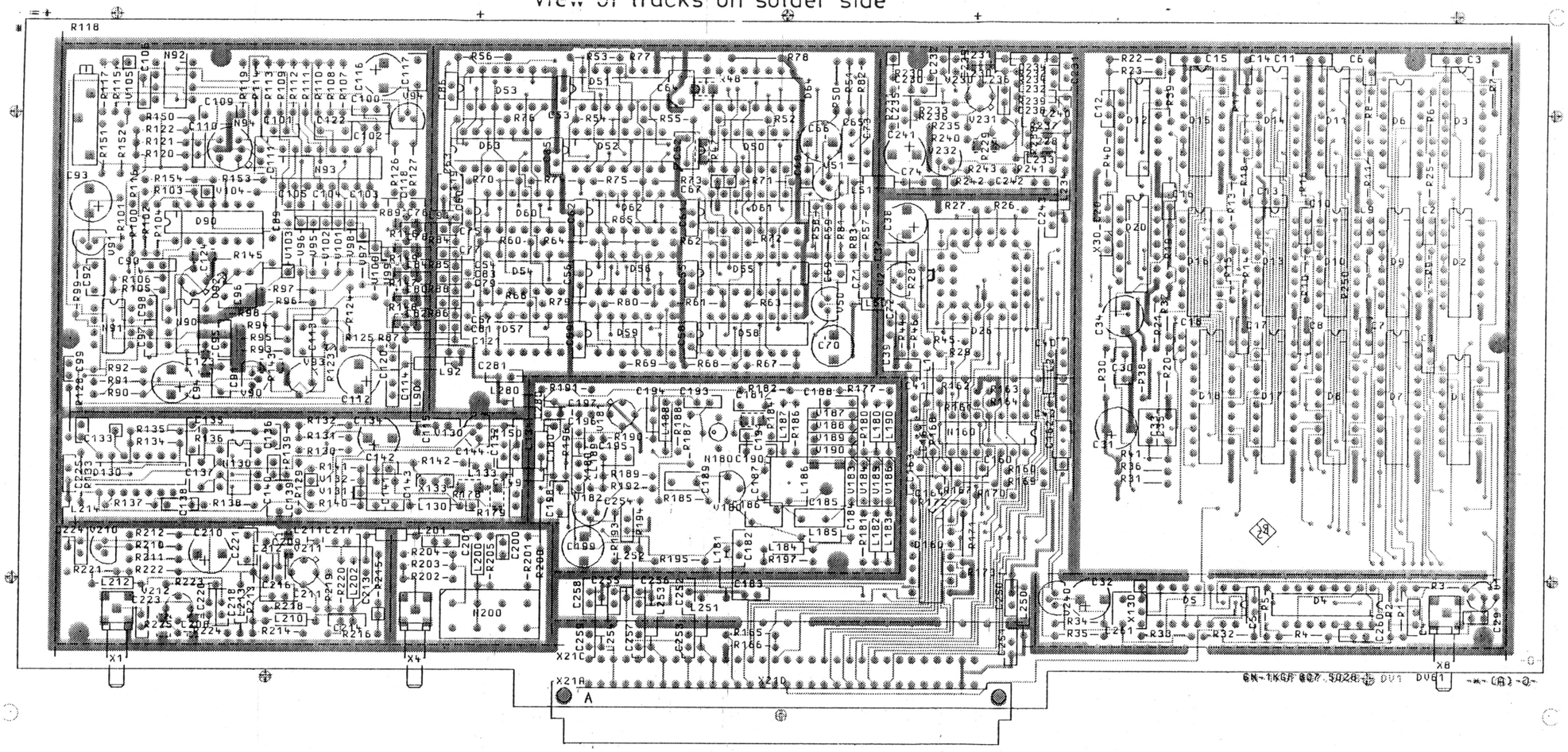
ACHTUNG: EGB!
Elektrostatisch gefährdete Bauelemente erfordern eine besondere Handhabung

ATTENTION ESD!
Electrostatic sensitive devices require a special handling

Z	32766	10 87	PF	Maße ohne Toleranzangabe		Maßstab 1 : 1	
M	32766	12.87	GN			Halbzeug	
				1KGF	Tag	Name	Benennung: Sweep – Synthesizer
				Bearb	10.87	PF	
				Gepr			
				Norm			
Änd Zust	Änderungs Mitteilung	Tag	Name	ROHDE & SCHWARZ			Zeichn.-Nr. 807.5011.01 EE
				Zu Gerät FSA			Ersatz für 806.4011V

Blatt 2 / Seite 24

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.

L	32766	10 87	PF	Maße ohne Toleranzangabe		Maßstab 1 : 1	
M	32766	12.87	GN			Halbzeug, Werkstoff	
				1KGF	Tag	Name	Benennung: Sweep-Synthesizer — Z
				Bearb	10.87	PF	
				Gepr.			
				Norm			
And. Zust.	Änderungs-Mitteilung	Tag	Name	ROHDE & SCHWARZ		Zeichn.-Nr 807.5011.01 EE	Blatt Nr 3 v 4 Bl
				zu Gerät FSA		reg i V 806.4011V	erste Z

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

ROHDE&SCHWARZ

SERVICEUNTERLAGEN

Baugruppe Reference 2

807.3019.02

ENGLISH MANUAL FOLLOWS FIRST COLOURED DIVIDER

Inhaltsübersicht

		Seite
6	**Serviceanleitung "Reference 2"**	6.1
6.1	**Funktionsbeschreibung**	6.1
6.2	**Prüfung und Abgleich**	6.3
6.2.1	Vorbemerkungen	6.3
6.2.2	Spannungsversorgung	6.3
6.2.3	Einstellungen	6.3
6.2.4	Überprüfen der Stufe V1	6.3
6.2.5	Abgleich des Frequenzverdopplers	6.3
6.2.6	Abgleich des Leistungsteilers und Überprüfung der 200-MHz-Ausgänge	6.3
6.2.7	Kontrolle der Entkopplung der Ausgänge X1, X3, X4	6.4
6.3	**Fehlersuche**	6.4

Schaltteillisten
Stromläufe
Bestückungspläne

6 Serviceanleitung "Reference 2"

(Hierzu Stromlauf 807.3019 S)

6.1 Funktionsbeschreibung

Die Baugruppe "Reference 2" dient zur Erzeugung von pegelgenauen Kalibriersignalen bei 100 MHz und besitzt einen Frequenzverdoppler mit mehreren untereinander entkoppelten Ausgängen bei 200 MHz.

Verstärkerstufe V1 mit entkoppelten Ausgängen

Das Eingangssignal gelangt über X5 und C12 an die Basis des Transistors V1, der in Emitterschaltung arbeitet.

Am Ausgang sitzt der entkoppelnde Übertrager L4, dessen niederohmige Ansteuerung über den Übertrager L3 erfolgt.

Als zusätzliche, breitbandige Entkopplung sind die beiden Ausgänge von L4 noch als transformierende Serienkreise ausgeführt.

An X15/2 und X17/2 steht ein voneinander entkoppeltes Signal von + 7 dBm zur Verfügung.

Kalibrierquelle 100 MHz; –20,00 dBm

Das Signal von X24/3 gelangt über R63, R65 an N51D.

Der zusammen mit N51C gebildete Differenzverstärker begrenzt das Signal und gibt es an N51B ab.

Dieser bildet wiederum mit N51A einen Differenzverstärker und das nun zweimal begrenzte Signal gelangt über C66, R78 an den 5-gliedrigen Tiefpaß (C69, C63, C70, L64, C71).

Über das nachfolgende Dämpfungsglied steht an X8 das 100-MHz-Signal mit –20 dBm zur Verfügung.

Der Pegel ist abhängig von dem an R63 eingespeisten Gleichstrom.

Mit N52 und der Referenz-Zenerdiode V61 wird eine einstellbare negative Spannung erzeugt, die an R68 und R83 einen definierten und konstanten Strom einspeist.

Der Kollektor N51B besitzt einen zweiten Ausgang, der abschaltbar (über die PIN-Dioden V101...V103) an X7 zur Verfügung steht.

Frequenzverdoppler 100/200 MHz

Von X17/3 gelangt das 100 MHz-Signal mit + 7 dBm über C114 und R118 an V113.

L112 transformiert das Signal gegenphasig an V112.

Die Beschaltung von V111 stellt die Arbeitspunkteinstellung für die Verdopplerstufe dar.

Bei jeder Halbwelle wird nun abwechselnd ein Transistor leitend (V112 oder V113) und treibt den auf 200 MHz abgestimmten Schwingkreis L113, C119, C120.

Der nachgeschaltete Bandpaß gibt an X111/2 einen Pegel von + 18 dBm bei 200 MHz ab.

Verteilerstufe 200 MHz

Von X112 gelangt das 200-MHz-Signal über das Dämpfungsglied R121, R122, R123 an den entkoppelten Symmetrietransformator L131, L132.

Eine Ausgangsseite (mit C131 kompensiert) enthält einen weiteren entkoppelten Leistungsteiler (L33, R132).

An den so geschaffenen drei Ausgängen sitzen jeweils transformierende Serienkreise um eine gute Weitabselektion zu erreichen.

200-MHz-Ausgangsstufen

200-MHz-Trennstufen (Beispiel: Stufe V161)

Über das Eingangsdämpfungsglied R164, R165, R166 und über C164 wird V161 angesteuert, L163 führt den Basisstrom zu.

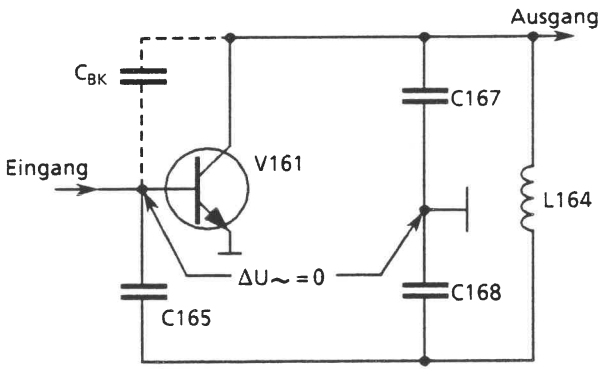
R167 stabilisiert den Gleichstromarbeitspunkt und R168 bestimmt die HF-Gegenkopplung, der

Kollektorstrom wird über L102 dem Ausgangsschwingkreis L164, C167, C168 zugeführt.

Nach der Auskopplung (C169) folgt ein weiteres Dämpfungsglied.

C165 dient zur Erreichung optimaler Rückwärtsdämpfung und ergänzt zusammen mit der Basis-Kollektor-Kapazität (V161) und den Kondensatoren C167, C168 die Schaltung zur Brücke.

Prinzipschaltbild der Trennstufen:



Für die abgeglichene Brücke gilt:

$$\frac{C_{BK}}{C165} = \frac{C167}{C168} \; und \; \Delta U\sim = 0\ V$$

Gerätebus-Schnittstelle

Von der Rechnerschnittstelle her kann das Oktal-Flipflop D241 geladen werden und so den Transistor V242 schalten. Dieser kann mittels des PIN-Dioden-Schalters V101, V102, V103 das Signal an X7 ein-, bzw. ausschalten.

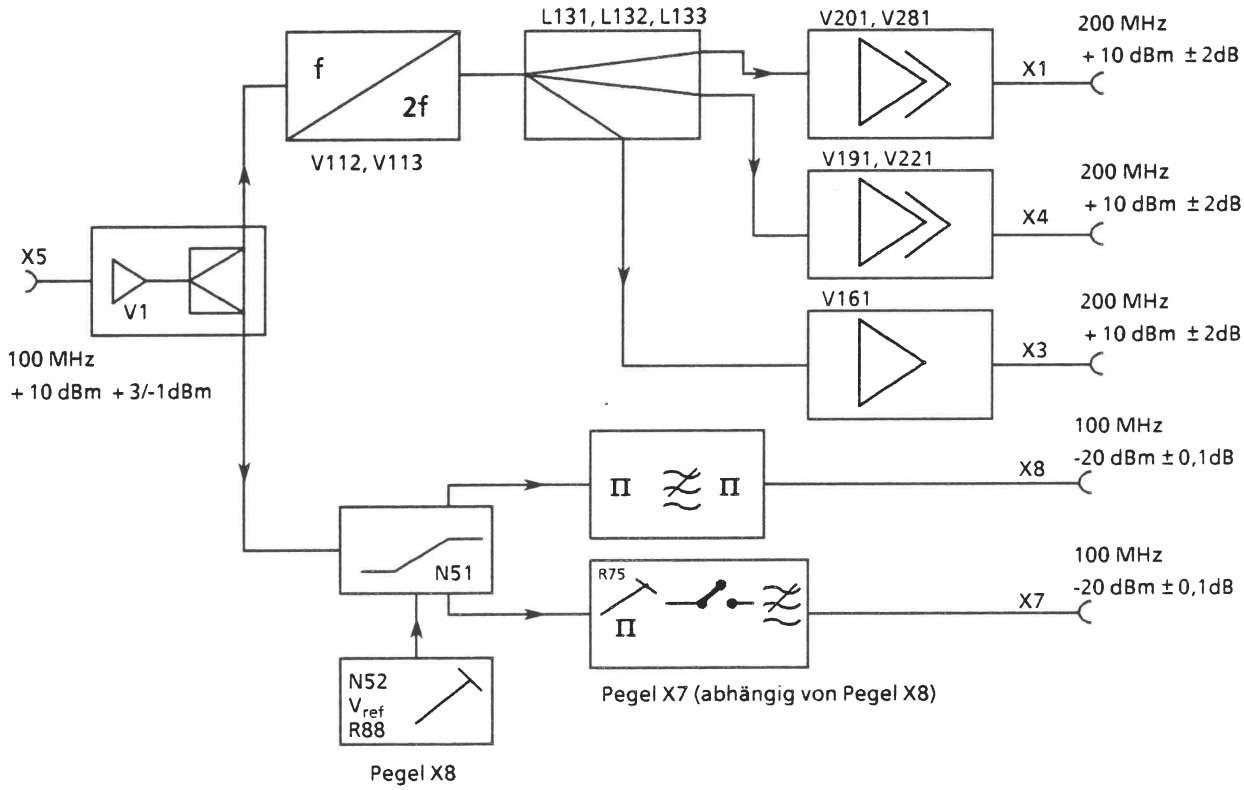


Bild 6-1 Blockschaltbild der Baugruppe "Reference 2"

6.2 Prüfung und Abgleich

Benötigte Meßgeräte

- Meßsender 100...200 MHz, Pegel + 10 dBm ± 1 dB
- Frequenzanalysator z.B. FSA
- Vielfachmeßgerät

6.2.1 Vorbemerkungen

Zum Vorabgleich und zur Reparatur kann die Baugruppe mit dem Extenderboard und den koaxialen SMC-Verlängerungsleitungen (beides im Service-Kit enthalten) bei abgenommenen Deckeln betrieben werden.

Zur Messung an den Schnittstellen innerhalb der Baugruppe sind die Trennstellen als vierpolige Pinreihen ausgeführt, deren zwei Innenkontakte durch jeweils eine Brücke verbunden ist. Die beiden Außenkontakte liegen auf Masse.

Achtung: Nach jeder beschriebenen Messung muß die Steckbrücke wieder gesteckt werden.

6.2.2 Spannungsversorgung

X21/AC32	GNDD	Masse
X21/AC31	+ 5 V	ca. 27 mA ± 20 %
X21/AC7	+ 15 V	ca. 200 mA ± 20 %
X21/AC9	–15 V	ca. –40 mA ± 20 %

6.2.3 Einstellungen

Die Baugruppe ist bei laufendem Gerät immer in Betrieb.

Lediglich der Ausgang X7 (100 MHz; –20 dBm) wird nur während des CAL-Befehls aktiviert.

Dazu wird Q0 von D241 auf "HIGH" gesetzt. Zur Umschaltung von Int. Referenz auf Ext. Referenz in der Baugruppe "Reference 1" wird D241 (EXTREF ≙ X10/C22 = "HIGH") benützt.

6.2.4 Überprüfen der Stufe V1

- Pegel an Kabel W31 (Kabel von "Reference 1") mit Frequenzanalysator überprüfen (100 MHz; 10 dBm ± 1,5 dB) und mit Verlängerung an X5 anschließen.
- Mit Frequenzanalysator Pegel messen
  an X15/2: + 8 dBm + 2/-1 dB
  an X17/2: + 8 dBm + 2/-1 dB

Überprüfen der Entkopplung von X15 und X16

- X5 offen lassen
- Meßsender mit 100 MHz, + 7 dBm ± 0,5 dB an X15/2 einspeisen
- an X17/2 muß das Signal < –20 dBm sein
- Stecker X15/2 und X17/2 tauschen und die Messung wiederholen

6.2.5 Abgleich des Frequenzverdopplers

- X5 über Verlängerung an W31 (Kabel von "Reference 1") anschließen.
- An X115 den Gleichspannungsarbeitspunkt überprüfen: ca. 5,5 V
  an X116: ca. 4,7 V
  an X117: ca. 4,7 V
- Den Frequenzanalysator an X111/2 anschließen und mit L112 auf max. Pegel bei 200 MHz abgleichen.
  Sollwert: + 18 dBm ± 2 dB.

6.2.6 Abgleich des Leistungsteilers und Überprüfung der 200-MHz-Ausgänge

Mit den jeweiligen Spulen den Pegel auf Maximalwert abgleichen.

Abgleichelement	Frequenzanalysator an	Sollwert
L134	X1	10 dBm ± 2 dB
L135	X3	10 dBm ± 2 dB
L137	X4	10 dBm ± 2 dB

6.2.7 Kontrolle der Entkopplung der Ausgänge X1, X3, X4

Meßsender mit 200 MHz und einem Pegel von 10 dBm ± 1 dB an die folgend aufgeführten Buchsen anlegen und mit dem Frequenzanalysator die Entkopplung messen.

Meßsender	Frequenz-analysator	Meßwert< (dB)
X3	X1	–45
X3	X4	–45
X1	X3	–70
X4	X3	–70
X1	X4	–70
X4	X1	–70

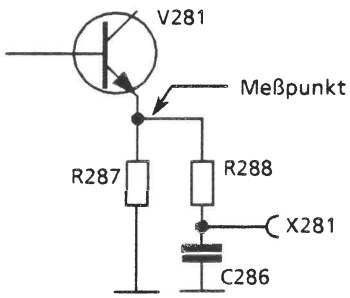
6.3 Fehlersuche

Wird ein Ausfall der Baugruppe festgestellt, so wird mit dem Service-Kit (Extenderboard und Koaxial-Verlängerungskabel) die Baugruppe mit abgenommenen Deckeln geprüft.

Bei der Fehlersuche wird nach der Abgleichanweisung vorgegangen.

Fehlt in einem Zweig ein HF-Signal, wird zuerst der Gleichstromarbeitspunkt der Stufe am Emitter gemessen.

Beispiel:



ROHDE&SCHWARZ

SERVICE DOCUMENTATION

Reference 2

807.3019.02

Contents

		Page
6	**Service Instructions Reference 2**	6.1
6.1	**Function Description**	6.1
6.2	**Testing and Adjustment**	6.3
6.2.1	Preliminary Remarks	6.3
6.2.2	Power Supply	6.3
6.2.3	Settings	6.3
6.2.4	Checking the Stage V1	6.3
6.2.5	Adjusting the Frequency Doubler	6.3
6.2.6	Adjusting the Power Divider and Checking the 200-MHz Outputs	6.3
6.2.7	Checking the Decoupling of Outputs X1, X3, X4	6.4
6.3	**Troubleshooting**	6.4

Parts lists
Circuit diagrams
Component location plans

6 Service Instructions Reference 2

(See circuit diagram 807.3019 S)

6.1 Function Description

The reference 2 module is used to generate calibration signals of 100 MHz with an exact level and has a frequency doubler with several 200-MHz outputs which are decoupled from one another.

Amplifier stage V1 with decoupled outputs

The input signal is applied via X5 and C12 to the base of transistor V1 which operates in a common-emitter circuit.

The decoupling transformer L4 is connected to the output and is driven at low impedance via transformer L3.

The two outputs of L4 are also designed as transforming series circuits to provide additional broadband decoupling.

Signals of + 7 dBm decoupled from one another are present at X15/2 and X17/2.

Calibration source 100 MHz; –20.00 dBm

The signal from X24/3 is applied to N51D via R63, R65.

The differential amplifier formed together with D51C limits the signal and outputs it at N51B.

This in turn produces a differential amplifier with N51A and the signal which has now been limited twice is applied via C66, R78 to the 5-element lowpass (C69, C63, C70, L64, C71).

The 100-MHz signal with -20 dBm is available at X8 via the following attenuator.

The level depends on the DC current applied at R63.

An adjustable negative voltage is generated by N52 and the reference Zener diode V61 and applies a defined and constant current to R68 and R83.

The collector N51B has a second output which is available at X7 and which can be switched off via the PIN diodes V101 to V103.

Frequency doubler 100/200 MHz

The 100-MHz signal is applied from X17/3 with + 7 dBm to V113 via C114 and R118.

L112 transforms the signal at V112 to opposite phase.

V111 represents the working point setting for the doubling stage.

One of the transistors (V112 or V113) now conducts alternately on each half-wave and drives the resonant circuit L113, C119, C120 which is tuned to 200 MHz.

The following bandpass outputs a level of + 18 dBm at 200 MHz to X111/2.

Distribution stage 200 MHz

The 200-MHz signal is applied from X112 to the decoupled symmetry transformer L131, L132 via the attenuator R121, R122, R123.

One output (compensated with C131) contains a further decoupled power divider (L33, R132).

Series transformation circutis are provided at each of the three outputs in order to achieve goods far-off selectivity.

200-MHz output stages

200-MHz isolating stages (example: stage V161)

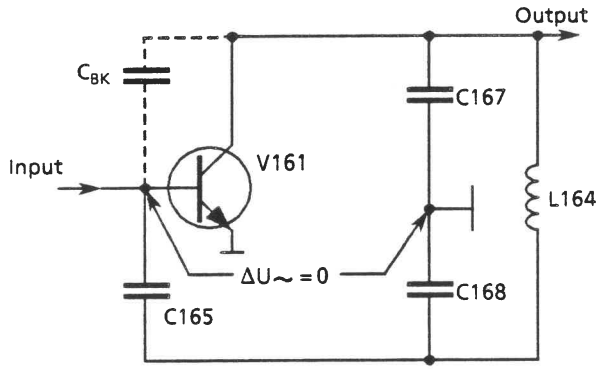
V161 is driven via the input attenuating element R164, R165, R166 and via C164; L163 provides the base current.

R167 stabilizes the DC current working point and R168 determines the RF negative feedback. The collector current is applied to the output resonant circuit L164, C167, C168 via L102.

Coupling (C169) is followed by a further attenuating element.

C165 is used to obtain minimum feedback and makes up, together with the base-to-collector capacitor (V161) and the capacitors C167, C166, the circuit to the bridge.

Basic circuit diagram of isolating stages:



The following applies to the balanced bridge:

$$\frac{C_{BK}}{C165} = \frac{C167}{C168} \; and \; \Delta U\sim = 0\ V$$

Instrument bus interface

The octal flip-flop D241 can be loaded from the computer interface and thus switches transistor V242. This can then switch the signal at X7 on and off by means of the PIN diode switch V101, V102, V103.

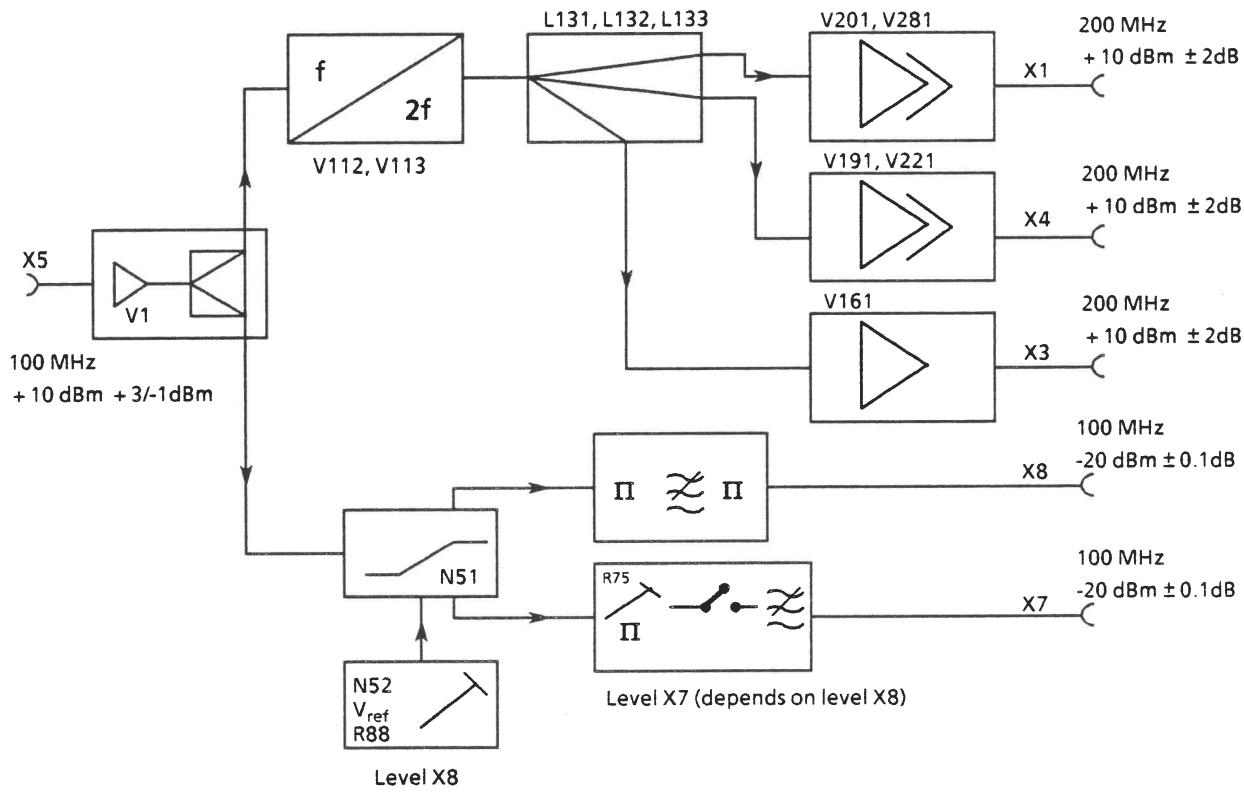


Fig. 6-1 Block diagram of reference 2 module

6.2 Testing and Adjustment

Equipment required

- Signal generator 100 to 200 MHz, Level + 10 dBm ± 1 dB
- Frequency analyzer, e.g. FSA
- Multimeter

6.2.1 Preliminary Remarks

Preliminary adjustments and repairs can be made on the module using the extender board and the coaxial SMC extension cables (both included in service kit) with the covers removed.

The interfaces within the module are designed for tasting as four-contact connector strips whose two inner contacts are linked by a jumper. The two outer contacts are applied to ground.

Caution: the jumpers must be inserted again following each measurement described.

6.2.2 Power Supply

X21/AC32	GNDD	Ground
X21/AC31	+ 5 V	approx. 27 mA ± 20 %
X21/AC7	+ 15 V	approx. 200 mA ± 20 %
X21/AC9	–15 V	approx. –40 mA ± 20 %

6.2.3 Settings

The module is always in operation when the instrument is switched on.

Output X7 (100 MHz, -20 dBm) is only activated during the CAL command.

Q0 is then set by D241 to High. D241 (EXTREF = X10/C22 = High) is used to switch from internal reference to external reference in the reference 1 module.

6.2.4 Checking the Stage V1

- Check level at cable W31 (cable from reference 1) using frequency analyzer (100 MHz; 10 dBm ± 1.5 dB) and connect to X5 using extension cable.
- Measure level using frequency analyzer
  At X15/2: + 8 dBm + 2/-1 dB
  At X17/2: + 8 dBm + 2/-1 dB

Checking the decoupling of X15 and X16

- Leave X5 open-circuited.
- Connect signal generator with 100 MHz, + 7 dBm ± 0.5 dB to X15/2.
- The signal at X17/2 must be < -20 dBm.
- Interchange plugs X15/2 and X17/2 and repeat the measurement.

6.2.5 Adjusting the Frequency Doubler

- Connect X5 to W31 (cable from reference 1) via extension cable.
- Check the DC voltage working points:
  At X115: approx. 5.5 V
  At X116: approx. 4.7 V
  At X117: approx. 4.7 V
- Connect the frequency analyzer to X111/2 and adjust to max. level at 200 MHz using L112.
  Nominal value: + 18 dBm ± 2 dB.

6.2.6 Adjusting the Power Divider and Checking the 200-MHz Outputs

Adjust the level to a maximum using the respective coils.

Adjustement	Frequency analyzer at	Nominal value
L134	X1	10 dBm ± 2 dB
L135	X3	10 dBm ± 2 dB
L137	X4	10 dBm ± 2 dB

6.2.7 Checking the Decoupling of Outputs X1, X3, X4

Connect the signal generator with 200 MHz and a level of 10 dBm ± 1 dB to the following sockets and measure the decoupling using the frequency analyzer.

Signal generator	Frequency analyzer	Measured value < (dB)
X3	X1	–45
X3	X4	–45
X1	X3	–70
X4	X3	–70
X1	X4	–70
X4	X1	–70

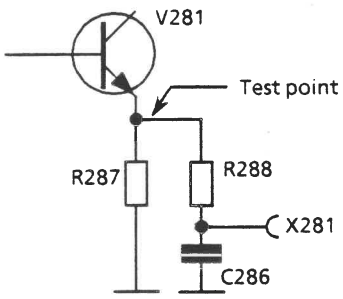
6.3 Troubleshooting

If a module fault is detected, test the module with the cover removed using the service kit (extender board and coaxial extension cable).

Refer to the adjustments when troubleshooting.

If an RF signal is missing in a branch, first measure the DC working point of the stage at the emitter.

Example:



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	Sachnummer / Stock No.	Blatt / Page
	14	0187	EE REFERENCE 2	807.3019.01 SA	1

Kennzeichen / Component No.	Benennung/Beschreibung / Designation	Sachnummer / Stock No.	enthalten in / contained in
C1	CE 22UF-10+50% 63V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR ROEDERST EK 00 CB 222 J	CE 006.7120	
C2	CC 330PF+-10%3X4R2000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 331	CC 087.6970	
C3	CC 2,7PF+-0,25PF3X4NP0 CERAMIC CAPACITOR VALVO 2222 678 09278	CC 087.6358	
C4	CC 22PF+-2%4X5NP0 CAPACITOR VALVO 2222 678 10229	CC 087.6464	
C5	CC 22PF+-2%3X4N750 CAPACITOR VALVO 2222 678 58229	CC 087.6829	
C6	CE 3,3UF+-20%16V 5X 4X 7 ELECTROLYTIC CAPACITOR ROEDERSTEI ETR 1	CE 087.9311	
C7	TRIMMWERT / SELECTED		
C8	CC 8,2PF+-0,25PF3X4NP0 CAPACITOR VALVO 2222 678 09828	CC 087.6412	
C9	CC 6,8PF+-0,25PF3X4NP0 CAPACITOR VALVO 2222 678 09688	CC 087.6406	
C10	CC 22PF+-2%4X5NP0 CAPACITOR VALVO 2222 678 10229	CC 087.6464	
C11	CC 22PF+-2%3X4N750 CAPACITOR VALVO 2222 678 58229	CC 087.6829	
C12	CC 330PF+-10%3X4R2000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 331	CC 087.6970	
C13	CC 220PF+-2%6X7N750 CAPACITOR VALVO 2222 678 58221	CC 087.6941	
C21	CE 22UF-10+50% 63V 9X13 NUR VAR : 03 ELECTROLYTIC CAPACITOR ROEDERST EK 00 CB 222 J MODEL 03 ONLY	CE 006.7120	
C22	CC 330PF+-10%3X4R2000 NUR VAR : 03 CAPACITOR VALVO 2222 63051 331 MODEL 03 ONLY	CC 087.6970	
C23	CC 2,7PF+-0,25PF3X4NP0 NUR VAR : 03 CERAMIC CAPACITOR VALVO 2222 678 09278 MODEL 03 ONLY	CC 087.6358	
C24	CC 22PF+-2%4X5NP0 NUR VAR : 03 CAPACITOR VALVO 2222 678 10229	CC 087.6464	

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
	MODEL 03 ONLY		
C25	CC 22PF+-2%4X5NP0 NUR VAR : 03 CAPACITOR VALVO 2222 678 10229	CC 087.6464	
	MODEL 03 ONLY		
C26	CE 3,3UF+-20%16V 5X 4X 7 NUR VAR : 03 ELECTROLYTIC CAPACITOR ROEDERSTEI ETR 1	CE 087.9311	
	MODEL 03 ONLY		
C27	TRIMMWERT / SELECTED NUR VAR : 03		
	MODEL 03 ONLY		
C28	CC 8,2PF+-0,25PF3X4NP0 NUR VAR : 03 CAPACITOR VALVO 2222 678 09828	CC 087.6412	
	MODEL 03 ONLY		
C29	CC 2,7PF+-0,25PF3X4NP0 NUR VAR : 03 CERAMIC CAPACITOR VALVO 2222 678 09278	CC 087.6358	
	MODEL 03 ONLY		
C30	CC 22PF+-2%4X5NP0 NUR VAR : 03 CAPACITOR VALVO 2222 678 10229	CC 087.6464	
	MODEL 03 ONLY		
C31	CC 22PF+-2%4X5NP0 NUR VAR : 03 CAPACITOR VALVO 2222 678 10229	CC 087.6464	
	MODEL 03 ONLY		
C32	CC 330PF+-10%3X4R2C00 NUR VAR : 03 CAPACITOR VALVO 2222 63051 331	CC 087.6970	
	MODEL 03 ONLY		
C33	CC 220PF+-2%6X7N750 NUR VAR : 03 CAPACITOR VALVO 2222 678 58221	CC 087.6941	
	MODEL 03 ONLY		
C41	CE 22UF-10+50% 63V 9X13 NUR VAR : 03 ELECTROLYTIC CAPACITOR ROEDERST EK 00 CB 222 J	CE 006.7120	
	MODEL 03 ONLY		
C42	CC 1NF+-10%63V K2000 NUR VAR : 03 CERAMIC CAPACITOR VALVO 2222 63051 102	CC 022.0784	
	MODEL 03 ONLY		
C43	CE 3,3UF+-20%16V 5X 4X 7 NUR VAR : 03 ELECTROLYTIC CAPACITOR ROEDERSTEI ETR 1	CE 087.9311	

095.0026-0586

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
	MODEL 03 ONLY		
C44	CC 330PF+-10%3X4R2000	CC 087.6970	
	NUR VAR : 03		
	CAPACITOR		
	VALVO 2222 63051 331		
	MODEL 03 ONLY		
C45	CC 2,2PF+-0,25PF3X4NP0	CC 087.6341	
	NUR VAR : 03		
	CAPACITOR		
	VALVO 2222 678 09228		
	MODEL 03 ONLY		
C46	CC 220PF+-2%6X7N750	CC 087.6941	
	NUR VAR : 03		
	CAPACITOR		
	VALVO 2222 678 58221		
	MODEL 03 ONLY		
C47	CC 15PF+-2%3X4NP0	CC 087.6441	
	NUR VAR : 03		
	CAPACITOR		
	VALVO 2222 678 10159		
	MODEL 03 ONLY		
C48	CC 18PF+-2%3X4NP0	CC 087.6458	
	NUR VAR : 03		
	CAPACITOR		
	VALVO 2222 678 10189		
	MODEL 03 ONLY		
C49	CC 330PF+-10%3X4R2000	CC 087.6970	
	NUR VAR : 03		
	CAPACITOR		
	VALVO 2222 63051 331		
	MODEL 03 ONLY		
C61	CC 470PF+-10%3X4R2000	CC 087.6993	
	CAPACITOR		
	VALVO 2222 63051 471		
BIS/TO			
C68			
C69	CC 18PF+-2%3X4NP0	CC 087.6458	
	CAPACITOR		
	VALVO 2222 678 10189		
C70	CC 39PF+-2%4X5NP0	CC 087.6493	
	CAPACITOR		
	VALVO 2222 678 10399		
C71	CC 18PF+-2%3X4NP0	CC 087.6458	
	CAPACITOR		
	VALVO 2222 678 10189		
C73	CK 100NF+-5%63V5 RM MKT	CK 099.2930	
	CAPACITOR		
	WIMA MKS/2/63/0,1UF/5%		
C101	CC 470PF+-10%3X4R2000	CC 087.6993	
	CAPACITOR		
	VALVO 2222 63051 471		
C102	CC 470PF+-10%3X4R2000	CC 087.6993	
	CAPACITOR		
	VALVO 2222 63051 471		
C103	CC 18PF+-2%3X4NP0	CC 087.6458	
	CAPACITOR		
	VALVO 2222 678 10189		

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
C104	CC 39PF+-2%4X5NP0 CAPACITOR VALVO 2222 678 10399	CC 087.6493	
C105	CC 10PF+-0,25PF3X4NP0 CAPACITOR VALVO 2222 678 09109	CC 087.6429	
C106	CC 10PF+-0,25PF3X4NP0 CAPACITOR VALVO 2222 678 09109	CC 087.6429	
C107	CC 4,7PF+-0,25PF3X4NP0 CAPACITOR VALVO 2222 678 09478	CC 087.6387	
C111	CE 3,3UF+-20%16V 5X 4X 7 ELECTROLYTIC CAPACITOR ROEDERSTEI ETR 1	CE 087.9311	
C112	CE 47UF-10+50% 40V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR ROEDERST EK 00 CB 247 G	CE 006.7142	
C113	CC 2,2NF+-10%100V5K1200VI CERAMIC CAPACITOR UNION CARB CK05BX222K	CC 067.9022	
C114	CC 220PF+-2%6X7N750 CAPACITOR VALVO 2222 678 58221	CC 087.6941	
C115	CE 22UF-10+50% 63V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR ROEDERST EK 00 CB 222 J	CE 006.7120	
C116	CC 2,2NF+-10%100V5K1200VI CERAMIC CAPACITOR UNION CARB CK05BX222K	CC 067.9022	
C117	CC 2,2NF+-10%100V5K1200VI CERAMIC CAPACITOR UNION CARB CK05BX222K	CC 067.9022	
C118	CC 2,2NF+-10%100V5K1200VI CERAMIC CAPACITOR UNION CARB CK05BX222K	CC 067.9022	
C119	CC 18PF+-2%3X4NP0 CAPACITOR VALVO 2222 678 10189	CC 087.6458	
C120	CC 15PF+-2%3X4NP0 CAPACITOR VALVO 2222 678 10159	CC 087.6441	
C121	CC 18PF+-2%3X4NP0 CAPACITOR VALVO 2222 678 10189	CC 087.6458	
C122	CC 6,8PF+-0,25PF3X4NP0 CAPACITOR VALVO 2222 678 09688	CC 087.6406	
C123	CC 12PF+-2%3X4NP0 CAPACITOR VALVO 2222 678 10129	CC 087.6435	
C124	CC 15PF+-2%3X4NP0 CAPACITOR VALVO 2222 678 10159	CC 087.6441	
C131	CC 12PF+-2%3X4NP0 CAPACITOR VALVO 2222 678 10129	CC 087.6435	

Kennzeichen / Component No.	Benennung/Beschreibung / Designation	Sachnummer / Stock No.	enthalten in / contained in
C132	TRIMMWERT / SELECTED		
C133	CC 33PF+-2%4X5NP0 CAPACITOR VALVO 2222 678 10339	CC 087.6487	
C134	CC 5,6PF+-0,25PF3X4NP0 CAPACITOR VALVO 2222 678 09568	CC 087.6393	
C135	CC 33PF+-2%4X5NP0 CAPACITOR VALVO 2222 678 10339	CC 087.6487	
C136	CC 33PF+-2%4X5NP0 CAPACITOR VALVO 2222 678 10339	CC 087.6487	
C137	CC 5,6PF+-0,25PF3X4NP0 CAPACITOR VALVO 2222 678 09568	CC 087.6393	
C138	CC 33PF+-2%4X5NP0 CAPACITOR VALVO 2222 678 10339	CC 087.6487	
C139	CC 15PF+-2%3X4NP0 CAPACITOR VALVO 2222 678 10159	CC 087.6441	
C140	TRIMMWERT / SELECTED		
C143	CC 68PF+-2%6X7NP0 CAPACITOR VALVO 2222 678 10689	CC 087.6529	
C144	CC 5,6PF+-0,25PF3X4NP0 CAPACITOR VALVO 2222 678 09568	CC 087.6393	
C145	CC 33PF+-2%4X5NP0 CAPACITOR VALVO 2222 678 10339	CC 087.6487	
C149	TRIMMWERT / SELECTED		
C161	CE 22UF-10+50% 63V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR ROEDERST EK 00 CB 222 J	CE 006.7120	
C162	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR VALVO 2222 63051 102	CC 022.0784	
C163	CE 3,3UF+-20%16V 5X 4X 7 ELECTROLYTIC CAPACITOR ROEDERSTEI ETR 1	CE 087.9311	
C164	CC 330PF+-10%3X4R2000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 331	CC 087.6970	
C165	CC 2,2PF+-0,25PF3X4NP0 CAPACITOR VALVO 2222 678 09228	CC 087.6341	
C166	CC 82PF+-2%6X7NP0 CAPACITOR VALVO 2222 678 10829	CC 087.6535	
C167	CC 6,8PF+-0,25PF3X4NP0 CAPACITOR VALVO 2222 678 09688	CC 087.6406	
C168	CC 6,8PF+-0,25PF3X4NP0 CAPACITOR VALVO 2222 678 09688	CC 087.6406	

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
C169	CC 330PF+-10%3X4R2000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 331	CC 087.6970	
C181	CE 22UF-10+50% 63V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR ROEDERST EK 00 CB 222 J	CE 006.7120	
C182	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR VALVO 2222 63051 102	CC 022.0784	
C183	CE 3,3UF+-20%16V 5X 4X 7 ELECTROLYTIC CAPACITOR ROEDERSTEI ETR 1	CE 087.9311	
C184	CC 330PF+-10%3X4R2000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 331	CC 087.6970	
C185	CC 1,5PF+-0,25PF3X4P100 CAPACITOR VALVO 2222 678 03158	CC 087.6193	
C186	CC 82PF+-2%6X7NP0 CAPACITOR VALVO 2222 678 10829	CC 087.6535	
C187	CC 6,8PF+-0,25PF3X4NP0 CAPACITOR VALVO 2222 678 09688	CC 087.6406	
C188	CC 6,8PF+-0,25PF3X4NP0 CAPACITOR VALVO 2222 678 09688	CC 087.6406	
C189	CC 330PF+-10%3X4R2000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 331	CC 087.6970	
C201	CE 22UF-10+50% 63V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR ROEDERST EK 00 CB 222 J	CE 006.7120	
C202	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR VALVO 2222 63051 102	CC 022.0784	
C203	CE 3,3UF+-20%16V 5X 4X 7 ELECTROLYTIC CAPACITOR ROEDERSTEI ETR 1	CE 087.9311	
C204	CC 330PF+-10%3X4R2000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 331	CC 087.6970	
C205	CC 1,5PF+-0,25PF3X4P100 CAPACITOR VALVO 2222 678 03158	CC 087.6193	
C206	CC 82PF+-2%6X7NP0 CAPACITOR VALVO 2222 678 10829	CC 087.6535	
C207	CC 8,2PF+-0,25PF3X4NP0 CAPACITOR VALVO 2222 678 09828	CC 087.6412	
C208	CC 8,2PF+-0,25PF3X4NP0 CAPACITOR VALVO 2222 678 09828	CC 087.6412	
C209	CC 330PF+-10%3X4R2000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 331	CC 087.6970	

095.0026-0586

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
C221	CE 22UF-10+50% 63V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR ROEDERST EK 00 CB 222 J	CE 006.7120	
C222	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR VALVO 2222 63051 102	CC 022.0784	
C223	CE 3,3UF+-20%16V 5X 4X 7 ELECTROLYTIC CAPACITOR ROEDERSTEI ETR 1	CE 087.9311	
C224	CC 330PF+-10%3X4R2000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 331	CC 087.6970	
C225	CC 1,5PF+-0,25PF3X4P100 CAPACITOR VALVO 2222 678 03158	CC 087.6193	
C226	CC 82PF+-2%6X7NP0 CAPACITOR VALVO 2222 678 10829	CC 087.6535	
C227	CC 8,2PF+-0,25PF3X4NP0 CAPACITOR VALVO 2222 678 09828	CC 087.6412	
C228	CC 8,2PF+-0,25PF3X4NP0 CAPACITOR VALVO 2222 678 09828	CC 087.6412	
C229	CC 330PF+-10%3X4R2000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 331	CC 087.6970	
C241	CE 22UF-10+50% 63V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR ROEDERST EK 00 CB 222 J	CE 006.7120	
C242	CE 47UF-10+50% 40V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR ROEDERST EK 00 CB 247 G	CE 006.7142	
C243	CE 22UF-10+50% 63V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR ROEDERST EK 00 CB 222 J	CE 006.7120	
C246	CC 100PF+-5%50V NP0 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR VITRAMON VJ1206A101JFA	CC 099.8415	
C247	CC 33PF+-5%50V NP0 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR VITRAMON VJ1206A330JFA	CC 099.8780	
C248	CC 100PF+-5%50V NP0 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR VITRAMON VJ1206A101JFA	CC 099.8415	
C249	CC 33PF+-5%50V NP0 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR VITRAMON VJ1206A330JFA	CC 099.8780	
C250	CC 100PF+-5%50V NP0 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR VITRAMON VJ1206A101JFA	CC 099.8415	
C251	CC 33PF+-5%50V NP0 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR VITRAMON VJ1206A330JFA	CC 099.8780	
C252	CC 33PF+-5%50V NP0 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR VITRAMON VJ1206A330JFA	CC 099.8780	

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
C253	CC 100PF+-5%50V NP0 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR VITRAMON VJ1206A101JFA	CC 099.8415	
C254	CC 100PF+-5%50V NP0 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR VITRAMON VJ1206A101JFA	CC 099.8415	
C255	CC 33PF+-5%50V NP0 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR VITRAMON VJ1206A330JFA	CC 099.8780	
C281	CE 22UF-10+50% 63V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR ROEDERST EK 00 CB 222 J	CE 006.7120	
C282	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR VALVO 2222 63051 102	CC 022.0784	
C283	CE 3,3UF+-20%16V 5X 4X 7 ELECTROLYTIC CAPACITOR ROEDERSTEI ETR 1	CE 087.9311	
C284	CC 330PF+-10%3X4R2000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 331	CC 087.6970	
C285	CC 1,5PF+-0,25PF3X4P100 CAPACITOR VALVO 2222 678 03158	CC 087.6193	
C286	CC 82PF+-2%6X7NP0 CAPACITOR VALVO 2222 678 10829	CC 087.6535	
C287	CC 8,2PF+-0,25PF3X4NP0 CAPACITOR VALVO 2222 678 09828	CC 087.6412	
C288	CC 6,8PF+-0,25PF3X4NP0 CAPACITOR VALVO 2222 678 09688	CC 087.6406	
C289	CC 330PF+-10%3X4R2000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 331	CC 087.6970	
D241	BL PC74HC377P 8XD-FF EN OCTAL D-FLIP-FLOP VALVO PC74HC377P	BL 806.0045	
L1	LD 1,50UH10%0,220HM0,560A CHOKE DELEVAN DROSSEL 1025-24	LD 067.2886	
L2	LD 0,68UH10%0,600HM0,500A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-16	LD 067.2840	
L3	LU UEBERTRAGER TRANSFORMER	807.4067	
L4	LU UEBERTRAGER TRANSFORMER	807.4067	
L5	LD 0,33UH10%0,220HM0,830A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025--08	LD 067.2805	
L21	LD 1,50UH10%0,220HM0,560A NUR VAR : 03 CHOKE DELEVAN DROSSEL 1025-24	LD 067.2886	

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
	MODEL 03 ONLY		
L22	LD 1,00UH10%1,000HM0,390A	LD 067.2863	
	NUR VAR : 03		
	CHOKE		
	DELEVAN 1025-20		
	MODEL 03 ONLY		
L23	LU UEBERTRAGER	451.1937	
	NUR VAR : 03		
	TRANSFORMER		
	MODEL 03 ONLY		
L24	LU UEBERTRAGER	451.1937	
	NUR VAR : 03		
	TRANSFORMER		
	MODEL 03 ONLY		
L25	LD 1,00UH10%1,000HM0,390A	LD 067.2863	
	NUR VAR : 03		
	CHOKE		
	DELEVAN 1025-20		
	MODEL 03 ONLY		
L41	LD 1,50UH10%0,220HM0,560A	LD 067.2886	
	NUR VAR : 03		
	CHOKE		
	DELEVAN DROSSEL 1025-24		
	MODEL 03 ONLY		
L42	LD 1,50UH10%0,220HM0,560A	LD 067.2886	
	NUR VAR : 03		
	CHOKE		
	DELEVAN DROSSEL 1025-24		
	MODEL 03 ONLY		
L43	LD 1,50UH10%0,220HM0,560A	LD 067.2886	
	NUR VAR : 03		
	CHOKE		
	DELEVAN DROSSEL 1025-24		
	MODEL 03 ONLY		
L44	LD 0,22UH10%0,140HM1,045A	LD 067.2786	
	NUR VAR : 03		
	CHOKE		
	DELEVAN DROSSEL1025-04		
	MODEL 03 ONLY		
L61	LD 1,00UH10%1,000HM0,390A	LD 067.2863	
	CHOKE		
	DELEVAN 1025-20		
L62	LD 1,00UH10%1,000HM0,390A	LD 067.2863	
	CHOKE		
	DELEVAN 1025-20		
L63	LD 0,10UH10%0,080HM1,400A	LD 067.2740	
	CHOKE		
	DELEVAN DROSSEL1025-94		
L64	LD 0,10UH10%0,080HM1,400A	LD 067.2740	
	CHOKE		
	DELEVAN DROSSEL1025-94		
L101	LD 2,20UH10%0,400HM0,415A	LD 067.2905	
	CHOKE		
	DELEVAN DROSSEL1025-28		
L102	LD 0,10UH10%0,080HM1,400A	LD 067.2740	
	CHOKE		
	DELEVAN DROSSEL1025-94		

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
L103	LD 0,10UH10%0,080HM1,400A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-94	LD 067.2740	
L111	LD 2,20UH10%0,400HM0,415A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-28	LD 067.2905	
L112	LU UEBERTRAGER TRANSFORMER	807.4067	
L113	LD 31NH/82PF Q 90 M.KERN CHOKE COMPONEX E521HN-010023	300.6647	
L114	LD 0,15UH10%0,100HM1,230A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-00	LD 067.2763	
L115	LD 0,10UH10%0,080HM1,400A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-94	LD 067.2740	
L116	LD 0,10UH10%0,080HM1,400A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-94	LD 067.2740	
L131	LU UEBERTRAGER TRANSFORMER	807.3083	
L132	LU UEBERTRAGER TRANSFORMER	807.4067	
L133	LU UEBERTRAGER TRANSFORMER	807.4067	
L134	LD 115NH/22PF Q50 ALUKERN COIL-CORE TOKO E521 AN-070023	807.3077	
L135	LD 115NH/22PF Q50 ALUKERN COIL-CORE TOKO E521 AN-070023	807.3077	
L137	LD 115NH/22PF Q50 ALUKERN COIL-CORE TOKO E521 AN-070023	807.3077	
L161	LD 1,00UH10%1,000HM0,390A CHOKE DELEVAN 1025-20	LD 067.2863	
L162	LD 1,00UH10%1,000HM0,390A CHOKE DELEVAN 1025-20	LD 067.2863	
L163	LD 1,00UH10%1,000HM0,390A CHOKE DELEVAN 1025-20	LD 067.2863	
L164	LD 0,10UH10%0,080HM1,400A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-94	LD 067.2740	
L181	LD 1,00UH10%1,000HM0,390A CHOKE DELEVAN 1025-20	LD 067.2863	
L182	LD 1,00UH10%1,000HM0,390A CHOKE DELEVAN 1025-20	LD 067.2863	
L183	LD 1,00UH10%1,000HM0,390A CHOKE DELEVAN 1025-20	LD 067.2863	

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
L184	LD 0,10UH10%0,080HM1,400A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-94	LD 067.2740	
L201	LD 1,00UH10%1,000HM0,390A CHOKE DELEVAN 1025-20	LD 067.2863	
L202	LD 1,00UH10%1,000HM0,390A CHOKE DELEVAN 1025-20	LD 067.2863	
L203	LD 1,00UH10%1,000HM0,390A CHOKE DELEVAN 1025-20	LD 067.2863	
L204	LD 0,10UH10%0,080HM1,400A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-94	LD 067.2740	
L221	LD 1,00UH10%1,000HM0,390A CHOKE DELEVAN 1025-20	LD 067.2863	
L222	LD 1,00UH10%1,000HM0,390A CHOKE DELEVAN 1025-20	LD 067.2863	
L223	LD 1,00UH10%1,000HM0,390A CHOKE DELEVAN 1025-20	LD 067.2863	
L224	LD 0,10UH10%0,080HM1,400A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-94	LD 067.2740	
L241	LD UKW-DR.Z=750 OHM 50MHZ CHOKE VALVO 431202036641	LD 026.4578	
L281	LD 1,00UH10%1,000HM0,390A CHOKE DELEVAN 1025-20	LD 067.2863	
L282	LD 1,00UH10%1,000HM0,390A CHOKE DELEVAN 1025-20	LD 067.2863	
L283	LD 1,00UH10%1,000HM0,390A CHOKE DELEVAN 1025-20	LD 067.2863	
L284	LD 0,10UH10%0,080HM1,400A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-94	LD 067.2740	
N51	BO CA3246E 2+3XN TR.ARRAY TRANSISTOR ARRAY RCA CA 3246E	807.3102	
N52	BO LF155J BIFET OPAMP OPERATIONAL AMPLIFIER MOTOROLA LF155J	BO 343.1518	
R1	RL 0,35W 10,0 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/100HM-F-D	RL 082.8852	
R2	RL 0,35W 1,82KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1,82K-F-C	RL 082.2277	

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
R3	RL 0,35W 2,74KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/2,74K-F-D	RL 083.0926	
R4	RL 0,35W 150 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/150OHM-F-D	RL 082.9942	
R5	RL 0,35W 68,1 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/68,10HM-F-D	RL 082.9636	
R6	RL 0,35W 150 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/150OHM-F-D	RL 082.9942	
R7	RL 0,35W18,20 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/18,20HM-F-D	RL 082.9107	
R8	RL 0,35W2,21 OHM+-1%TK50 METALFILMRESISTOR RESISTA MK2 2,21 OHM 1% TK50	RL 099.7948	
R9	RL 0,35W2,21 OHM+-1%TK50 METALFILMRESISTOR RESISTA MK2 2,21 OHM 1% TK50	RL 099.7948	
R10	RL 0,35W 56,2 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/56,20HM-F-D	RL 082.9571	
R11	RL 0,35W2,21 OHM+-1%TK50 METALFILMRESISTOR RESISTA MK2 2,21 OHM 1% TK50	RL 099.7948	
R12	RL 0,35W2,21 OHM+-1%TK50 METALFILMRESISTOR RESISTA MK2 2,21 OHM 1% TK50	RL 099.7948	
R15	RL 0,35W 61,9 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/61,90HM-F-D	RL 082.9607	
R21	RL 0,35W 10,0 OHM+-1%TK50 NUR VAR : 03 RESISTOR DRALORIC SMA0207/100HM-F-D MODEL 03 ONLY	RL 082.8852	
R22	RL 0,35W 1,82KOHM+-1%TK50 NUR VAR : 03 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1,82K-F-C MODEL 03 ONLY	RL 082.2277	
R23	RL 0,35W 2,74KOHM+-1%TK50 NUR VAR : 03 RESISTOR DRALORIC SMA0207/2,74K-F-D MODEL 03 ONLY	RL 083.0926	
R24	RL 0,35W 82,5 OHM+-1%TK50 NUR VAR : 03 RESISTOR DRALORIC SMA0207/82,50HM-F-D MODEL 03 ONLY	RL 082.9707	
R25	RL 0,35W 68,1 OHM+-1%TK50 NUR VAR : 03 RESISTOR DRALORIC SMA0207/68,10HM-F-D	RL 082.9636	

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
	MODEL 03 ONLY		
R26	RL 0,35W 150 OHM+-1%TK50	RL 082.9942	
	NUR VAR : 03		
	RESISTOR		
	DRALORIC SMA0207/150OHM-F-D		
	MODEL 03 ONLY		
R27	RL 0,35W 82,5 OHM+-1%TK50	RL 082.9707	
	NUR VAR : 03		
	RESISTOR		
	DRALORIC SMA0207/82,5OHM-F-D		
	MODEL 03 ONLY		
R28	RL 0,35W 61,9 OHM+-1%TK50	RL 082.9607	
	NUR VAR : 03		
	RESISTOR		
	DRALORIC SMA0207/61,9OHM-F-D		
	MODEL 03 ONLY		
R29	RL 0-WIDERSTAND DIN 0204	RL 069.0000	
	NUR VAR : 02		
	0-OHM RESISTOR		
	DRALORIC OMA 0204		
	MODEL 02 ONLY		
R30	RL 0-WIDERSTAND DIN 0204	RL 069.0000	
	NUR VAR : 02		
	0-OHM RESISTOR		
	DRALORIC OMA 0204		
	MODEL 02 ONLY		
R41	RL 0,35W 274 OHM+-1%TK50	RL 083.0178	
	NUR VAR : 03		
	RESISTOR		
	DRALORIC SMA0207/274OHM-F-D		
	MODEL 03 ONLY		
R42	RL 0,35W 2,21KOHM+-1%TK50	RL 082.2477	
	NUR VAR : 03		
	RESISTOR		
	DRALORIC SMA 0207/2,21K-F-C		
	MODEL 03 ONLY		
R43	RL 0,35W 2,74KOHM+-1%TK50	RL 083.0926	
	NUR VAR : 03		
	RESISTOR		
	DRALORIC SMA0207/2,74K-F-D		
	MODEL 03 ONLY		
R44	RL 0,35W18,20 OHM+-1%TK50	RL 082.9107	
	NUR VAR : 03		
	RESISTOR		
	DRALORIC SMA0207/18,2OHM-F-D		
	MODEL 03 ONLY		
R45	RL 0,35W 332 OHM+-1%TK50	RL 083.0255	
	NUR VAR : 03		
	RESISTOR		
	DRALORIC SMA0207/332OHM-F-D		
	MODEL 03 ONLY		
R46	RL 0,35W 332 OHM+-1%TK50	RL 083.0255	
	NUR VAR : 03		
	RESISTOR		
	DRALORIC SMA0207/332OHM-F-D		

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
	MODEL 03 ONLY		
R47	RL 0,35W 221 OHM+-1%TK50	RL 083.0084	
	NUR VAR : 03		
	RESISTOR		
	DRALORIC SMA0207/2210HM-F-D		
	MODEL 03 ONLY		
R48	RL 0,35W22,10 OHM+-1%TK50	RL 082.9188	
	NUR VAR : 03		
	RESISTOR		
	DRALORIC SMA0207/22,10HM-F-D		
	MODEL 03 ONLY		
R49	RL 0,35W 332 OHM+-1%TK50	RL 083.0255	
	NUR VAR : 03		
	RESISTOR		
	DRALORIC SMA0207/3320HM-F-D		
	MODEL 03 ONLY		
R50	RL 0,35W18,20 OHM+-1%TK50	RL 082.9107	
	NUR VAR : 03		
	RESISTOR		
	DRALORIC SMA0207/18,20HM-F-D		
	MODEL 03 ONLY		
R51	RL 0,35W 332 OHM+-1%TK50	RL 083.0255	
	NUR VAR : 03		
	RESISTOR		
	DRALORIC SMA0207/3320HM-F-D		
	MODEL 03 ONLY		
R52	RL 0,35W 56,2 OHM+-1%TK50	RL 082.9571	
	RESISTOR		
	DRALORIC SMA0207/56,20HM-F-D		
R53	RL 0,35W2,21 OHM+-1%TK50	RL 099.7948	
	METALFILMRESISTOR		
	RESISTA MK2 2,21 OHM 1% TK50		
R54	RL 0,35W2,21 OHM+-1%TK50	RL 099.7948	
	METALFILMRESISTOR		
	RESISTA MK2 2,21 OHM 1% TK50		
R61	RL 0,35W22,10 OHM+-1%TK50	RL 082.9188	
	RESISTOR		
	DRALORIC SMA0207/22,10HM-F-D		
R62	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50	RL 082.6543	
	METALFILM-RESISTOR		
	DRALORIC SMA0207/100/HM-F-D		
R63	RL 0,35W 392 OHM+-1%TK50	RL 082.2183	
	RESISTOR		
	DRALORIC SMA0207/392K-F-C		
R64	RL 0,35W 56,2 OHM+-1%TK50	RL 082.9571	
	RESISTOR		
	DRALORIC SMA0207/56,20HM-F-D		
R65	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50	RL 082.6543	
	METALFILM-RESISTOR		
	DRALORIC SMA0207/100/HM-F-D		
R66	RL 0,35W 475 OHM+-1%TK50	RL 083.0390	
	RESISTOR		
	DRALORIC SMA0207/4750HM-F-D		
R67	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50	RL 082.6543	
	METALFILM-RESISTOR		
	DRALORIC SMA0207/100/HM-F-D		

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
R68	RL 0,35W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/475OHM-F-D	RL 083.0390	
R69	TRIMMWERT / SELECTED		
R70	RL 0,35W 121 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/121OHM-F-D	RL 082.9859	
R71	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR DRALORIC SMA0207/100/HM-F-D	RL 082.6543	
R72	RL 0,35W22,10 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/22,10HM-F-D	RL 082.9188	
R73	RL 0,35W 56,2 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/56,20HM-F-D	RL 082.9571	
R74	RL 0,35W 150 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/150OHM-F-D	RL 082.9942	
R75	RS 0,75W 1KOHM+-10%CERMET DEPOS.-CARBON POTENTIOMET BOURNS 3006P-1-1 KOHM+-10%	RS 037.7367	
R76	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR DRALORIC SMA0207/100/HM-F-D	RL 082.6543	
R77	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR DRALORIC SMA0207/100/HM-F-D	RL 082.6543	
R78	RL 0,35W 121 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/121OHM-F-D	RL 082.9859	
R79	RL 0,35W 56,2 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/56,20HM-F-D	RL 082.9571	
R80	RL 0,35W 47,5 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/47,50HM-F-D	RL 082.9507	
R81	RL 0,35W 121 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/121OHM-F-D	RL 082.9859	
R82	RL 0,35W 121 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/121OHM-F-D	RL 082.9859	
R83	RL 0,35W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/475OHM-F-D	RL 083.0390	
R84	RL 0,35W 221 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/221OHM-F-D	RL 083.0084	
R85	RL 0,35W 2,74KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/2,74K-F-D	RL 083.0926	
R86	RL 0,35W 274 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/274OHM-F-D	RL 083.0178	

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
R87	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/4,75K-F-D	RL 083.1097	
R88	RS 0,75W10KOHM+-10%CERMET DEPOS.-CARBON POTENTIOMET BOURNS 3006P-1-10 KOHM+-10%	RS 037.7396	
R89	RL 0,35W 392 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/392K-F-C	RL 082.2183	
R101	RL 0,35W 221 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/2210HM-F-D	RL 083.0084	
R102	RL 0,35W22,10 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/22,10HM-F-D	RL 082.9188	
R103	RL 0,35W 150 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1500HM-F-D	RL 082.9942	
R111	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/4,75K-F-D	RL 083.1097	
R112	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1K-F-C	RL 082.2160	
R113	RL 0,35W 3,32KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/3,32K-F-D	RL 083.0990	
R114	RL 0,35W 10,0 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/100HM-F-D	RL 082.8852	
R115	RL 0,35W 2,21KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA 0207/2,21K-F-C	RL 082.2477	
R116	RL 0,35W 332 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/3320HM-F-D	RL 083.0255	
R117	RL 0,35W 10,0 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/100HM-F-D	RL 082.8852	
R118	RL 0,35W 10,0 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/100HM-F-D	RL 082.8852	
R119	RL 0,35W 332 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/3320HM-F-D	RL 083.0255	
R120	RL 0,35W 10,0 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/100HM-F-D	RL 082.8852	
R121	RL 0,35W 182 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1820HM-F-D	RL 083.0010	
R122	RL 0,35W27,40 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/27,40HM-F-D	RL 082.9271	
R123	RL 0,35W 182 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1820HM-F-D	RL 083.0010	

095.0026.0586

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
R124	RL 0,35W2,21 OHM+-1%TK50 METALFILMRESISTOR RESISTA MK2 2,21 OHM 1% TK50	RL 099.7948	
R131	RL 0,35W22,10 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/22,10HM-F-D	RL 082.9188	
R132	RL 0,35W 121 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1210HM-F-D	RL 082.9859	
R161	RL 0,35W 274 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/2740HM-F-D	RL 083.0178	
R162	RL 0,35W 2,21KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA 0207/2,21K-F-C	RL 082.2477	
R163	RL 0,35W 2,74KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/2,74K-F-D	RL 083.0926	
R164	RL 0,35W 39,2 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/39,20HM-F-D	RL 082.9420	
R166	RL 0,35W 121 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1210HM-F-D	RL 082.9859	
R167	RL 0,35W 150 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1500HM-F-D	RL 082.9942	
R168	RL 0,35W22,10 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/22,10HM-F-D	RL 082.9188	
R169	RL 0,35W 332 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/3320HM-F-D	RL 083.0255	
R170	RL 0,35W18,20 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/18,20HM-F-D	RL 082.9107	
R171	RL 0,35W 332 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/3320HM-F-D	RL 083.0255	
R173	RL 0,35W3,32 OHM+-1%TK50 METALFILMRESISTOR RESISTA MK2 3,32 OHM 1% TK50	RL 099.7983	
R180	RL 0,35W3,32 OHM+-1%TK50 METALFILMRESISTOR RESISTA MK2 3,32 OHM 1% TK50	RL 099.7983	
R181	RL 0,35W 274 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/2740HM-F-D	RL 083.0178	
R182	RL 0,35W 2,21KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA 0207/2,21K-F-C	RL 082.2477	
R183	RL 0,35W 2,74KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/2,74K-F-D	RL 083.0926	
R184	RL 0,35W22,10 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/22,10HM-F-D	RL 082.9188	

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
R186	RL 0,35W 121 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1210HM-F-D	RL 082.9859	
R187	RL 0,35W 150 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1500HM-F-D	RL 082.9942	
R188	RL 0,35W22,10 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/22,10HM-F-D	RL 082.9188	
R189	RL 0,35W 121 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1210HM-F-D	RL 082.9859	
R190	RL 0,35W 47,5 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/47,50HM-F-D	RL 082.9507	
R191	RL 0,35W 121 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1210HM-F-D	RL 082.9859	
R192	RL 0,35W2,21 OHM+-1%TK50 METALFILMRESISTOR RESISTA MK2 2,21 OHM 1% TK50	RL 099.7948	
R200	RL 0,35W3,32 OHM+-1%TK50 METALFILMRESISTOR RESISTA MK2 3,32 OHM 1% TK50	RL 099.7983	
R201	RL 0,35W 274 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/2740HM-F-D	RL 083.0178	
R202	RL 0,35W 2,21KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA 0207/2,21K-F-C	RL 082.2477	
R203	RL 0,35W 2,74KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/2,74K-F-D	RL 083.0926	
R204	RL 0,35W22,10 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/22,10HM-F-D	RL 082.9188	
R206	RL 0,35W 150 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1500HM-F-D	RL 082.9942	
R207	RL 0,35W 150 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1500HM-F-D	RL 082.9942	
R208	RL 0,35W22,10 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/22,10HM-F-D	RL 082.9188	
R209	RL 0,35W 121 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1210HM-F-D	RL 082.9859	
R210	RL 0,35W 47,5 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/47,50HM-F-D	RL 082.9507	
R211	RL 0,35W 121 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1210HM-F-D	RL 082.9859	
R212	RL 0,35W2,21 OHM+-1%TK50 METALFILMRESISTOR RESISTA MK2 2,21 OHM 1% TK50	RL 099.7948	

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
R220	RL 0,35W3,32 OHM+-1%TK50 METALFILMRESISTOR RESISTA MK2 3,32 OHM 1% TK50	RL 099.7983	
R221	RL 0,35W 274 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/274OHM-F-D	RL 083.0178	
R222	RL 0,35W 2,21KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA 0207/2,21K-F-C	RL 082.2477	
R223	RL 0,35W 2,74KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/2,74K-F-D	RL 083.0926	
R227	RL 0,35W 150 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/150OHM-F-D	RL 082.9942	
R228	RL 0,35W22,10 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/22,10HM-F-D	RL 082.9188	
R229	RL 0,35W 332 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/332OHM-F-D	RL 083.0255	
R230	RL 0,35W18,20 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/18,20HM-F-D	RL 082.9107	
R231	RL 0,35W 332 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/332OHM-F-D	RL 083.0255	
R232	RL 0,35W2,21 OHM+-1%TK50 METALFILMRESISTOR RESISTA MK2 2,21 OHM 1% TK50	RL 099.7948	
R241	RL 0,35W2,21 OHM+-1%TK50 METALFILMRESISTOR RESISTA MK2 2,21 OHM 1% TK50	RL 099.7948	
R242	RL 0,35W2,21 OHM+-1%TK50 METALFILMRESISTOR RESISTA MK2 2,21 OHM 1% TK50	RL 099.7948	
R243	RL 0,35W22,10 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/22,10HM-F-D	RL 082.9188	
R244	RL 0,35W 3,32KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/3,32K-F-D	RL 083.0990	
R245	RL 0,35W2,21 OHM+-1%TK50 METALFILMRESISTOR RESISTA MK2 2,21 OHM 1% TK50	RL 099.7948	
R246	RL 0,35W 56,2 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/56,20HM-F-D	RL 082.9571	
R247	RL 0,35W 10,0 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/100HM-F-D	RL 082.8852	
R248	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/4,75K-F-D	RL 083.1097	
R249	RL 0,35W2,21 OHM+-1%TK50 METALFILMRESISTOR RESISTA MK2 2,21 OHM 1% TK50	RL 099.7948	

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
R250	RL 0,35W2,21 OHM+-1%TK50 METALFILMRESISTOR RESISTA MK2 2,21 OHM 1% TK50	RL 099.7948	
R280	RL 0,35W3,32 OHM+-1%TK50 METALFILMRESISTOR RESISTA MK2 3,32 OHM 1% TK50	RL 099.7983	
R281	RL 0,35W 274 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/2740HM-F-D	RL 083.0178	
R282	RL 0,35W 2,21KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA 0207/2,21K-F-C	RL 082.2477	
R283	RL 0,35W 2,74KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/2,74K-F-D	RL 083.0926	
R287	RL 0,35W 150 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1500HM-F-D	RL 082.9942	
R288	RL 0,35W22,10 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/22,10HM-F-D	RL 082.9188	
R289	RL 0,35W 332 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/3320HM-F-D	RL 083.0255	
R290	RL 0,35W18,20 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/18,20HM-F-D	RL 082.9107	
R291	RL 0,35W 332 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/3320HM-F-D	RL 083.0255	
R292	RL 0,35W2,21 OHM+-1%TK50 METALFILMRESISTOR RESISTA MK2 2,21 OHM 1% TK50	RL 099.7948	
V1	AK BFW16A NPN 40V 150MA TRANSISTOR VALVO BFW16A	AK 010.4644	
V21	AK BFW16A NPN 40V 150MA NUR VAR : 03 TRANSISTOR VALVO BFW16A MODEL 03 ONLY	AK 010.4644	
V41	AK BFW16A NPN 40V 150MA NUR VAR : 03 TRANSISTOR VALVO BFW16A MODEL 03 ONLY	AK 010.4644	
V61	AE 1N827 6,2V REF.DI REFERENCE DIODE CDI 1N827	AE 418.0029	
V101	AE BA244 BER.SCH.DIOD.UHF DIODE INTERMETAL BA244	AE 439.6310	
V102	AE BA244 BER.SCH.DIOD.UHF DIODE INTERMETAL BA244	AE 439.6310	

005.0026.0586

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
V103	AE BA244 BER.SCH.DIOD.UHF DIODE INTERMETAL BA244	AE 439.6310	
V111	AK BCY59IX NPN 45V 200MA TRANSISTOR SIEMENS BCY59IX	AK 010.5163	
V112	AK BFR96 NPN 15V 75MA TRANSISTOR VALVO BFR96	AK 093.2738	
V113	AK BFR96 NPN 15V 75MA TRANSISTOR VALVO BFR96	AK 093.2738	
V161	AK BFW16A NPN 40V 150MA TRANSISTOR VALVO BFW16A	AK 010.4644	
V191	AK BFW16A NPN 40V 150MA TRANSISTOR VALVO BFW16A	AK 010.4644	
V201	AK BFW16A NPN 40V 150MA TRANSISTOR VALVO BFW16A	AK 010.4644	
V221	AK BFW16A NPN 40V 150MA TRANSISTOR VALVO BFW16A	AK 010.4644	
V241	AD 1N4448 75V 0,15A UDI DIODE TEXAS INST 1N4448 GEGURTET	AD 012.0700	
V242	AK BCY79IX PNP 45V 200MA TRANSISTOR SIEMENS BCY79IX	AK 010.3777	
V281	AK BFW16A NPN 40V 150MA TRANSISTOR VALVO BFW16A	AK 010.4644	
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	
X4	FJ EINBAUWINKELST. SMC ANGLE CONNECTOR RADIALL R 112 669	FJ 249.9684	
X5	FJ EINBAUWINKELST. SMC ANGLE CONNECTOR RADIALL R 112 669	FJ 249.9684	
X6	FJ EINBAUWINKELST. SMC NUR VAR : 03 ANGLE CONNECTOR RADIALL R 112 669 MODEL 03 ONLY	FJ 249.9684	
X7	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	

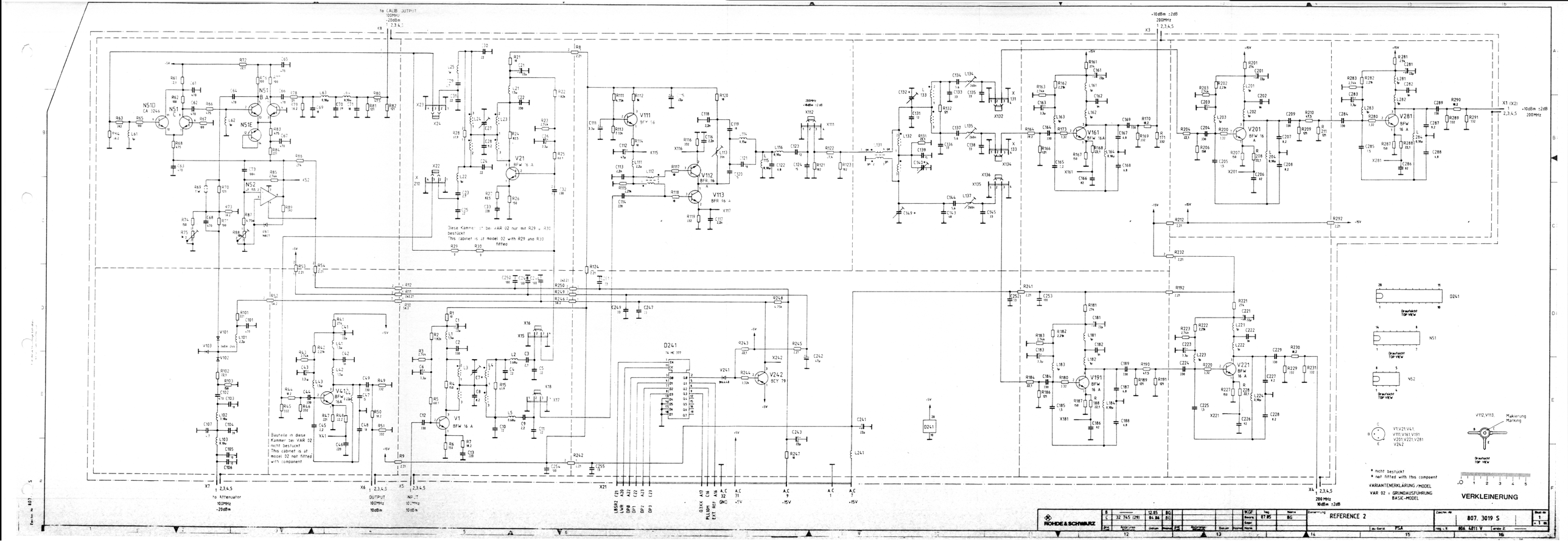
Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
X15	FP INDIREKT.STECKERL.36P. PIN CONNECTOR BERG 75160-102-36 4-POLIG/4 PINS	FP 242.3600	
X16	FP KURZSCHLUSSBUCHSE SHORTING PLUG PK 452-70302	FP 491.7042	
X17	FP INDIREKT.STECKERL.36P. PIN CONNECTOR BERG 75160-102-36 4-POLIG/4 PINS	FP 242.3600	
X18	FP KURZSCHLUSSBUCHSE SHORTING PLUG PK 452-70302	FP 491.7042	
X21	FP IND.STECKERLEISTE 64 P MALE MULTIPOINT CONNECTOR PANDUIT 100-964-033/999	FP 273.0490	
X22	FP KURZSCHLUSSBUCHSE NUR VAR : 03 SHORTING PLUG PK 452-70302	FP 491.7042	
X23	FP INDIREKT.STECKERL.36P. NUR VAR : 03 PIN CONNECTOR BERG 75160-102-36 4-POLIG/4 PINS	FP 242.3600	
X24	FP KURZSCHLUSSBUCHSE NUR VAR : 03 SHORTING PLUG PK 452-70302	FP 491.7042	
X41	BEMERKUNG / PLEASE NOTE TEST PIN		
X52	BEMERKUNG / PLEASE NOTE TEST PIN		
X111	FP INDIREKT.STECKERL.36P. PIN CONNECTOR BERG 75160-102-36 4-POLIG/4 PINS	FP 242.3600	
X112	FP KURZSCHLUSSBUCHSE SHORTING PLUG PK 452-70302	FP 491.7042	
X115	BEMERKUNG / PLEASE NOTE TEST PIN		
X116	BEMERKUNG / PLEASE NOTE TEST PIN		
X117	BEMERKUNG / PLEASE NOTE TEST PIN		
X131	FP INDIREKT.STECKERL.36P. PIN CONNECTOR BERG 75160-102-36 4-POLIG/4 PINS	FP 242.3600	
X132	FP KURZSCHLUSSBUCHSE SHORTING PLUG PK 452-70302	FP 491.7042	
X133	FP INDIREKT.STECKERL.36P. PIN CONNECTOR BERG 75160-102-36	FP 242.3600	

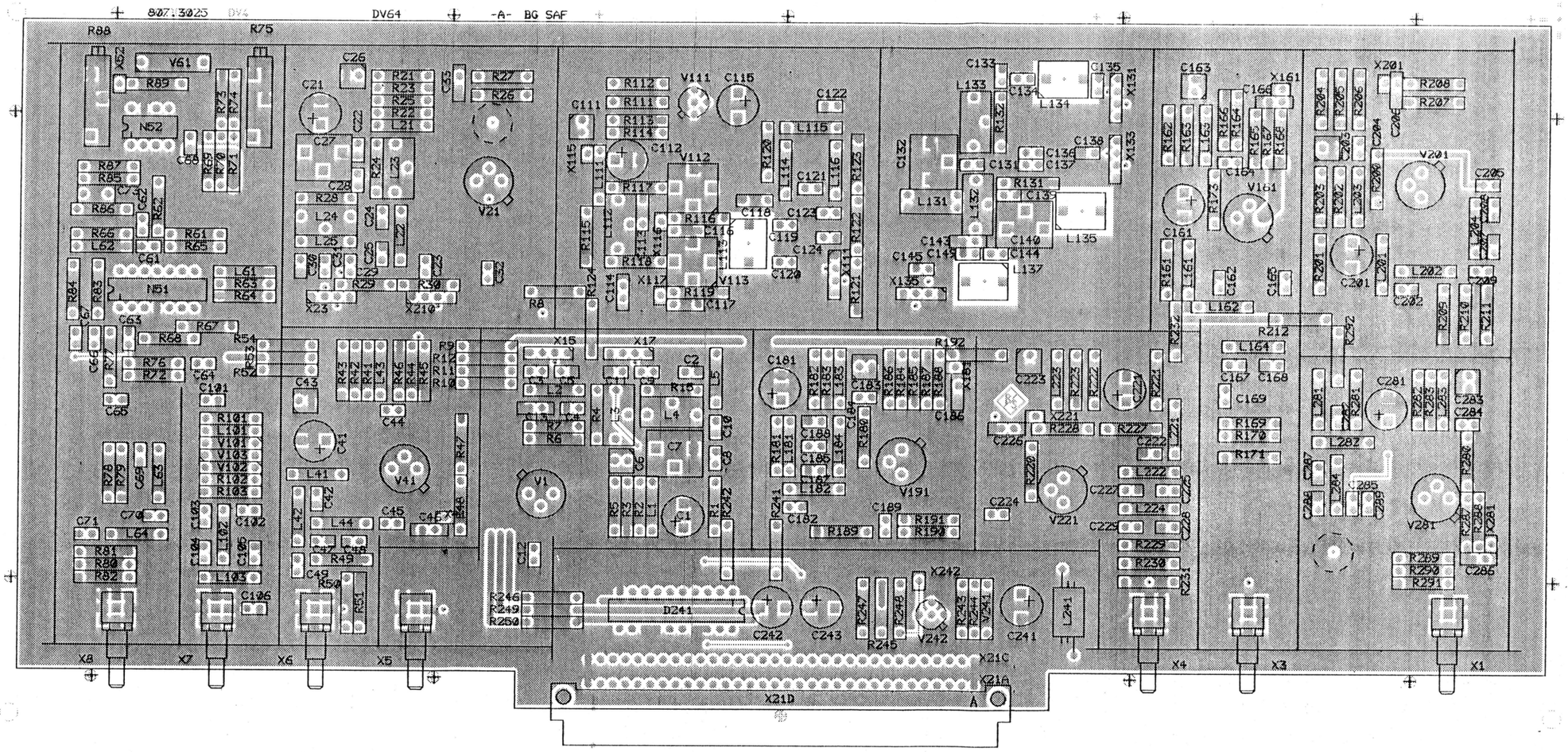
095.0026-0586

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
	4-POLIG/4 PINS		
X134	FP KURZSCHLUSSBUCHSE SHORTING PLUG PK 452-70302	FP 491.7042	
X135	FP INDIREKT.STECKERL.36P. PIN CONNECTOR BERG 75160-102-36	FP 242.3600	
	4-POLIG/4 PINS		
X136	FP KURZSCHLUSSBUCHSE SHORTING PLUG PK 452-70302	FP 491.7042	
X161	BEMERKUNG / PLEASE NOTE TEST PIN		
X181	BEMERKUNG / PLEASE NOTE TEST PIN		
X201	BEMERKUNG / PLEASE NOTE TEST PIN		
X210	FP INDIREKT.STECKERL.36P. NUR VAR : 03 PIN CONNECTOR BERG 75160-102-36	FP 242.3600	
	4-POLIG/4 PINS		
X221	BEMERKUNG / PLEASE NOTE TEST PIN		
X242	BEMERKUNG / PLEASE NOTE TEST PIN		
X281	BEMERKUNG / PLEASE NOTE TEST PIN		
			- ENDE -

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor


to CALIB. OUTPUT
100MHz
-20dBm
1 2,3,4,5
X8
+10dBm ±2dB
200MHz
X3
X1 (X2)
+10dBm ±2dB
200MHz
N51D
CA 3246
N51
C
B A
N51E
N52
V61
MA01
Diese Kammer ist bei VAR 02 nur mit R29 u. R30 bestückt
This cabinet is at model 02 with R29 and R30 fitted
Bauteile in dieser Kammer bei VAR 02 nicht bestückt
This cabinet is at model 02 not fitted with component
V1
BFW 16 A
V21
BFW 16 A
V111
BFW 16
V112
BFR 96
V113
BFR 96 A
V141
BFW 16A
V161
BFW 16A
V191
BFW 16 A
V201
BFW 16 A
V221
BFW 16 A
V241
BAL48
V242
BCY 79
D241
74 HC 377
X7
to Attenuator
100MHz
-20dBm
X6
OUTPUT
100MHz
10dBm
X5
INP. 7
10...11MHz
10dBm
X21
X4
200 MHz
10dBm ±2dB
+5V
-15V
D241
Draufsicht
TOP VIEW
N51
N52
V1;V21;V41;
V111;V141;V191
V201;V221;V281
V242
V112,V113.
Markierung
Marking
* nicht bestückt
* not fitted with this component
VARIANTENERKLÄRUNG / MODEL
VAR 02 = GRUNDAUSFÜHRUNG
BASIK-MODEL
VERKLEINERUNG
REFERENCE 2
807. 3019 S
RHODE & SCHWARZ
12.85
04.86
BG
FSA
1
1 - 1 - 16
866 4011 V

Ansicht und Leitungsführung Bauteilseite
View of tracks on component side



Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Projektion nach E

(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
A		06.85	BG

Maße ohne Toleranzangabe

Maßstab 1 : 1

Halbzeug, Werkstoff

1KGF	Tag	Name
Bearb.	06.85	BG
Gepr.		
Norm		

Benennung: Reference 2

Z

ROHDE & SCHWARZ

Zeichn.-Nr. 807.3019.01

Blatt-Nr. 2

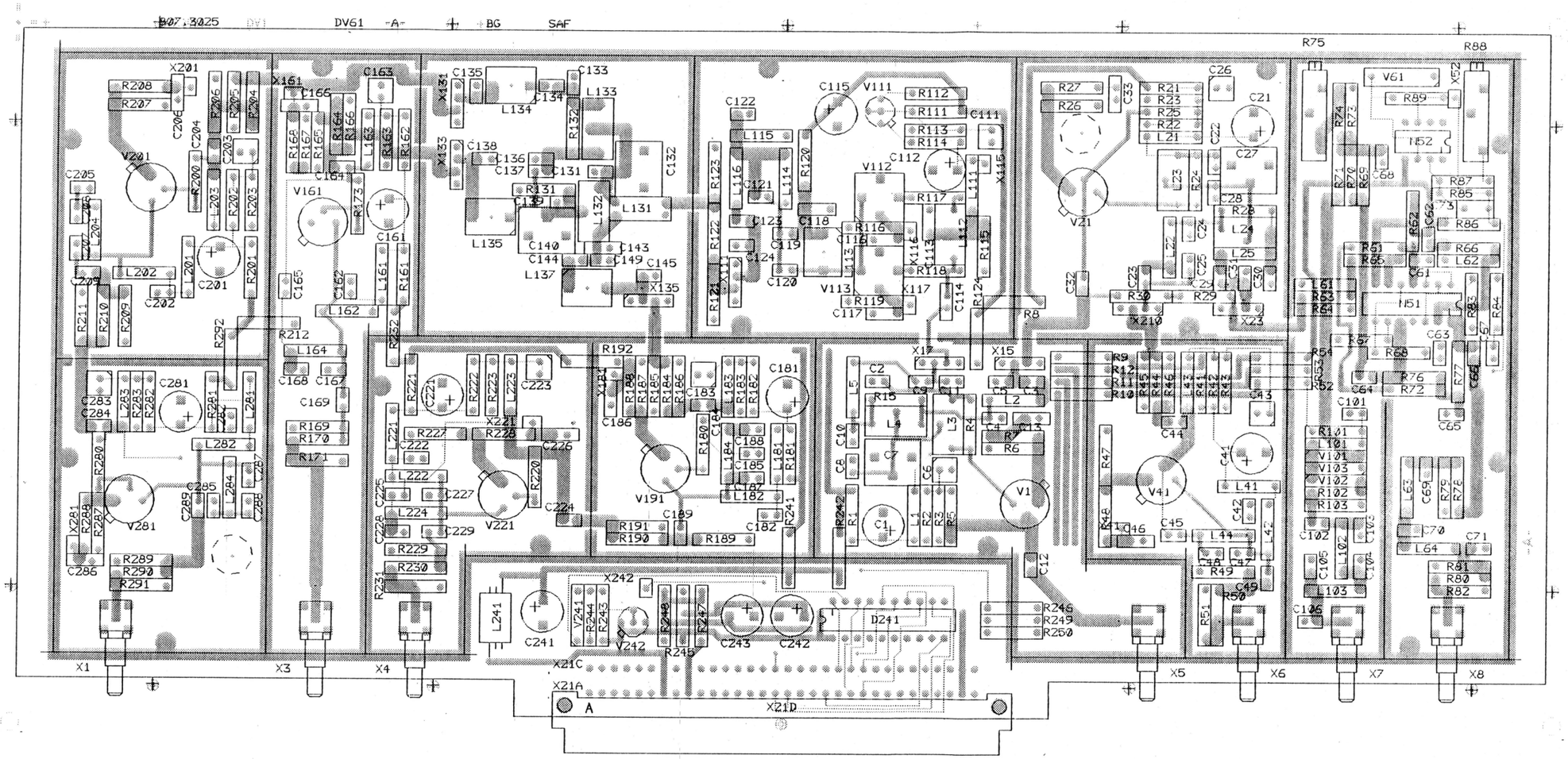
v Bl

zu Gerät FSA

reg i. V. 806.4011 V

erste Z. 806.4011

Ansicht und Leitungsführung Lötseite
View of tracks on solder side


X201
X161
X131
X133
X135
X115
X111
X112
X113
X116
X117
X118
X119
X121
X123
X125
X127
X129
X210
X23
X52
X62
X63
X64
X65
X66
X67
X68
X69
X71
X72
X73
X74
X75
X76
X77
X78
X79
X80
X81
X82
X83
X84
X85
X86
X87
X88
X89
X90
X91
X92
X93
X94
X95
X96
X97
X98
X99
X100
X101
X102
X103
X104
X105
X106
X107
X108
X109
X110
X111
X112
X113
X114
X115
X116
X117
X118
X119
X120
X121
X122
X123
X124
X125
X126
X127
X128
X129
X130
X131
X132
X133
X134
X135
X136
X137
X138
X139
X140
X141
X142
X143
X144
X145
X146
X147
X148
X149
X150
X151
X152
X153
X154
X155
X156
X157
X158
X159
X160
X161
X162
X163
X164
X165
X166
X167
X168
X169
X170
X171
X172
X173
X174
X175
X176
X177
X178
X179
X180
X181
X182
X183
X184
X185
X186
X187
X188
X189
X190
X191
X192
X193
X194
X195
X196
X197
X198
X199
X200
X201
X202
X203
X204
X205
X206
X207
X208
X209
X210
X211
X212
X213
X214
X215
X216
X217
X218
X219
X220
X221
X222
X223
X224
X225
X226
X227
X228
X229
X230
X231
X232
X233
X234
X235
X236
X237
X238
X239
X240
X241
X242
X243
X244
X245
X246
X247
X248
X249
X250
X251
X252
X253
X254
X255
X256
X257
X258
X259
X260
X261
X262
X263
X264
X265
X266
X267
X268
X269
X270
X271
X272
X273
X274
X275
X276
X277
X278
X279
X280
X281
X282
X283
X284
X285
X286
X287
X288
X289
X290
X291
X292
X293
X294
X295
X296
X297
X298
X299
X300
X301
X302
X303
X304
X305
X306
X307
X308
X309
X310
X311
X312
X313
X314
X315
X316
X317
X318
X319
X320
X321
X322
X323
X324
X325
X326
X327
X328
X329
X330
X331
X332
X333
X334
X335
X336
X337
X338
X339
X340
X341
X342
X343
X344
X345
X346
X347
X348
X349
X350
X351
X352
X353
X354
X355
X356
X357
X358
X359
X360
X361
X362
X363
X364
X365
X366
X367
X368
X369
X370
X371
X372
X373
X374
X375
X376
X377
X378
X379
X380
X381
X382
X383
X384
X385
X386
X387
X388
X389
X390
X391
X392
X393
X394
X395
X396
X397
X398
X399
X400
X401
X402
X403
X404
X405
X406
X407
X408
X409
X410
X411
X412
X413
X414
X415
X416
X417
X418
X419
X420
X421
X422
X423
X424
X425
X426
X427
X428
X429
X430
X431
X432
X433
X434
X435
X436
X437
X438
X439
X440
X441
X442
X443
X444
X445
X446
X447
X448
X449
X450
X451
X452
X453
X454
X455
X456
X457
X458
X459
X460
X461
X462
X463
X464
X465
X466
X467
X468
X469
X470
X471
X472
X473
X474
X475
X476
X477
X478
X479
X480
X481
X482
X483
X484
X485
X486
X487
X488
X489
X490
X491
X492
X493
X494
X495
X496
X497
X498
X499
X500
X501
X502
X503
X504
X505
X506
X507
X508
X509
X510
X511
X512
X513
X514
X515
X516
X517
X518
X519
X520
X521
X522
X523
X524
X525
X526
X527
X528
X529
X530
X531
X532
X533
X534
X535
X536
X537
X538
X539
X540
X541
X542
X543
X544
X545
X546
X547
X548
X549
X550
X551
X552
X553
X554
X555
X556
X557
X558
X559
X560
X561
X562
X563
X564
X565
X566
X567
X568
X569
X570
X571
X572
X573
X574
X575
X576
X577
X578
X579
X580
X581
X582
X583
X584
X585
X586
X587
X588
X589
X590
X591
X592
X593
X594
X595
X596
X597
X598
X599
X600
X601
X602
X603
X604
X605
X606
X607
X608
X609
X610
X611
X612
X613
X614
X615
X616
X617
X618
X619
X620
X621
X622
X623
X624
X625
X626
X627
X628
X629
X630
X631
X632
X633
X634
X635
X636
X637
X638
X639
X640
X641
X642
X643
X644
X645
X646
X647
X648
X649
X650
X651
X652
X653
X654
X655
X656
X657
X658
X659
X660
X661
X662
X663
X664
X665
X666
X667
X668
X669
X670
X671
X672
X673
X674
X675
X676
X677
X678
X679
X680
X681
X682
X683
X684
X685
X686
X687
X688
X689
X690
X691
X692
X693
X694
X695
X696
X697
X698
X699
X700
X701
X702
X703
X704
X705
X706
X707
X708
X709
X710
X711
X712
X713
X714
X715
X716
X717
X718
X719
X720
X721
X722
X723
X724
X725
X726
X727
X728
X729
X730
X731
X732
X733
X734
X735
X736
X737
X738
X739
X740
X741
X742
X743
X744
X745
X746
X747
X748
X749
X750
X751
X752
X753
X754
X755
X756
X757
X758
X759
X760
X761
X762
X763
X764
X765
X766
X767
X768
X769
X770
X771
X772
X773
X774
X775
X776
X777
X778
X779
X780
X781
X782
X783
X784
X785
X786
X787
X788
X789
X790
X791
X792
X793
X794
X795
X796
X797
X798
X799
X800
X801
X802
X803
X804
X805
X806
X807
X808
X809
X810
X811
X812
X813
X814
X815
X816
X817
X818
X819
X820
X821
X822
X823
X824
X825
X826
X827
X828
X829
X830
X831
X832
X833
X834
X835
X836
X837
X838
X839
X840
X841
X842
X843
X844
X845
X846
X847
X848
X849
X850
X851
X852
X853
X854
X855
X856
X857
X858
X859
X860
X861
X862
X863
X864
X865
X866
X867
X868
X869
X870
X871
X872
X873
X874
X875
X876
X877
X878
X879
X880
X881
X882
X883
X884
X885
X886
X887
X888
X889
X890
X891
X892
X893
X894
X895
X896
X897
X898
X899
X900
X901
X902
X903
X904
X905
X906
X907
X908
X909
X910
X911
X912
X913
X914
X915
X916
X917
X918
X919
X920
X921
X922
X923
X924
X925
X926
X927
X928
X929
X930
X931
X932
X933
X934
X935
X936
X937
X938
X939
X940
X941
X942
X943
X944
X945
X946
X947
X948
X949
X950
X951
X952
X953
X954
X955
X956
X957
X958
X959
X960
X961
X962
X963
X964
X965
X966
X967
X968
X969
X970
X971
X972
X973
X974
X975
X976
X977
X978
X979
X980
X981
X982
X983
X984
X985
X986
X987
X988
X989
X990
X991
X992
X993
X994
X995
X996
X997
X998
X999
X1000
X1001
X1002
X1003
X1004
X1005
X1006
X1007
X1008
X1009
X1010
X1011
X1012
X1013
X1014
X1015
X1016
X1017
X1018
X1019
X1020
X1021
X1022
X1023
X1024
X1025
X1026
X1027
X1028
X1029
X1030
X1031
X1032
X1033
X1034
X1035
X1036
X1037
X1038
X1039
X1040
X1041
X1042
X1043
X1044
X1045
X1046
X1047
X1048
X1049
X1050
X1051
X1052
X1053
X1054
X1055
X1056
X1057
X1058
X1059
X1060
X1061
X1062
X1063
X1064
X1065
X1066
X1067
X1068
X1069
X1070
X1071
X1072
X1073
X1074
X1075
X1076
X1077
X1078
X1079
X1080
X1081
X1082
X1083
X1084
X1085
X1086
X1087
X1088
X1089
X1090
X1091
X1092
X1093
X1094
X1095
X1096
X1097
X1098
X1099
X1100
X1101
X1102
X1103
X1104
X1105
X1106
X1107
X1108
X1109
X1110
X1111
X1112
X1113
X1114
X1115
X1116
X1117
X1118
X1119
X1120
X1121
X1122
X1123
X1124
X1125
X1126
X1127
X1128
X1129
X1130
X1131
X1132
X1133
X1134
X1135
X1136
X1137
X1138
X1139
X1140
X1141
X1142
X1143
X1144
X1145
X1146
X1147
X1148
X1149
X1150
X1151
X1152
X1153
X1154
X1155
X1156
X1157
X1158
X1159
X1160
X1161
X1162
X1163
X1164
X1165
X1166
X1167
X1168
X1169
X1170
X1171
X1172
X1173
X1174
X1175
X1176
X1177
X1178
X1179
X1180
X1181
X1182
X1183
X1184
X1185
X1186
X1187
X1188
X1189
X1190
X1191
X1192
X1193
X1194
X1195
X1196
X1197
X1198
X1199
X1200
X1201
X1202
X1203
X1204
X1205
X1206
X1207
X1208
X1209
X1210
X1211
X1212
X1213
X1214
X1215
X1216
X1217
X1218
X1219
X1220
X1221
X1222
X1223
X1224
X1225
X1226
X1227
X1228
X1229
X1230
X1231
X1232
X1233
X1234
X1235
X1236
X1237
X1238
X1239
X1240
X1241
X1242
X1243
X1244
X1245
X1246
X1247
X1248
X1249
X1250
X1251
X1252
X1253
X1254
X1255
X1256
X1257
X1258
X1259
X1260
X1261
X1262
X1263
X1264
X1265
X1266
X1267
X1268
X1269
X1270
X1271
X1272
X1273
X1274
X1275
X1276
X1277
X1278
X1279
X1280
X1281
X1282
X1283
X1284
X1285
X1286
X1287
X1288
X1289
X1290
X1291
X1292
X1293
X1294
X1295
X1296
X1297
X1298
X1299
X1300
X1301
X1302
X1303
X1304
X1305
X1306
X1307
X1308
X1309
X1310
X1311
X1312
X1313
X1314
X1315
X1316
X1317
X1318
X1319
X1320
X1321
X1322
X1323
X1324
X1325
X1326
X1327
X1328
X1329
X1330
X1331
X1332
X1333
X1334
X1335
X1336
X1337
X1338
X1339
X1340
X1341
X1342
X1343
X1344
X1345
X1346
X1347
X1348
X1349
X1350
X1351
X1352
X1353
X1354
X1355
X1356
X1357
X1358
X1359
X1360
X1361
X1362
X1363
X1364
X1365
X1366
X1367
X1368
X1369
X1370
X1371
X1372
X1373
X1374
X1375
X1376
X1377
X1378
X1379
X1380
X1381
X1382
X1383
X1384
X1385
X1386
X1387
X1388
X1389
X1390
X1391
X1392
X1393
X1394
X1395
X1396
X1397
X1398
X1399
X1400
X1401
X1402
X1403
X1404
X1405
X1406
X1407
X1408
X1409
X1410
X1411
X1412
X1413
X1414
X1415
X1416
X1417
X1418
X1419
X1420
X1421
X1422
X1423
X1424
X1425
X1426
X1427
X1428
X1429
X1430
X1431
X1432
X1433
X1434
X1435
X1436
X1437
X1438
X1439
X1440
X1441
X1442
X1443
X1444
X1445
X1446
X1447
X1448
X1449
X1450
X1451
X1452
X1453
X1454
X1455
X1456
X1457
X1458
X1459
X1460
X1461
X1462
X1463
X1464
X1465
X1466
X1467
X1468
X1469
X1470
X1471
X1472
X1473
X1474
X1475
X1476
X1477
X1478
X1479
X1480
X1481
X1482
X1483
X1484
X1485
X1486
X1487
X1488
X1489
X1490
X1491
X1492
X1493
X1494
X1495
X1496
X1497
X1498
X1499
X1500
X1501
X1502
X1503
X1504
X1505
X1506
X1507
X1508
X1509
X1510
X1511
X1512
X1513
X1514
X1515
X1516
X1517
X1518
X1519
X1520
X1521
X1522
X1523
X1524
X1525
X1526
X1527
X1528
X1529
X1530
X1531
X1532
X1533
X1534
X1535
X1536
X1537
X1538
X1539
X1540
X1541
X1542
X1543
X1544
X1545
X1546
X1547
X1548
X1549
X1550
X1551
X1552
X1553
X1554
X1555
X1556
X1557
X1558
X1559
X1560
X1561
X1562
X1563
X1564
X1565
X1566
X1567
X1568
X1569
X1570
X1571
X1572
X1573
X1574
X1575
X1576
X1577
X1578
X1579
X1580
X1581
X1582
X1583
X1584
X1585
X1586
X1587
X1588
X1589
X1590
X1591
X1592
X1593
X1594
X1595
X1596
X1597
X1598
X1599
X1600
X1601
X1602
X1603
X1604
X1605
X1606
X1607
X1608
X1609
X1610
X1611
X1612
X1613
X1614
X1615
X1616
X1617
X1618
X1619
X1620
X1621
X1622
X1623
X1624
X1625
X1626
X1627
X1628
X1629
X1630
X1631
X1632
X1633
X1634
X1635
X1636
X1637
X1638
X1639
X1640
X1641
X1642
X1643
X1644
X1645
X1646
X1647
X1648
X1649
X1650
X1651
X1652
X1653
X1654
X1655
X1656
X1657
X1658
X1659
X1660
X1661
X1662
X1663
X1664
X1665
X1666
X1667
X1668
X1669
X1670
X1671
X1672
X1673
X1674
X1675
X1676
X1677
X1678
X1679
X1680
X1681
X1682
X1683
X1684
X1685
X1686
X1687
X1688
X1689
X1690
X1691
X1692
X1693
X1694
X1695
X1696
X1697
X1698
X1699
X1700
X1701
X1702
X1703
X1704
X1705
X1706
X1707
X1708
X1709
X1710
X1711
X1712
X1713
X1714
X1715
X1716
X1717
X1718
X1719
X1720
X1721
X1722
X1723
X1724
X1725
X1726
X1727
X1728
X1729
X1730
X1731
X1732
X1733
X1734
X1735
X1736
X1737
X1738
X1739
X1740
X1741
X1742
X1743
X1744
X1745
X1746
X1747
X1748
X1749
X1750
X1751
X1752
X1753
X1754
X1755
X1756
X1757
X1758
X1759
X1760
X1761
X1762
X1763
X1764
X1765
X1766
X1767
X1768
X1769
X1770
X1771
X1772
X1773
X1774
X1775
X1776
X1777
X1778
X1779
X1780
X1781
X1782
X1783
X1784
X1785
X1786
X1787
X1788
X1789
X1790
X1791
X1792
X1793
X1794
X1795
X1796
X1797
X1798
X1799
X1800
X1801
X1802
X1803
X1804
X1805
X1806
X1807
X1808
X1809
X1810
X1811
X1812
X1813
X1814
X1815
X1816
X1817
X1818
X1819
X1820
X1821
X1822
X1823
X1824
X1825
X1826
X1827
X1828
X1829
X1830
X1831
X1832
X1833
X1834
X1835
X1836
X1837
X1838
X1839
X1840
X1841
X1842
X1843
X1844
X1845
X1846
X1847
X1848
X1849
X1850
X1851
X1852
X1853
X1854
X1855
X1856
X1857
X1858
X1859
X1860
X1861
X1862
X1863
X1864
X1865
X1866
X1867
X1868
X1869
X1870
X1871
X1872
X1873
X1874
X1875
X1876
X1877
X1878
X1879
X1880
X1881
X1882
X1883
X1884
X1885
X1886
X1887
X1888
X1889
X1890
X1891
X1892
X1893
X1894
X1895
X1896
X1897
X1898
X1899
X1900
X1901
X1902
X1903
X1904
X1905
X1906
X1907
X1908
X1909
X1910
X1911
X1912
X1913
X1914
X1915
X1916
X1917
X1918
X1919
X1920
X1921
X1922
X1923
X1924
X1925
X1926
X1927
X1928
X1929
X1930
X1931
X1932
X1933
X1934
X1935
X1936
X1937
X1938
X1939
X1940
X1941
X1942
X1943
X1944
X1945
X1946
X1947
X1948
X1949
X1950
X1951
X1952
X1953
X1954
X1955
X1956
X1957
X1958
X1959
X1960
X1961
X1962
X1963
X1964
X1965
X1966
X1967
X1968
X1969
X1970
X1971
X1972
X1973
X1974
X1975
X1976
X1977
X1978
X1979
X1980
X1981
X1982
X1983
X1984
X1985
X1986
X1987
X1988
X1989
X1990
X1991
X1992
X1993
X1994
X1995
X1996
X1997
X1998
X1999
X2000
X2001
X2002
X2003
X2004
X2005
X2006
X2007
X2008
X2009
X2010
X2011
X2012
X2013
X2014
X2015
X2016
X2017
X2018
X2019
X2020
X2021
X2022
X2023
X2024
X2025
X2026
X2027
X2028
X2029
X2030
X2031
X2032
X2033
X2034
X2035
X2036
X2037
X2038
X2039
X2040
X2041
X2042
X2043
X2044
X2045
X2046
X2047
X2048
X2049
X2050
X2051
X2052
X2053
X2054
X2055
X2056
X2057
X2058
X2059
X2060
X2061
X2062
X2063
X2064
X2065
X2066
X2067
X2068
X2069
X2070
X2071
X2072
X2073
X2074
X2075
X2076
X2077
X2078
X2079
X2080
X2081
X2082
X2083
X2084
X2085
X2086
X2087
X2088
X2089
X2090
X2091
X2092
X2093
X2094
X2095
X2096
X2097
X2098
X2099
X2100
X2101
X2102
X2103
X2104
X2105
X2106
X2107
X2108
X2109
X2110
X2111
X2112
X2113
X2114
X2115
X2116
X2117
X2118
X2119
X2120
X2121
X2122
X2123
X2124
X2125
X2126
X2127
X2128
X2129
X2130
X2131
X2132
X2133
X2134
X2135
X2136
X2137
X2138
X2139
X2140
X2141
X2142
X2143
X2144
X2145
X2146
X2147
X2148
X2149
X2150
X2151
X2152
X2153
X2154
X2155
X2156
X2157
X2158
X2159
X2160
X2161
X2162
X2163
X2164
X2165
X2166
X2167
X2168
X2169
X2170
X2171
X2172
X2173
X2174
X2175
X2176
X2177
X2178
X2179
X2180
X2181
X2182
X2183
X2184
X2185
X2186
X2187
X2188
X2189
X2190
X2191
X2192
X2193
X2194
X2195
X2196
X2197
X2198
X2199
X2200
X2201
X2202
X2203
X2204
X2205
X2206
X2207
X2208
X2209
X2210
X2211
X2212
X2213
X2214
X2215
X2216
X2217
X2218
X2219
X2220
X2221
X2222
X2223
X2224
X2225
X2226
X2227
X2228
X2229
X2230
X2231
X2232
X2233
X2234
X2235
X2236
X2237
X2238
X2239
X2240
X2241
X2242
X2243
X2244
X2245
X2246
X2247
X2248
X2249
X2250
X2251
X2252
X2253
X2254
X2255
X2256
X2257
X2258
X2259
X2260
X2261
X2262
X2263
X2264
X2265
X2266
X2267
X2268
X2269
X2270
X2271
X2272
X2273
X2274
X2275
X2276
X2277
X2278
X2279
X2280
X2281
X2282
X2283
X2284
X2285
X2286
X2287
X2288
X2289
X2290
X2291
X2292
X2293
X2294
X2295
X2296
X2297
X2298
X2299
X2300
X2301
X2302
X2303
X2304
X2305
X2306
X2307
X2308
X2309
X2310
X2311
X2312
X2313
X2314
X2315
X2316
X2317
X2318
X2319
X2320
X2321
X2322
X2323
X2324
X2325
X2326
X2327
X2328
X2329
X2330
X2331
X2332
X2333
X2334
X2335
X2336
X2337
X2338
X2339
X2340
X2341
X2342
X2343
X2344
X2345
X2346
X2347
X2348
X2349
X2350
X2351
X2352
X2353
X2354
X2355
X2356
X2357
X2358
X2359
X2360
X2361
X2362
X2363
X2364
X2365
X2366
X2367
X2368
X2369
X2370
X2371
X2372
X2373
X2374
X2375
X2376
X2377
X2378
X2379
X2380
X2381
X2382
X2383
X2384
X2385
X2386
X2387
X2388
X2389
X2390
X2391
X2392
X2393
X2394
X2395
X2396
X2397
X2398
X2399
X2400
X2401
X2402
X2403
X2404
X2405
X2406
X2407
X2408
X2409
X2410
X2411
X2412
X2413
X2414
X2415
X2416
X2417
X2418
X2419
X2420
X2421
X2422
X2423
X2424
X2425
X2426
X2427
X2428
X2429
X2430
X2431
X2432
X2433
X2434
X2435
X2436
X2437
X2438
X2439
X2440
X2441
X2442
X2443
X2444
X2445
X2446
X2447
X2448
X2449
X2450
X2451
X2452
X2453
X2454
X2455
X2456
X2457
X2458
X2459
X2460
X2461
X2462
X2463
X2464
X2465
X2466
X2467
X2468
X2469
X2470
X2471
X2472
X2473
X2474
X2475
X2476
X2477
X2478
X2479
X2480
X2481
X2482
X2483
X2484
X2485
X2486
X2487
X2488
X2489
X2490
X2491
X2492
X2493
X2494
X2495
X2496
X2497
X2498
X2499
X2500
X2501
X2502
X2503
X2504
X2505
X2506
X2507
X2508
X2509
X2510
X2511
X2512
X2513
X2514
X2515
X2516
X2517
X2518
X2519
X2520
X2521
X2522
X2523
X2524
X2525
X2526
X2527
X2528
X2529
X2530
X2531
X2532
X2533
X2534
X2535
X2536
X2537
X2538
X2539
X2540
X2541
X2542
X2543
X2544
X2545
X2546
X2547
X2548
X2549
X2550
X2551
X2552
X2553
X2554
X2555
X2556
X2557
X2558
X2559
X2560
X2561
X2562
X2563
X2564
X2565
X2566
X2567
X2568
X2569
X2570
X2571
X2572
X2573
X2574
X2575
X2576
X2577
X2578
X2579
X2580
X2581
X2582
X2583
X2584
X2585
X2586
X2587
X2588
X2589
X2590
X2591
X2592
X2593
X2594
X2595
X2596
X2597
X2598
X2599
X2600
X2601
X2602
X2603
X2604
X2605
X2606
X2607
X2608
X2609
X2610
X2611
X2612
X2613
X2614
X2615
X2616
X2617
X2618
X2619
X2620
X2621
X2622
X2623
X2624
X2625
X2626
X2627
X2628
X2629
X2630
X2631
X2632
X2633
X2634
X2635
X2636
X2637
X2638
X2639
X2640
X2641
X2642
X2643
X2644
X2645
X2646
X2647
X2648
X2649
X2650
X2651
X2652
X2653
X2654
X2655
X2656
X2657
X2658
X2659
X2660
X2661
X2662
X2663
X2664
X2665
X2666
X2667
X2668
X2669
X2670
X2671
X2672
X2673
X2674
X2675
X2676
X2677
X2678
X2679
X2680
X2681
X2682
X2683
X2684
X2685
X2686
X2687
X2688
X2689
X2690
X2691
X2692
X2693
X2694
X2695
X2696
X2697
X2698
X2699
X2700
X2701
X2702
X2703
X2704
X2705
X2706
X2707
X2708
X2709
X2710
X2711
X2712
X2713
X2714
X2715
X2716
X2717
X2718
X2719
X2720
X2721
X2722
X2723
X2724
X2725
X2726
X2727
X2728
X2729
X2730
X2731
X2732
X2733
X2734
X2735
X2736
X2737
X2738
X2739
X2740
X2741
X2742
X2743
X2744
X2745
X2746
X2747
X2748
X2749
X2750
X2751
X2752
X2753
X2754
X2755
X2756
X2757
X2758
X2759
X2760
X2761
X2762
X2763
X2764
X2765
X2766
X2767
X2768
X2769
X2770
X2771
X2772
X2773
X2774
X2775
X2776
X2777
X2778
X2779
X2780
X2781
X2782
X2783
X2784
X2785
X2786
X2787
X2788
X2789
X2790
X2791
X2792
X2793
X2794
X2795
X2796
X2797
X2798
X2799
X2800
X2801
X2802
X2803
X2804
X2805
X2806
X2807
X2808
X2809
X2810
X2811
X2812
X2813
X2814
X2815
X2816
X2817
X2818
X2819
X2820
X2821
X2822
X2823
X2824
X2825
X2826
X2827
X2828
X2829
X2830
X2831
X2832
X2833
X2834
X2835
X2836
X2837
X2838
X2839
X2840
X2841
X2842
X2843
X2844
X2845
X2846
X2847
X2848
X2849
X2850
X2851
X2852
X2853
X2854
X2855
X2856
X2857
X2858
X2859
X2860
X2861
X2862
X2863
X2864
X2865
X2866
X2867
X2868
X2869
X2870
X2871
X2872
X2873
X2874
X2875
X2876
X2877
X2878
X2879
X2880
X2881
X2882
X2883
X2884
X2885
X2886
X2887
X2888
X2889
X2890
X2891
X2892
X2893
X2894
X2895
X2896
X2897
X2898
X2899
X2900
X2901
X2902
X2903
X2904
X2905
X2906
X2907
X2908
X2909
X2910
X2911
X2912
X2913
X2914
X2915
X2916
X2917
X2918
X2919
X2920
X2921
X2922
X2923
X2924
X2925
X2926
X2927
X2928
X2929
X2930
X2931
X2932
X2933
X2934
X2935
X2936
X2937
X2938
X2939
X2940
X2941
X2942
X2943
X2944
X2945
X2946
X2947
X2948
X2949
X2950
X2951
X2952
X2953
X2954
X2955
X2956
X2957
X2958
X2959
X2960
X2961
X2962
X2963
X2964
X2965
X2966
X2967
X2968
X2969
X2970
X2971
X2972
X2973
X2974
X2975
X2976
X2977
X2978
X2979
X2980
X2981
X2982
X2983
X2984
X2985
X2986
X2987
X2988
X2989
X2990
X2991
X2992
X2993
X2994
X2995
X2996
X2997
X2998
X2999
X3000
X3001
X3002
X3003
X3004
X3005
X3006
X3007
X3008
X3009
X3010
X3011
X3012
X3013
X3014
X3015
X3016
X3017
X3018
X3019
X3020
X3021
X3022
X3023
X3024
X3025
X3026
X3027
X3028
X3029
X3030
X3031
X3032
X3033
X3034
X3035
X3036
X3037
X3038
X3039
X3040
X3041
X3042
X3043
X3044
X3045
X3046
X3047
X3048
X3049
X3050
X3051
X3052
X3053
X3054
X3055
X3056
X3057
X3058
X3059
X3060
X3061
X3062
X3063
X3064
X3065
X3066
X3067
X3068
X3069
X3070
X3071
X3072
X3073
X3074
X3075
X3076
X3077
X3078
X3079
X3080
X3081
X3082
X3083
X3084
X3085
X3086
X3087
X3088
X3089
X3090
X3091
X3092
X3093
X3094
X3095
X3096
X3097
X3098
X3099
X3100
X3101
X3102
X3103
X3104
X3105
X3106
X3107
X3108
X3109
X3110
X3111
X3112
X3113
X3114
X3115
X3116
X3117
X3118
X3119
X3120
X3121
X3122
X3123
X3124
X3125
X3126
X3127
X3128
X3129
X3130
X3131
X3132
X3133
X3134
X3135
X3136
X3137
X3138
X3139
X3140
X3141
X3142
X3143
X3144
X3145
X3146
X3147
X3148
X3149
X3150
X3151
X3152
X3153
X3154
X3155
X3156
X3157
X3158
X3159
X3160
X3161
X3162
X3163
X3164
X3165
X3166
X3167
X3168
X3169
X3170
X3171
X3172
X3173
X3174
X3175
X3176
X3177
X3178
X3179
X3180
X3181
X3182
X3183
X3184
X3185
X3186
X3187
X3188
X3189
X3190
X3191
X3192
X3193
X3194
X3195
X3196
X3197
X3198
X3199
X3200
X3201
X3202
X3203
X3204
X3205
X3206
X3207
X3208
X3209
X3210
X3211
X3212
X3213
X3214
X3215
X3216
X3217
X3218
X3219
X3220
X3221
X3222
X3223
X3224
X3225
X3226
X3227
X3228
X3229
X3230
X3231
X3232
X3233
X3234
X3235
X3236
X3237
X3238
X3239
X3240
X3241
X3242
X3243
X3244
X3245
X3246
X3247
X3248
X3249
X3250
X3251
X3252
X3253
X3254
X3255
X3256
X3257
X3258
X3259
X3260
X3261
X3262
X3263
X3264
X3265
X3266
X3267
X3268
X3269
X3270
X3271
X3272
X3273
X3274
X3275
X3276
X3277
X3278
X3279
X3280
X3281
X3282
X3283
X3284
X3285
X3286
X3287
X3288
X3289
X3290
X3291
X3292
X3293
X3294
X3295
X3296
X3297
X3298
X3299
X3300
X3301
X3302
X3303
X3304
X3305
X3306
X3307
X3308
X3309
X3310
X3311
X3312
X3313
X3314
X3315
X3316
X3317
X3318
X3319
X3320
X3321
X3322
X3323
X3324
X3325
X3326
X3327
X3328
X3329
X3330
X3331
X3332
X3333
X3334
X3335
X3336
X3337
X3338
X3339
X3340
X3341
X3342
X3343
X3344
X3345
X3346
X3347
X3348
X3349
X3350
X3351
X3352
X3353
X3354
X3355
X3356
X3357
X3358
X3359
X3360
X3361
X3362
X3363
X3364
X3365
X3366
X3367
X3368
X3369
X3370
X3371
X3372
X3373
X3374
X3375
X3376
X3377
X3378
X3379
X3380
X3381
X3382
X3383
X3384
X3385
X3386
X3387
X3388
X3389
X3390
X3391
X3392
X3393
X3394
X3395
X3396
X3397
X3398
X3399
X3400
X3401
X3402
X3403
X3404
X3405
X3406
X3407
X3408
X3409
X3410
X3411
X3412
X3413
X3414
X3415
X3416
X3417
X3418
X3419
X3420
X3421
X3422
X3423
X3424
X3425
X3426
X3427
X3428
X3429
X3430
X3431
X3432
X3433
X3434
X3435
X3436
X3437
X3438
X3439
X3440
X3441
X3442
X3443
X3444
X3445
X3446
X3447
X3448
X3449
X3450
X3451
X3452
X3453
X3454
X3455
X3456
X3457
X3458
X3459
X3460
X3461
X3462
X3463
X3464
X3465
X3466
X3467
X3468
X3469
X3470
X3471
X3472
X3473
X3474
X3475
X3476
X3477
X3478
X3479
X3480
X3481
X3482
X3483
X3484
X3485
X3486
X3487
X3488
X3489
X3490
X3491
X3492
X3493
X3494
X3495
X3496
X3497
X3498
X3499
X3500
X3501
X3502
X3503
X3504
X3505
X3506
X3507
X3508
X3509
X3510
X3511
X3512
X3513
X3514
X3515
X3516
X3517
X3518
X3519
X3520
X3521
X3522
X3523
X3524
X3525
X3526
X3527
X3528
X3529
X3530
X3531
X3532
X3533
X3534
X3535
X3536
X3537
X3538
X3539
X3540
X3541
X3542
X3543
X3544
X3545
X3546
X3547
X3548
X3549
X3550
X3551
X3552
X3553
X3554
X3555
X3556
X3557
X3558
X3559
X3560
X3561
X3562
X3563
X3564
X3565
X3566
X3567
X3568
X3569
X3570
X3571
X3572
X3573
X3574
X3575
X3576
X3577
X3578
X3579
X3580
X3581
X3582
X3583
X3584
X3585
X3586
X3587
X3588
X3589
X3590
X3591
X3592
X3593
X3594
X3595
X3596
X3597
X3598
X3599
X3600
X3601
X3602
X3603
X3604
X3605
X3606
X3607
X3608
X3609
X3610
X3611
X3612
X3613
X3614
X3615
X3616
X3617
X3618
X3619
X3620
X3621
X3622
X3623
X3624
X3625
X3626
X3627
X3628
X3629
X3630
X3631
X3632
X3633
X3634
X3635
X3636
X3637
X3638
X3639
X3640
X3641
X3642
X3643
X3644
X3645
X3646
X3647
X3648
X3649
X3650
X3651
X3652
X3653
X3654
X3655
X3656
X3657
X3658
X3659
X3660
X3661
X3662
X3663
X3664
X3665
X3666
X3667
X3668
X3669
X3670
X3671
X3672
X3673
X3674
X3675
X3676
X3677
X3678
X3679
X3680
X3681
X3682
X3683
X3684
X3685
X3686
X3687
X3688
X3689
X3690
X3691
X3692
X3693
X3694
X3695
X3696
X3697
X3698
X3699
X3700
X3701
X3702
X3703
X3704
X3705
X3706
X3707
X3708
X3709
X3710
X3711
X3712
X3713
X3714
X3715
X3716
X3717
X3718
X3719
X3720
X3721
X3722
X3723
X3724
X3725
X3726
X3727
X3728
X3729
X3730
X3731
X3732
X3733
X3734
X3735
X3736
X3737
X3738
X3739
X3740
X3741
X3742
X3743
X3744
X3745
X3746
X3747
X3748
X3749
X3750
X3751
X3752
X3753
X3754
X3755
X3756
X3757
X3758
X3759
X3760
X3761
X3762
X3763
X3764
X3765
X3766
X3767
X3768
X3769
X3770
X3771
X3772
X3773
X3774
X3775
X3776
X3777
X3778
X3779
X3780
X3781
X3782
X3783
X3784
X3785
X3786
X3787
X3788
X3789
X3790
X3791
X3792
X3793
X3794
X3795
X3796
X3797
X3798
X3799
X3800
X3801
X3802
X3803
X3804
X3805
X3806
X3807
X3808
X3809
X3810
X3811
X3812
X3813
X3814
X3815
X3816
X3817
X3818
X3819
X3820
X3821
X3822
X3823
X3824
X3825
X3826
X3827
X3828
X3829
X3830
X3831
X3832
X3833
X3834
X3835
X3836
X3837
X3838
X3839
X3840
X3841
X3842
X3843
X3844
X3845
X3846
X3847
X3848
X3849
X3850
X3851
X3852
X3853
X3854
X3855
X3856
X3857
X3858
X3859
X3860
X3861
X3862
X3863
X3864
X3865
X3866
X3867
X3868
X3869
X3870
X3871
X3872
X3873
X3874
X3875
X3876
X3877
X3878
X3879
X3880
X3881
X3882
X3883
X3884
X3885
X3886
X3887
X3888
X3889
X3890
X3891
X3892
X3893
X3894
X3895
X3896
X3897
X3898
X3899
X3900
X3901
X3902
X3903
X3904
X3905
X3906
X3907
X3908
X3909
X3910
X3911
X3912
X3913
X3914
X3915
X3916
X3917
X3918
X3919
X3920
X3921
X3922
X3923
X3924
X3925
X3926
X3927
X3928
X3929
X3930
X3931
X3932
X3933
X3934
X3935
X3936
X3937
X3938
X3939
X3940
X3941
X3942
X3943
X3944
X3945
X3946
X3947
X3948
X3949
X3950
X3951
X3952
X3953
X3954
X3955
X3956
X3957
X3958
X3959
X3960
X3961
X3962
X3963
X3964
X3965
X3966
X3967
X3968
X3969
X3970
X3971
X3972
X3973
X3974
X3975
X3976
X3977
X3978
X3979
X3980
X3981
X3982
X3983
X3984
X3985
X3986
X3987
X3988
X3989
X3990
X3991
X3992
X3993
X3994
X3995
X3996
X3997
X3998
X3999
X4000
X4001
X4002
X4003
X4004
X4005
X4006
X4007
X4008
X4009
X4010
X4011
X4012
X4013
X4014
X4015
X4016
X4017
X4018
X4019
X4020
X4021
X4022
X4023
X4024
X4025
X4026
X4027
X4028
X4029
X4030
X4031
X4032
X4033
X4034
X4035
X4036
X4037
X4038
X4039
X4040
X4041
X4042
X4043
X4044
X4045
X4046
X4047
X4048
X4049
X4050
X4051
X4052
X4053
X4054
X4055
X4056
X4057
X4058
X4059
X4060
X4061
X4062
X4063
X4064
X4065
X4066
X4067
X4068
X4069
X4070
X4071
X4072
X4073
X4074
X4075
X4076
X4077
X4078
X4079
X4080
X4081
X4082
X4083
X4084
X4085
X4086
X4087
X4088
X4089
X4090
X4091
X4092
X4093
X4094
X4095
X4096
X4097
X4098
X4099
X4100
X4101
X4102
X4103
X4104
X4105
X4106
X4107
X4108
X4109
X4110
X4111
X4112
X4113
X4114
X4115
X4116
X4117
X4118
X4119
X4120
X4121
X4122
X4123
X4124
X4125
X4126
X4127
X4128
X4129
X4130
X4131
X4132
X4133
X4134
X4135
X4136
X4137
X4138
X4139
X4140
X4141
X4142
X4143
X4144
X4145
X4146
X4147
X4148
X4149
X4150
X4151
X4152
X4153
X4154
X4155
X4156
X4157
X4158
X4159
X4160
X4161
X4162
X4163
X4164
X4165
X4166
X4167
X4168
X4169
X4170
X4171
X4172
X4173
X4174
X4175
X4176
X4177
X4178
X4179
X4180
X4181
X4182
X4183
X4184
X4185
X4186
X4187
X4188
X4189
X4190
X4191
X4192
X4193
X4194
X4195
X4196
X4197
X4198
X4199
X4200
X4201
X4202
X4203
X4204
X4205
X4206
X4207
X4208
X4209
X4210
X4211
X4212
X4213
X4214
X4215
X4216
X4217
X4218
X4219
X4220
X4221
X4222
X4223
X4224
X4225
X4226
X4227
X4228
X4229
X4230
X4231
X4232
X4233
X4234
X4235
X4236
X4237
X4238
X4239
X4240
X4241
X4242
X4243
X4244
X4245
X4246
X4247
X4248
X4249
X4250
X4251
X4252
X4253
X4254
X4255
X4256
X4257

ROHDE&SCHWARZ

SERVICEUNTERLAGEN

Baugruppe Reference 1

807.8010.02

ENGLISH MANUAL FOLLOWS FIRST COLOURED DIVIDER

Inhaltsübersicht

		Seite
6	**Serviceanleitung "Reference 1"**	6.1
6.1	**Funktionsbeschreibung**	6.1
6.1.1	Heizung und Steuerung des OCXO	6.1
6.1.2	Schaltstufe: Interne/Externe Referenz	6.1
6.1.3	10-MHz-PLL-Oszillator	6.1
6.1.4	Verteilerstufe	6.2
6.1.5	Trennstufen	6.2
6.1.6	Verdoppler 10 MHz	6.2
6.1.7	Trennstufe für 20 MHz	6.2
6.1.8	20-MHz-Verfünffacher	6.2
6.1.9	100-MHz-PLL-Oszillator	6.2
6.2	**Prüfung und Abgleich**	6.5
6.2.1	Vorbemerkungen	6.5
6.2.2	Überprüfen der Temperaturüberwachung des OCXO	6.5
6.2.3	Prüfung der 10-MHz-PLL-Suchschaltung	6.5
6.2.4	Prüfung der 100-MHz-PLL-Suchschaltung	6.5
6.2.5	Abgleich 10-MHz-Oszillator	6.5
6.2.6	Abgleich 100-MHz-Oszillator	6.6
6.2.7	Inbetriebnahme der 10 MHz	6.6
6.2.8	Abgleich des Frequenzverzehnfachers	6.6
6.2.9	Inbetriebnahme der 100 MHz	6.6
6.2.10	Pegelüberprüfung der einzelnen Ausgänge	6.6
6.2.11	Abgleich der internen Referenzfrequenz	6.6
6.3	**Fehlersuche**	6.7
6.3.1	Allgemeine Hinweise	6.7
6.3.2	Interne und Externe Referenzfrequenz	6.7
6.3.3	Überprüfen der Oszillatoren	6.7

Schaltteillisten
Stromläufe
Bestückungspläne

6 Serviceanleitung "Reference 1"

(Hierzu Stromlauf 807.8010 S)

6.1 Funktionsbeschreibung

Diese Baugruppe besitzt einen temperaturgeregelten Quarzoszillator, aus dem über Frequenzvervielfacher, PLL-Oszillatoren und Trennstufen, die Frequenzen 20 MHz und 100 MHz abgeleitet werden.

Außerdem ist eine schaltbare bidirektionale Stufe für die wahlfreie Benutzung der internen oder externen Referenz von 10 MHz vorhanden.

6.1.1 Heizung und Steuerung des OCXO

Über W511/13 gelangen + 12 V an die Heizungsversorgung A171. Diese Spannung wird im Standby-Mode immer geliefert, um beim Einschalten des Geräts sofort betriebsbereit zu sein.

Beim Umschalten auf ext. Referenz wird der OCXO ebenfalls weitergeheizt, dessen interne Elektronik mit einem NTC-Widerstand in Brückenschaltung die Temperatur regelt.

Ist die Betriebstemperatur erreicht, ist an A171/4 die halbe Betriebsspannung zu messen. Diese Überwachung übernimmt der Fensterkomparator N152, der bei nicht erreichter Temperatur an W511/4 die Fehlermeldung OVENC (OVEN COLD) abgibt.

Außerdem wird über N151 und V160 der Oszillator mit Spannung versorgt (auch im Standby-Mode), um definierte Alterungs- und Driftwerte der Quarzzeitbasis garantieren zu können, d.h. der Quarzoszillator wird bei eingeschaltetem Gerät nur bei der Betriebsart "Externe Referenz" abgeschaltet, die Heizung läuft bei gegebener Stromversorgung im Standby-Mode immer durch.

6.1.2 Schaltstufe: Interne/Externe Referenz

Bei der Verwendung der internen Referenz (OCXO, A171) werden durch N151/A die Schaltdioden V177, V178 leitend und führen das 10-MHz-Signal von A171/1 an die Trennstufe V180.

Das interne 10-MHz-Signal kommt von der Verteilerstufe V252 an V171 und gelangt über die von N151/A eingeschaltete Diode V172 an die Buchse X32. Dabei wird mit N151/B mit den Schaltdioden V173 bis V175 der Weg zu V180 blockiert.

Bei externer Referenz wird mit der Ansteuerung von W511/9 (EXTREF) der Oszillator in A171, sowie die Trennstufe V171 abgeschaltet.

Während nun die vorher genannten Diodenstrecken sperren, leitet V174 das externe Signal an V180.

6.1.3 10-MHz-PLL-Oszillator

Der 10-MHz-PLL-Oszillator dient zur Verbesserung des Seitenbandrauschens. Seine absolute Frequenzgenauigkeit und das Frequenzdriftverhalten wird über die PLL vom Referenzoszillator A171 bestimmt.

Mit V231 ist ein Butler-Quarz-Oszillator mit Pufferstufe V234 realisiert, der über Abstimmdioden in der Frequenz variiert wird.

Über entsprechende Trennverstärker gelangt sowohl das Oszillatorsignal als auch die Referenzfrequenz an den Phasendetektor U201. Der PLL-Verstärker N201 bindet den Oszillator phasenstarr an die Referenzfrequenz an.

N202/A überwacht, ob die VCXO-Regelspannung im gültigen Bereich liegt. Wird dieser verlassen, kippt N202/A um und leitet den Suchvorgang ein.

Jedes Umkehren der Suchrichtung triggert das auf positive und negative Flanken reagierende Monoflop N202/B. Bei jedem Umschaltpunkt wird an W511/15 die Fehlermeldung LE10M (LOW ERROR 10 MHz) für 100 µs ausgegeben.

6.1.4 Verteilerstufe

Die Verteilerstufe mit V252 besitzt zwischen C253 und C254 einen extrem niederohmigen Ausgangswiderstand. Das Oszillatorsignal wird von hier aus zusammen mit der Basisspannung an vier Trennstufen geleitet und im Pegel abgesenkt, an W33 mit + 3 dBm, sowie an X34 mit –20 dBm abgegeben.

Vom Ausgang rückwärts angelieferte Störsignale werden durch den Ausgangswiderstand der Stufe V252 heruntergeteilt. Hierdurch erhält man eine hohe Entkopplung für Störsignale zwischen den verschiedenen Ausgängen.

6.1.5 Trennstufen

Die Trennstufen V253, V254, V255 und V171 sind alle gleich aufgebaut. Das Prinzip wird an der Stufe mit V253 beschrieben. Die Basisspannung von etwa 5,4 V wird zusammen mit dem HF-Signal an die Basis geliefert. Der Kollektorstrom wird über die Drossel L254 zugeführt. Der transformierende Kollektorschwingkreis besteht aus L255, C262, C263 und C264. Durch den Massepunkt zwischen C263 und C264 entsteht am Verbindungspunkt C264 - C265 ein gegenüber dem Kollektor phaseninvertiertes Signal. Somit kann mit C258 die Kollektor-Emitter-Kapazität kompensiert werden, wobei die Rückwirkung auf ein Minimum sinkt. Am Ausgang jeder Stufe folgt ein 3-dB-Dämpfungsglied.

6.1.6 Verdoppler 10 MHz

Die Treiberstufe V113 enthält den aus L112, L113, L131 und C116 bestehenden Schwingkreis. Da die Gleichstromeinspeisung zwischen L112 und L113 HF-mäßig auf Masse liegt, entsteht durch die Verdopplung über den Schwingkreisstrom an V111 ein phasenverkehrtes Signal.

Der bei der Verdopplung durch V111 und V112 entstehende Gleichstromanteil wird durch R116 und L114 abgeleitet.

Der Bandpaß zwischen C119 und C121 bringt das 20-MHz-Signal an die Treiberstufe V114, der ein weiterer Bandpaß zwischen C128 und C101 folgt.

6.1.7 Trennstufe für 20 MHz

Am Parallelkreis des 20-MHz-Bandpasses erfolgt mit C131 eine kapazitive Auskopplung, die mit C133 einen kapazitiven Teiler bildet. Das Prinzip der folgenden Trennstufe mit V115 ist bereits unter Abschnitt 6.1.5 beschrieben.

6.1.8 20-MHz-Verfünffacher

Das vom 20-MHz-Bandpaß an C101 ankommende Signal gelangt an die Dioden V101 und V102. Von den entstehenden Oberwellen wird das 100-MHz-Signal mit dem Bandpaß zwischen C103 und C105 herausgefiltert.

6.1.9 100-MHz-PLL-Oszillator

Der 100-MHz-PLL-Oszillator wird mit dem verzehnfachten Signal des 10-MHz-PLL-Oszillators synchronisiert. Mit V21 ist ein Butler-Quarzoszillator realisiert, der mit V22, V23 abgestimmt wird.

Über Trennverstärker gelangt das Oszillatorsignal zusammen mit der verzehnfachten 10-MHz-Frequenz an den Phasendetektor U71.

Die PLL-Schaltung ist der 10-MHz-PLL-Schaltung identisch und bereits unter Abschnitt 6.1.3 beschrieben.

Die 100-MHz-Trennstufen V41, V42 und V1 sind vom Prinzip her bereits unter Abschnitt 6.1.5 beschrieben.

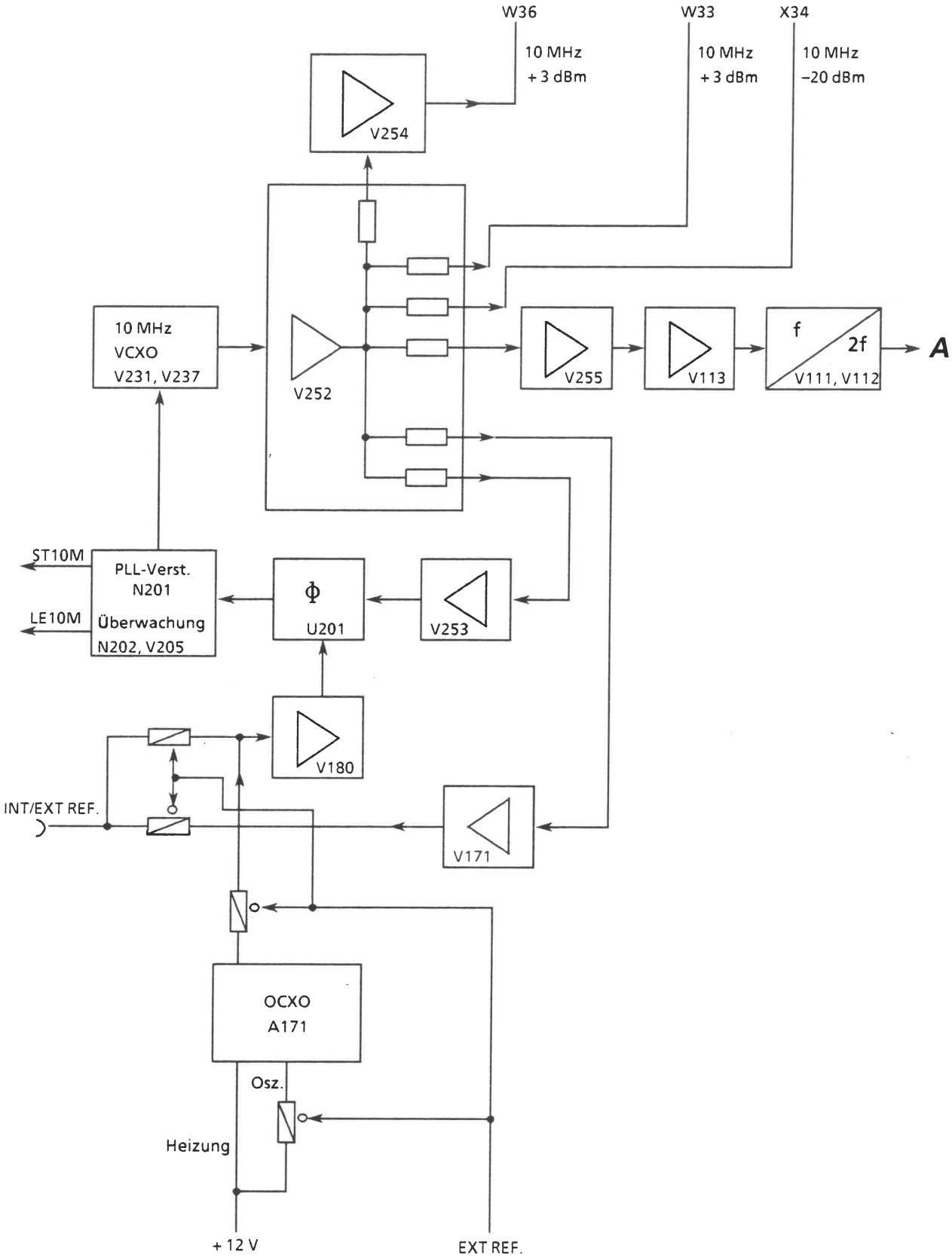


Bild 6-1 Blockschaltbild der Baugruppe "Reference 1" (Teil 1)

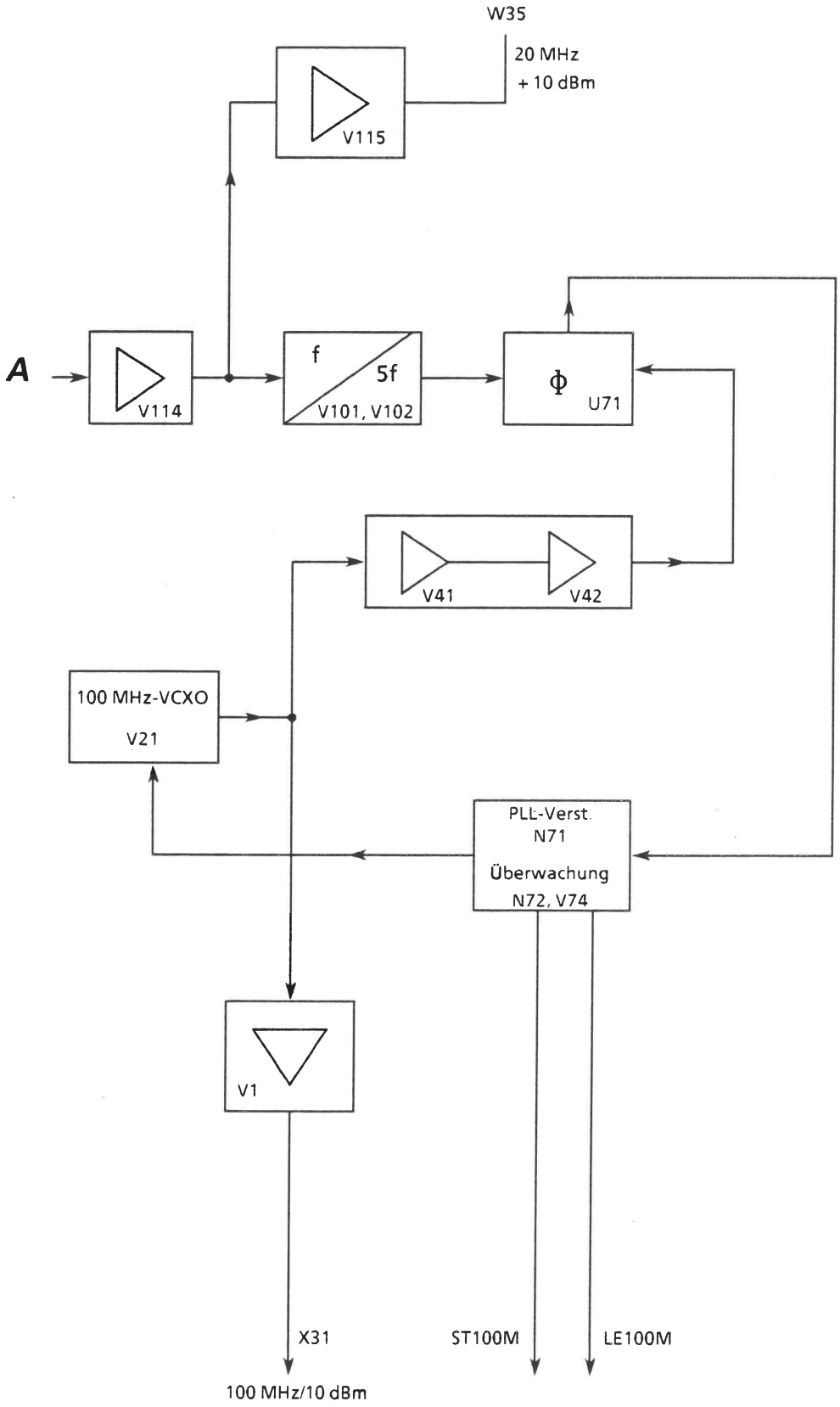


Bild 6-1 Blockschaltbild der Baugruppe "Reference 1" (Teil 2)

6.2 Prüfung und Abgleich

Benötigte Meßgeräte

- Frequenzanalysator
- 10-MHz-Referenzfrequenz; Genauigkeit besser 10^{-8}
- Oszilloskop

6.2.1 Vorbemerkungen

Die Stromaufnahme kann wegen des geheizten Oszillators während der ersten Sekunden (Aufheizphase) bei + 12 V so hoch liegen, daß dadurch die Strombegrenzung anspricht, bis der Wert unter ca. 1,5 A gefallen ist.

Sromaufnahme: + 15 V/ ca. 470 mA
−15 V/ ca. −26 mA

6.2.2 Überprüfen der Temperaturüberwachung des OCXO

Während der Aufheizphase muß das Signal OVENC (OVEN COLD) an W511/17 5 V ± 10 % betragen.

Der OCXO erreicht je nach Anfangstemperatur nach wenigen Minuten seine interne Arbeitstemperatur. Dabei wird W511/17 "LOW" ≙ ≤0,8 V.

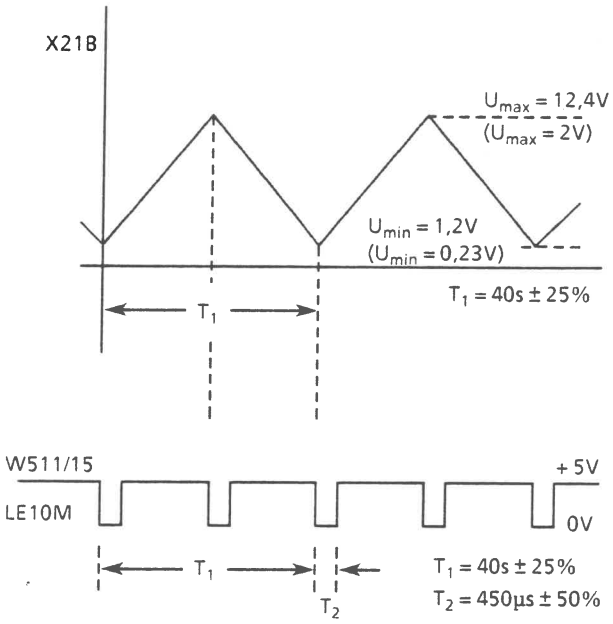
Hinweis: Überhitzt der OCXO durch einen internen Fehler oder durch extrem hohe Umgebungstemperatur, wird W511/17 "HIGH" und meldet den Fehler.

6.2.3 Prüfung der 10-MHz-PLL-Suchschaltung

W511/12 (EXTREF) auf "HIGH" legen (TTL)

AnX21B (ST10M) Spannung nach folgendem Diagramm überprüfen:

Bei jeder Richtungsumkehrung der Dreieckspannung muß an W511/15 ein negativer Impuls (HC-MOS) von etwa 450 µs erscheinen.



Werte in Klammern gelten für den Ausgang ST10M (W511/13)

6.2.4 Prüfung der 100-MHz-PLL-Suchschaltung

Brücke X230 zwischen X23/3 und 4 stecken.

Überprüfen der Schaltung wie unter 6.2.3 beschrieben.

Die Dreieckspannung muß an W511/14 (ST100M) gemessen werden. T_1 = 3,5 s ± 25 %.

Die 450-µs-Impulse werden an W511/16 (LE100M) ausgegeben.

6.2.5 Abgleich 10-MHz-Oszillator

Abstimmspannung von ca. 8 V an X21A anlegen (Brücke X31 aufgesteckt).

An Meßpunkt X26 Analysator anschließen.

Pegel 10 MHz mit C237 auf Maximum drehen. Sollpegel an X26: + 9 dBm ± 1 dB.

Abstimmspannung von 1,2 V...12,4 V verändern, Pegel und Frequenz zu X26 messen:

Sollfrequenz: $f_{min} \leq 10$ MHz − 100 Hz
$f_{max} \geq 10$ MHz + 100 Hz

Sollpegel: 8 dBm ± 1,5 dB an X26A.

6.2.6 Abgleich 100-MHz-Oszillator

Steckbrücke X400 auf X40A/B stecken.
An Kabel X31 Analysator anschließen.

Mit L31 100-MHz-Schwingung einstellen (Soll: 100 MHz ± 100 kHz).

X400 auf X40B/C stecken.

Abstimmspannung von 8 V anlegen.

Mit L31 Schwingpegel auf Maximum feinabgleichen.

Abstimmspannung von 1,2 V...12,4 V ändern. Pegel und Frequenz prüfen (evtl. Nebenlinien).

Sollpegel: + 10 dBm ± 1,5 dB an W31

Sollfrequenz: $f_{min} \leq 100\ MHz - 1\ kHz$
$f_{max} \geq 100\ MHz + 1\ kHz$

6.2.7 Inbetriebnahme der 10 MHz

- X31 auf X30/2 und 3 stecken.
- X210 auf X21/A und B stecken.
- Pegel des 10-MHz-VCXO an X26A mit Analysator überprüfen (+ 8 dBm ± 1,5 dB).
- An W511/12 (EXTREF) "HIGH" (TTL-Pegel) anlegen.
- An X32 10-MHz-Sinussignal (max. Fehler 10^{-8}) mit U_{ss} = 3...10 V anlegen.

Test: Innerhalb von ca. 70 s muß die Dreieckspannung an W511/13 (ST10M) zu einer statischen VCO-Spannung zwischen + 1,2 und >12,4 V werden. Gleichzeitig bleiben die 450-µs-Impulse an W511/15 (T_2, siehe 6.2.3) aus.

6.2.8 Abgleich des Frequenzverzehnfachers

Pegelkontrolle des Frequenzverdopplers

Bei eingeschaltetem 10-MHz-Oszillator, der an X26A einen Pegel von + 8 dBm ± 1,5 dB liefert, muß an X22A ein 20-MHz-Pegel von –3 dBm ± 3 dB an 50 Ω (mit Analysator überprüfen) anliegen.

Abgleich des Frequenzverfünffachers

Analysator an X23/2 anschließen;
Pegel bei 100 MHz: 0 dBm ± 2 dB

Brücke X230 auf X23/2 und 3 stecken!

6.2.9 Inbetriebnahme der 100 MHz

- X400 auf X40/B und C stecken.
- Pegel des 100-MHz-VCXO an X240/2 mit Analysator überprüfen.
  Sollwert: + 8 dBm ± 2 dB
- Analysator von X24 abstecken und Brücke zwischen X24/2 und 3 stecken.

Test: Innerhalb von 3 s muß die Dreieckspannung an W511/14 (ST100M) zu einer statischen VCO-Spannung werden. Gleichzeitig bleiben die 450-µs-Impulse (LE100M) an W511/16 (T_2 siehe 6.2.3) aus.

6.2.10 Pegelüberprüfung der einzelnen Ausgänge

Ist der vorausgegangene Abgleich erfolgt, müssen alle PLL-Schaltungen auf die externe Referenzfrequenz synchronisieren.

Mit dem Spektrumanalysator werden folgende Pegel überprüft.

Stecker (X) oder Kabel (W)	Frequenz	Pegel	Toleranz
W33	10 MHz	+ 3 dBm	± 2 dB
X34	10 MHz	–20 dBm	± 3 dB
W36	10 MHz	+ 3 dBm	± 2 dB
W35	20 MHz	+ 10 dBm	± 2 dB
W31	100 MHz	+ 10 dBm	± 1,5 dB

6.2.11 Abgleich der internen Referenzfrequenz

Achtung: Dieser Abgleich darf nur bei eingelaufenem Gerät vorgenommen werden. Während der Einlaufphase ist der Standby-Mode ausreichend.

Der Abgleich erfolgt mit einem Frequenznormal (10 MHz) und einem Frequenzfehlermeßgerät.

Nach 30 Tagen Einlaufzeit wird auf $f < 1 \cdot 10^{-9}$ (≙ 10 mHz Fehler bei 10 MHz) abgeglichen.

6.3 Fehlersuche

6.3.1 Allgemeine Hinweise

Zur Lokalisierung eines Fehlers auf der Baugruppe wird hier auf die Abgleichanweisung verwiesen.

6.3.2 Interne und Externe Referenzfrequenz

OCXO (Oven controlled Oscillator)

Der OCXO (A171) wird im Standby-Mode und bei "Ext. Ref." weitergeheizt.

Wird der Analysator nach Netztrennung und erfolgter Abkühlung wieder eingeschaltet, kann infolge des hohen Heizstromes die OCXO-Versorgungsspannung für wenige Minuten niedriger als 12 V sein.

Bei der Einstellung "Int. Ref." wird an X34 ein Signal von 10 MHz, Pegel >10 dBm abgegeben.

Bei der Einstellung "Ext. Ref." dient X34 als Eingang.

WICHTIG!

Fehlt das "Ext. Ref."-Signal, ist der Pegel zu gering oder die Frequenz um mehr als 10^{-5} ungenau, kann der interne Oszillator nicht mehr synchronisiert werden und es kommt zu einer permanenten Fehlermeldung (siehe Funktionsbeschreibung und Abgleichanweisung).

6.3.3 Überprüfen der Oszillatoren

10-MHz-Oszillator

Wird auf "Ext. Ref." geschaltet und kein Ext.-Signal angeboten, beginnt die Suchschaltung der PLL die gesamte VCO-Kennlinie in Dreieckform zu durchlaufen.

Dieser Suchvorgang kann an W36 (f = 10 MHz, Pegel 3 dBm ±2 dB) mit einem Frequenzanalysator verfolgt werden.

Der Suchvorgang sollte möglichst symmetrisch um 10 MHz liegen.

100-MHz-Oszillator

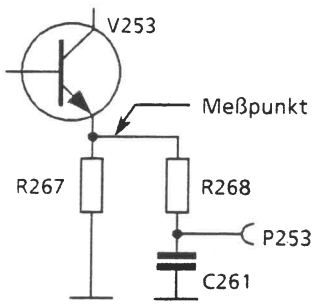
Dieser wird auf den 10-MHz-Oszillator synchronisiert. Um dessen Suchschaltung zu überprüfen, muß entweder auf der Baugruppe der 10-MHz-Oszillator abgeschaltet werden (durch Entfernen der Steckbrücke X31) oder durch Kurzschließen des verzehnfachten 10-MHz-Signals (Umstecken von X230/2,3 auf X230/3,4).

Der Suchvorgang kann analog wie beim 10-MHz-Oszillator beschrieben an W31 (f = 100 MHz; Pegel 10 dBm ± 1,5 dB) verfolgt werden.

Fehler in den HF-Trennstufen

Fehlt in einem Zweig ein HF-Signal, wird zuerst der Gleichstromarbeitspunkt der Stufe am Emitter gemessen.

Beispiel:



Ist der Arbeitspunkt gleichstrommäßig in Ordnung, so muß die HF-Verstärkung mit einem HF-Voltmeter kontrolliert werden.



ROHDE&SCHWARZ

SERVICE DOCUMENTATION

Reference 1

807.8010.02

Contents

		Page
6	**Service Instructions Reference 1**	6.1
6.1	**Function Description**	6.1
6.1.1	Heating and Control of the OCXO	6.1
6.1.2	Switching Stage: Internal / External Reference	6.1
6.1.3	10-MHz PLL Oscillator	6.1
6.1.4	Divider Stage	6.2
6.1.5	Isolating Stages	6.2
6.1.6	10-MHz Doubler	6.2
6.1.7	Isolating Stage for 20 MHz	6.2
6.1.8	20-MHz Quintupler	6.2
6.1.9	100-MHz PLL Oscillator	6.2
6.2	**Testing and Adjustment**	6.5
6.2.1	Preliminary Remarks	6.5
6.2.2	Checking the Temperature Monitoring of the OCXO	6.5
6.2.3	Testing the 10-MHz PLL Lock-in	6.5
6.2.4	Testing the 100-MHz PLL Lock-in	6.5
6.2.5	Adjusting the 10-MHz Oscillator	6.5
6.2.6	Adjusting the 100-MHz Oscillator	6.6
6.2.7	Start-up of 10 MHz	6.6
6.2.8	Adjusting the 10-fold Frequency	6.6
6.2.9	Start-up of 100 MHz	6.6
6.2.10	Checking the Levels of the Individual Outputs	6.6
6.2.11	Adjusting the Internal Reference Frequency	6.6
6.3	**Troubleshooting**	6.7
6.3.1	General Notes	6.7
6.3.2	Internal and External Reference Frequencies	6.7
6.3.3	Checking the Oscillators	6.7

Parts lists
Circuit diagrams
Component location plans

6 Service Instructions Reference 1

(See circuit diagram 807.8010 S)

6.1 Function Description

This module contains a temperature-controlled crystal oscillator from which frequencies of 20 MHz and 100 MHz are derived via frequency multipliers, PLL oscillators and isolating stages.

A switched bidirectional stage is also present for selection of the internal or external reference of 10 MHz.

6.1.1 Heating and Control of the OCXO

+ 12 V is applied to the heating supply A171 via W511/13. This voltage is supplied in standby mode so that the instrument is immediately ready for use when switched on.

The OCXO is heated further when switched to external reference and its internal electronics with an NTC resistor in a bridge circuit controls the temperature.

Half the operating voltage can be measured at A171/4 if the operating temperature has been reached. This monitoring is handled by the window comparator N152 which outputs the error message OVENC (OVEN COLD) at W511/4 if the temperature has not been reached.

The oscillator is also powered by N151 and V160 (also in standby mode) in order to guarantee defined aging and drift values of the crystal clock, i.e. with the instrument switched on, the crystal oscillator is only switched off in mode "External reference", the heating continues in standby mode provided the power is connected.

6.1.2 Switching Stage: Internal / External Reference

When the internal reference is used (OCXO, A171), the switching diodes V177, V178 conduct by means of N151/A and apply the 10-MHz signal from A171/1 to the isolating stage V180.

The internal 10-MHz signal comes from the divider stage V252 at V171 and is applied to socket X32 via the diode V172 switched on by N151/A. N151/B with the switching diodes V173 to V175 blocks the path to V180.

In the case of an external reference, the oscillator in A171 and the isolating stage V171 are switched off by control of W511/9 (EXTREF).

The previously mentioned diode paths are now blocked and V174 conducts the external signal to V180.

6.1.3 10-MHz PLL Oscillator

The 10-MHz PLL oscillator is used to improve the sideband noise. Its absolute frequency accuracy and the frequency drift are determined by the reference oscillator A171 via the PLL.

V231 implements a Butler crystal oscillator with buffer stage V234 whose frequency is varied using tuning diodes.

Both the oscillator signal and the reference frequency are applied to the phase detector U201 via corresponding isolating amplifiers. The PLL amplifier N201 locks the oscillator in-phase to the reference frequency.

N202/A monitors whether the VCXO control voltage is in the valid range. N202/A is inverted if this range is left and initiates the lock-in procedure.

Each reversal in the search direction triggers the monoflop N202/B which operates on positive and negative edges. The error message LE10M (LOW ERROR 10 MHz) is output for 100 µs at W511/15 at each changeover point.

6.1.4 Divider Stage

The divider stage with V252 has an extremely low output impedance between C253 and C254. The oscillator signal is routed from here together with the base voltage to four isolating stages, reduced in level and output at W33 with + 3 dBm and at X34 with -20 dBm.

Noise signals applied in the reverse direction by the output are divided down by the output impedance of stage V252. This results in high decoupling of noise signals between the various outputs.

6.1.5 Isolating Stages

The isolating stages V253, V254, V255 and V171 are all of the same design. The principle is described using the stage with V253. The base voltage of approx. 5.4 V is applied to the base together with the RF signal. The collector current is applied via the inductor L254. The transforming collector resonant circuit consists of L255, C262, C263 and C264. The ground point between C263 and C264 produces a signal at the junction C264/C265 which is inverted in phase compared to the collector. C258 can therefore compensate the collector emitter capacitance, and the feedback drops to a minimum. The output of each stage is followed by a 3-dB attenuator.

6.1.6 10-MHz Doubler

The driver stage V113 contains the resonant circuit comprising L112, L113, L131 and C116. Since the RF DC current between L112 and L113 is taken to ground, a signal of opposite phase is produced at V111 by doubling via the resonant circuit current.

The DC component produced by doubling with V111 and V112 is decoupled by R116 and L114.

The bandpass between C119 and C121 applies the 20-MHz signal to the driver stage V114 which is followed by a further bandpass between C128 and C101.

6.1.7 Isolating Stage for 20 MHz

The capacitive decoupling with C131 in the parallel circuit of the 20-MHz bandpass produces a capacitive divider with C133. The principle of the following isolating stage with V115 has already been described in Section 6.1.5.

6.1.8 20-MHz Quintupler

The signal from the 20-MHz bandpass at C101 is applied to diodes V101 and V102. The 100-MHz signal of the produced harmonics is filtered out by the bandpass between C103 and C105.

6.1.9 100-MHz PLL Oscillator

The 100-MHz PLL oscillator is synchronized with the 10-fold signal of the 10-MHz PLL oscillator. V21 implements a Butler crystal oscillator which is tuned with V22, V23.

The oscillator signal together with the 10-fold 10-MHz frequency is applied to the phase detector U71 via isolating amplifiers.

The PLL circuit is identical to the 10-MHz PLL circuit already described in Section 6.1.3.

The principle of the 100-MHz isolating stages V41, V42 and V1 has already been described in Section 6.1.5.

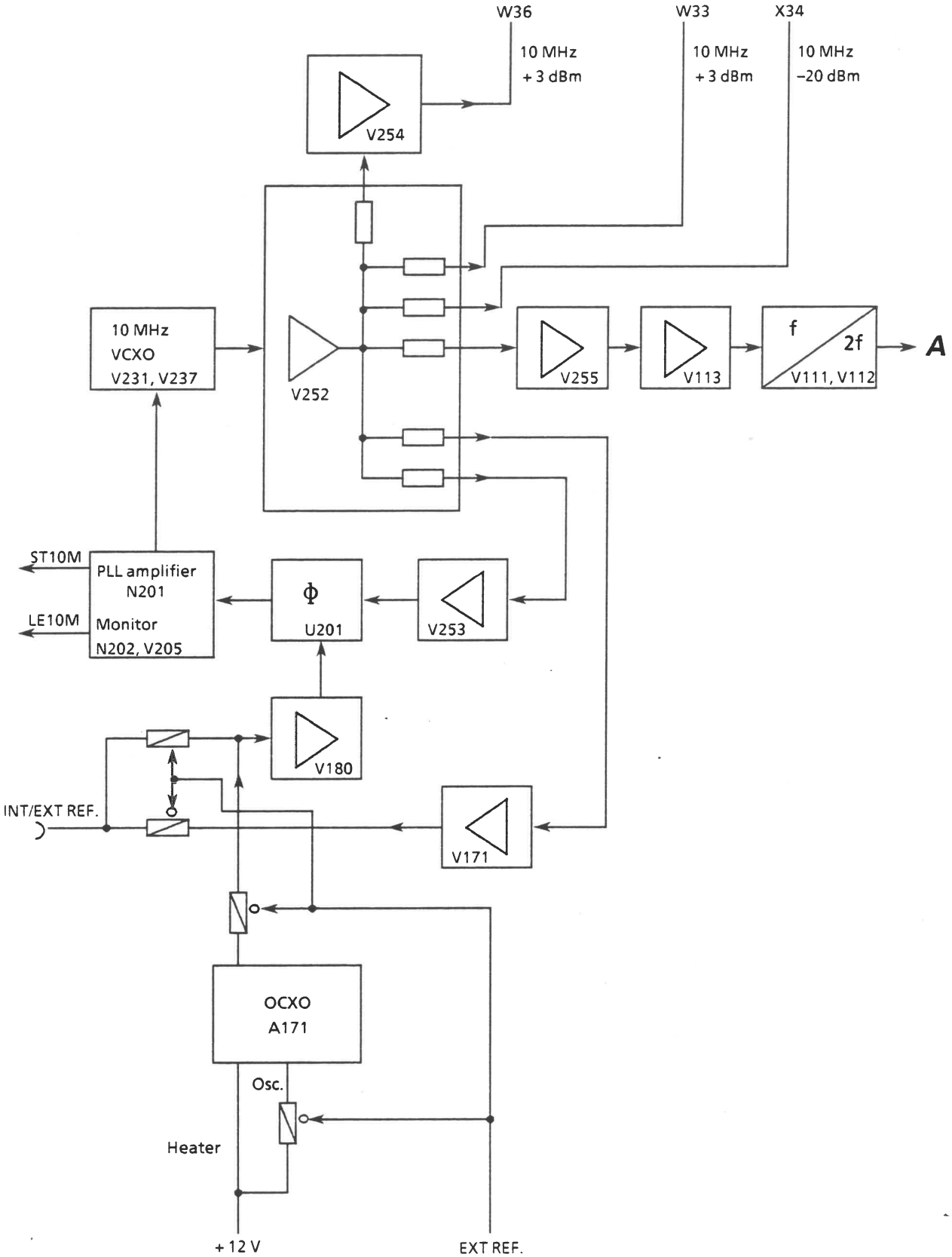


Fig. 6-1 Block diagram of reference 1 module (part 1)

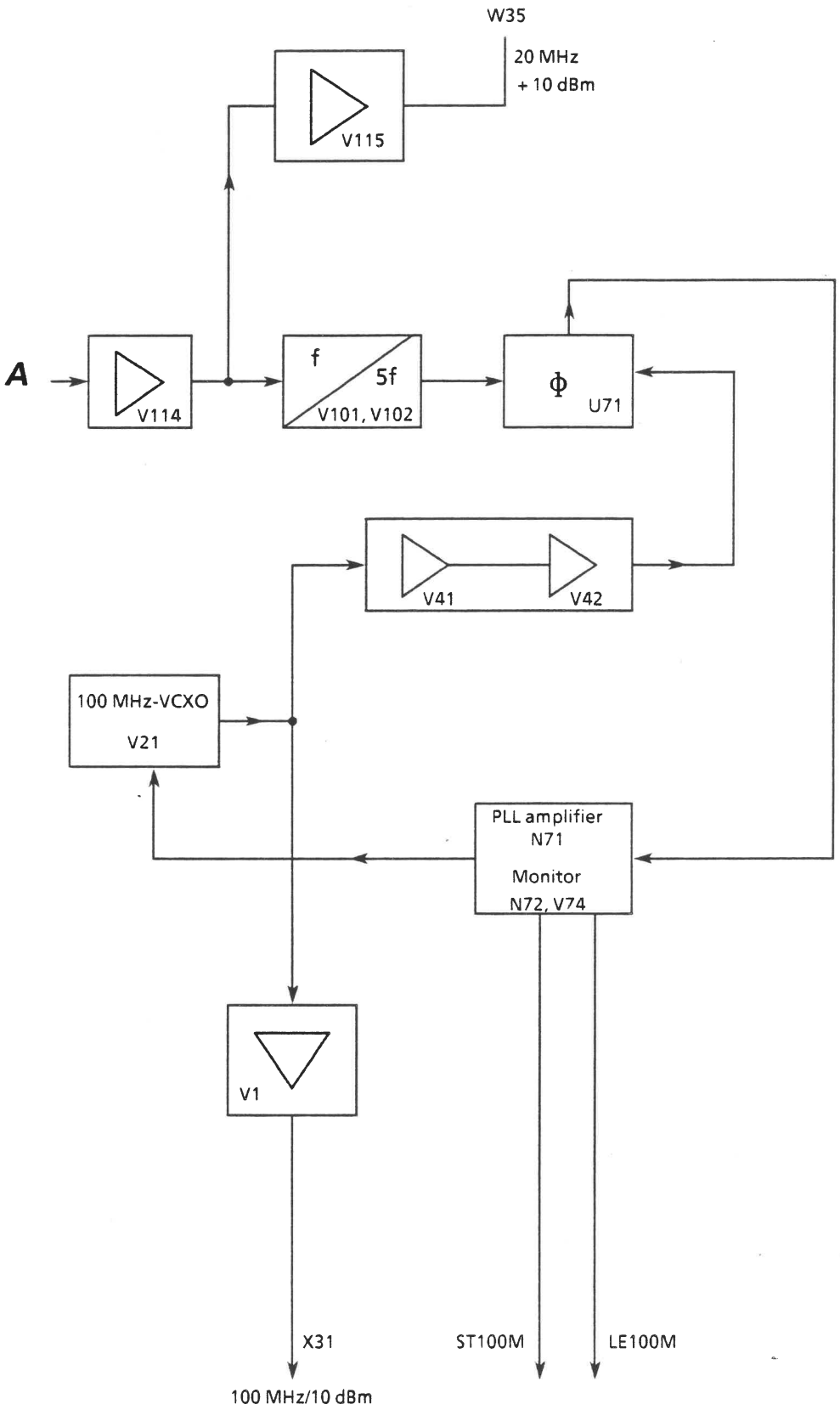


Fig. 6-1 Block diagram of reference 1 module (part 2)

6.2 Testing and Adjustment

Equipment required

- Frequency analyzer
- 10-MHz reference frequency, accuracy better than 10^{-8}
- Oscilloscope

6.2.1 Preliminary Remarks

Because of the oven-controlled oscillator, the current drain at + 12 V may be so high during the first few seconds (heating-up phase) that the current limitation responds until the value has dropped below approx. 1.5 A.

Current consumption: + 15 V/ approx. 470 mA
−15 V/ approx. −26 mA

6.2.2 Checking the Temperature Monitoring of the OCXO

During the heating-up phase, the signal OVENC (OVEN COLD) at W511/17 must be 5 V ± 10 %.

The OCXO reaches its operating temperature within a few minutes depending on the initial temperature. W511/17 then becomes Low, i.e. ≤ 0.8 V.

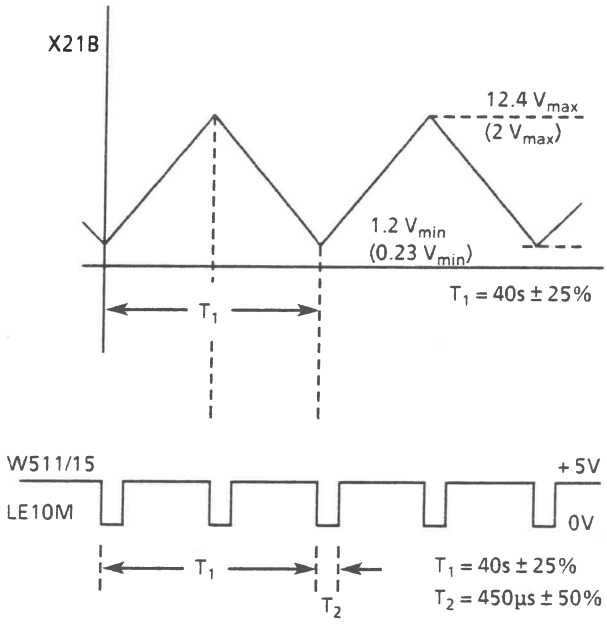
Note: W511/17 becomes High and signals a fault if the OCXO overheats because of an internal fault or an extremely high ambient temperature.

6.2.3 Testing the 10-MHz PLL Lock-in

Apply W511/12 (EXTREF) to High (TTL).

Check the voltage at X21B (ST10M) according to the following diagram:

A negative pulse (HCMOS) of approx. 450 µs must appear at W511/15 each time the direction of the triangular voltage is reversed.



Values in brackets apply to output ST10M (W511/13)

6.2.4 Testing the 100-MHz PLL Lock-in

Insert jumper X230 between X23/3 and 4.

Check the circuit as described in 6.2.3.

Measure the triangular voltage at W511/14 (ST100M). T_1 = 3.5 s ± 25 %.

The 450 µs pulses are output at W511/16 (LE100M).

6.2.5 Adjusting the 10-MHz Oscillator

Apply tuning voltage of approx. 8 V to X21A (jumper X31 inserted).

Connect analyzer to test point X26.

Increase 10-MHz level to maximum using C237. Nominal level at X26: + 9 dBm ± 1 dB.

Vary tuning voltage from 1.2 V to 12.4 V, measure the level and frequency at X26:

Nominal frequency: $f_{min} \leq 10$ MHz − 100 Hz
$f_{max} \geq 10$ MHz + 100 Hz

Nominal level: 8 dBm ± 1.5 dB at X26A.

6.2.6 Adjusting the 100-MHz Oscillator

Insert jumper X400 at X40A/B.
Connect analyzer to cable X31.

Adjust 100-MHz oscillation using L31 (nominal value: 100 MHz ± 100 kHz).

Plug X400 into X40B/C.

Apply tuning voltage of 8 V.

Adjust oscillation level accurately to maximum using L31.

Vary tuning voltage from 1.2 V to 12.4 V.
Check the level and frequency (possibly non-harmonics).

Nominal level: + 10 dBm ± 1.5 dB at W31

Nominal frequency: $f_{min} \leq 100$ MHz – 1 kHz
$f_{max} \geq 100$ MHz + 1 kHz

6.2.7 Start-up of 10 MHz

- Plug X31 into X30/2 and 3.
- Plug X210 into X21/A and B.
- Check the level of the 10-MHz VCXO at X26A using the analyzer (+ 8 dBm ± 1.5 dB).
- Apply High (TTL level) to W511/12 (EXTREF).
- Apply 10-MHz sinewave signal (max. error 10^{-8}) with 3 to 10 V_{pp} to X32.

Test: the triangular voltage at W511/13 (ST10M) must become a static VCO voltage between + 1.2 and >12.4 V within approx. 70 s. At the same time, the 450 µs pulses are not present at W511/15 (T_2, see 6.2.3).

6.2.8 Adjusting the 10-fold Frequency

Level control of frequency doubler

With the 10-MHz oscillator switched on, which delivers a level of + 8 dBm ± 1.5 dB at X26A, a 20-MHz signal of -3 dBm ± 3 dB into 50 Ω must be present at X22A (check using analyzer).

Adjustment of frequency quintupler

Connect analyzer to X23/2;
level at 100 MHz: 0 dBm ± 2 dB.

Insert jumper X230 into X23/2 and 3.

6.2.9 Start-up of 100 MHz

- Insert X400 into X40/B and C.
- Check level of 100-MHz VCXO at X240/2 using analyzer.
  Nominal value: + 8 dBm ± 2 dB
- Disconnect analyzer from X24 and insert jumper between X24/2 and 3.

Test: the triangular voltage at W511/14 (ST100M) must become a static VCO voltage within 3 s. At the same time, the 450 µs pulses (LE100M) are not present at W511/16 (T_2, see 6.2.3).

6.2.10 Checking the Levels of the Individual Outputs

Once the previous adjustments have been made, all PLL circuits must be in synchronism with the external reference frequency.

Check the following levels using the spectrum analyzer.

Connector (X) or cable (W)	Frequency	Level	Tolerance
W33	10 MHz	+ 3 dBm	± 2 dB
X34	10 MHz	–20 dBm	± 3 dB
W36	10 MHz	+ 3 dBm	± 2 dB
W35	20 MHz	+ 10 dBm	± 2 dB
W31	100 MHz	+ 10 dBm	± 1.5 dB

6.2.11 Adjusting the Internal Reference Frequency

Caution: this adjustment may only be carried out with the instrument warmed up. Standby mode is sufficient during the warm-up phase.

Adjust using a frequency standard (10 MHz) and a frequency error meter.

Adjust to $f < 1 \times 10^{-9}$ (= 10 mHz error at 10 MHz) after a warm-up time of 30 days.

6.3 Troubleshooting

6.3.1 General Notes

In order to locate a fault on the module, also refer to the adjustments.

6.3.2 Internal and External Reference Frequencies

OCXO (oven-controlled oscillator)

The OCXO (A171) is heated further in standby mode and with "Ext. ref.".

If the analyzer is switched on again after being disconnected from the power supply and having cooled down, the OCXO supply voltage may be less than 12 V for several minutes because of the high heating current.

With the setting "Int. ref.", a signal of 10 MHz, level >10 dBm, is output at X34.

In the setting "Ext.ref.", X34 serves as an input.

IMPORTANT!

If the "Ext. ref." signal is missing or the level is too low or the frequency is not accurate to within 10^{-5}, the internal oscillator can no longer be synchronized and a permanent error message is output (see function description and adjustment instructions).

6.3.3 Checking the Oscillators

10-MHz oscillator

If "Ext. ref." is selected and no Ext. signal applied, the lock-in circuit of the PLL starts to run through the complete VCO characteristic in triangular form.

This search process can be followed at W36 using a frequency analyzer (f = 10 MHz, level = 3 dBm ± 2 dB).

The search process should be as symmetrical as possible around 10 MHz.

100-MHz oscillator

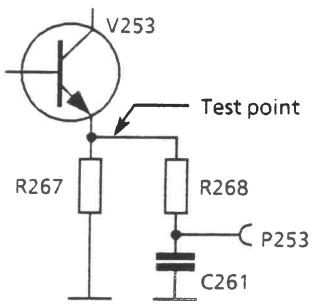
This is synchronized with the 10-MHz oscillator. In order to check its lock-in circuit, either the 10-MHz oscillator must be switched off on the module (by removing jumper X31) or the 10-fold 10-MHz signal must be short-circuited (reconnect from X230/2,3 to X230/3,4).

The lock-in can be followed at W31 in the same manner as described for the 10-MHz oscillator (f = 100 MHz, level = 10 dBm ± 1.5 dB).

Fault in the RF isolating stages

If an RF signal is missing in a branch, first measure the DC working point of the stage at the emitter.

Example:



If the DC working point is correct, check the RF gain using an RF voltmeter.

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
	22	1087	ED REFERENCE I	807.8010.01 SA	1

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
A171	EO 10MHZ-QU.OSZ.OCXO 12V 10MHZ CRYSTAL OSCILLATOR QUAKE R&S-ZCHNG.807.8085	807.8085	
B21	EQ 100MHZ 5. CL30 LF08 QUARTZ CRYSTAL UNIT TELEQUARZ R&S-ZCHNG. 0807.8079	807.8079	807.8133
B231	EQ 10MHZ 3. CL15P HC-47/U QUARTZ CRYSTAL UNIT KVG R&S-ZCHNG.EQ807.8062	807.8062	
C1	CE 2,2UF+-20%20V 5X 4X 7 ELECTROLYTIC CAPACITOR ROEDERSTEI ETR 1 2,2/20 20%	CE 022.8104	
C2	CE 2,2UF+-20%20V 5X 4X 7 ELECTROLYTIC CAPACITOR ROEDERSTEI ETR 1 2,2/20 20%	CE 022.8104	
C3	CC 220PF+-2%6X7N750 CAPACITOR VALVO 2222 678 58221	CC 087.6941	
C4	CC 1,8PF+-0,25PF3X4P100 CAPACITOR VALVO 2222 678 03188	CC 087.6206	
C5	CC 220PF+-2%6X7N750 CAPACITOR VALVO 2222 678 58221	CC 087.6941	
C6	CC 220PF+-2%6X7N750 CAPACITOR VALVO 2222 678 58221	CC 087.6941	
C7	CC 18PF+-2%3X4NPO CAPACITOR VALVO 2222 678 10189	CC 087.6458	
C8	CC 18PF+-2%3X4NPO CAPACITOR VALVO 2222 678 10189	CC 087.6458	
C21	CE 2,2UF+-20%35V 7X 5X11 ELECTROLYTIC CAPACITOR ROEDERSTEI ETR 3 2,2/40 20%	CE 022.8191	
C22	CC 220PF+-5%50V NPO 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR VITRAMON VJ1206A221JFA	CC 099.8850	
C23	CE 47UF-10+50% 40V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR ROEDERST EK 00 CB 247 G	CE 006.7142	
C24	CC 270PF+-5%50V NPO 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR VITRAMON VJ1206A271JFA	CC 099.8867	
C25	CC 18PF+- 5%100V NPO VIEL CERAMIC CAPACITOR UNIONCARB C052C180J2G1CA	CC 060.0688	
C26	CC 150PF+-5%50VNPO 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR VITRAMON VJ1206A151JFA	CC 099.8509	
C27	CC 220PF+-5%50V NPO 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR VITRAMON VJ1206A221JFA	CC 099.8850	

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
C29	CE 47UF-10+50% 40V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR ROEDERST EK 00 CB 247 G	CE 006.7142	
C30	CC 470PF+-5%50V NPO 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR VITRAMON VJ1206A471JFA	CC 099.8515	
C31	CC 470PF+-5%50V NPO 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR VITRAMON VJ1206A471JFA	CC 099.8515	
C35	CC 470PF+-5%50V NPO 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR VITRAMON VJ1206A471JFA	CC 099.8515	
C36	CC 15PF+-5%50V NPO 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR VITRAMON VJ1206A150JFA	CC 099.8750	
C37	CC 47PF+-5550V COG 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR VITRAMON VJ1206A470JFA	CC 099.8496	
C41	CE 22UF-10+50% 63V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR ROEDERST EK 00 CB 222 J	CE 006.7120	
C42	CE 2,2UF+-20%20V 5X 4X 7 ELECTROLYTIC CAPACITOR ROEDERSTEI ETR 1 2,2/20 20%	CE 022.8104	
C43	CE 2,2UF+-20%20V 5X 4X 7 ELECTROLYTIC CAPACITOR ROEDERSTEI ETR 1 2,2/20 20%	CE 022.8104	
C44	CC 220PF+-2%6X7N750 CAPACITOR VALVO 2222 678 58221	CC 087.6941	
C45	CC 1,8PF+-0,25PF3X4P100 CAPACITOR VALVO 2222 678 03188	CC 087.6206	
C46	CC 220PF+-2%6X7N750 CAPACITOR VALVO 2222 678 58221	CC 087.6941	
C47	CC 18PF+-2%3X4NPO CAPACITOR VALVO 2222 678 10189	CC 087.6458	
C48	CC 18PF+-2%3X4NPO CAPACITOR VALVO 2222 678 10189	CC 087.6458	
C49	CC 220PF+-2%6X7N750 CAPACITOR VALVO 2222 678 58221	CC 087.6941	
C50	CC 220PF+-2%6X7N750 CAPACITOR VALVO 2222 678 58221	CC 087.6941	
C51	CE 2,2UF+-20%20V 5X 4X 7 ELECTROLYTIC CAPACITOR ROEDERSTEI ETR 1 2,2/20 20%	CE 022.8104	
C52	CE 2,2UF+-20%20V 5X 4X 7 ELECTROLYTIC CAPACITOR ROEDERSTEI ETR 1 2,2/20 20%	CE 022.8104	
C53	CC 1,8PF+-0,25PF3X4P100 CAPACITOR VALVO 2222 678 03188	CC 087.6206	

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
C54	CC 220PF+-2%6X7N750 CAPACITOR VALVO 2222 678 58221	CC 087.6941	
C55	CC 18PF+-2%3X4NPO CAPACITOR VALVO 2222 678 10189	CC 087.6458	
C56	CC 18PF+-2%3X4NPO CAPACITOR VALVO 2222 678 10189	CC 087.6458	
C57	CC 220PF+-2%6X7N750 CAPACITOR VALVO 2222 678 58221	CC 087.6941	
C71	CC 220PF+-2%6X7N750 CAPACITOR VALVO 2222 678 58221	CC 087.6941	
C72	CE 10 UF+-20%25V 7X 5X11 ELECTROLYTIC CAPACITOR ROEDERSTEI ETR 3 10/25 20%	CE 023.5980	
C73	CC 330PF+-10%3X4R2000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 331	CC 087.6970	
C74	CK 10NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR WIMA FKS 2/100/0,01UF/5%	CK 099.2869	
C75	CE 2,2UF+-20%20V 5X 4X 7 ELECTROLYTIC CAPACITOR ROEDERSTEI ETR 1 2,2/20 20%	CE 022.8104	
C76	CE 2,2UF+-20%20V 5X 4X 7 ELECTROLYTIC CAPACITOR ROEDERSTEI ETR 1 2,2/20 20%	CE 022.8104	
C77	CC 1,2NF+-10%4X5R2000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 122	CC 087.7031	
C90	CC 470PF+-5%50V NPO 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR VITRAMON VJ1206A471JFA	CC 099.8515	
C91	CC 470PF+-5%50V NPO 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR VITRAMON VJ1206A471JFA	CC 099.8515	
C101	CC 120PF+-2%6X9NPO CAPACITOR VALVO 2222 678 10121	CC 087.6558	
C102	CK 47NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR WIMA MKS2/63/0,047UF/5%	CK 099.2917	
C103	CC 10PF+-0,25PF3X4NPO CAPACITOR VALVO 2222 678 09109	CC 087.6429	
C104	CC 100PF+-2%6X9NPO CAPACITOR VALVO 2222 678 10101	CC 087.6541	
C105	CC 10PF+-0,25PF3X4NPO CAPACITOR VALVO 2222 678 09109	CC 087.6429	
C106	CC 12PF+-2%3X4NPO CAPACITOR VALVO 2222 678 10129	CC 087.6435	

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
C108	CC 82PF+-2%6X7NPO CAPACITOR VALVO 2222 678 10829	CC 087.6535	
C111	CE 2,2UF+-20%20V 5X 4X 7 ELECTROLYTIC CAPACITOR ROEDERSTEI ETR 1 2,2/20 20%	CE 022.8104	
C112	CK 47NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR WIMA MKS2/63/0,047UF/5%	CK 099.2917	
BIS/TO C114			
C115	CK 47NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR WIMA MKS2/63/0,047UF/5%	CK 099.2917	
C116	CK 330PF+-2,5%63V RM5 KP POLYPROPYLENE CAPACITOR WIMA FKP2 330/2,5%/63V	CK 099.6093	
C117	CK 47NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR WIMA MKS2/63/0,047UF/5%	CK 099.2917	
C118	CE 22UF-10+50% 63V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR ROEDERST EK 00 CB 222 J	CE 006.7120	
C119	CC 47PF+-2%5X6NPO CAPACITOR VALVO 2222 678 10479	CC 087.6506	
C120	CK 680PF+-2,5%63V RM5 KP POLYPROPYLENE CAPACITOR WIMA FKP2 680/2,5%/63V	CK 099.6112	
C121	CC 47PF+-2%5X6NPO CAPACITOR VALVO 2222 678 10479	CC 087.6506	
C122	CK 47NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR WIMA MKS2/63/0,047UF/5%	CK 099.2917	
C123	CE 2,2UF+-20%20V 5X 4X 7 ELECTROLYTIC CAPACITOR ROEDERSTEI ETR 1 2,2/20 20%	CE 022.8104	
C124	CK 47NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR WIMA MKS2/63/0,047UF/5%	CK 099.2917	
C125	CK 47NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR WIMA MKS2/63/0,047UF/5%	CK 099.2917	
C126	CK 470PF+-2,5%63V RM5 KP POLYPROPYLENE CAPACITOR WIMA FKP2 470/2,5%/63V	CK 099.6106	
C127	CK 220PF+-2,5%63V RM5 KP POLYPROPYLENE CAPACITOR WIMA FKP2 220/2,5%/63V	CK 099.6087	
C128	CC 47PF+-2%5X6NPO CAPACITOR VALVO 2222 678 10479	CC 087.6506	
C129	CK 680PF+-2,5%63V RM5 KP POLYPROPYLENE CAPACITOR WIMA FKP2 680/2,5%/63V	CK 099.6112	

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
C130	TRIMMWERT / SELECTED		
C131	CC 22PF+-2%4X5NPO CAPACITOR VALVO 2222 678 10229	CC 087.6464	
C132	CK 47NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR WIMA MKS2/63/0,047UF/5%	CK 099.2917	
C133	CC 150PF+-2%5X6N750 CAPACITOR VALVO 2222 678 58151	CC 087.6929	
C134	CE 2,2UF+-20%20V 5X 4X 7 ELECTROLYTIC CAPACITOR ROEDERSTEI ETR 1 2,2/20 20%	CE 022.8104	
C135	CE 2,2UF+-20%20V 5X 4X 7 ELECTROLYTIC CAPACITOR ROEDERSTEI ETR 1 2,2/20 20%	CE 022.8104	
C136	CC 15PF+-2%3X4NPO CAPACITOR VALVO 2222 678 10159	CC 087.6441	
C137	CK 47NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR WIMA MKS2/63/0,047UF/5%	CK 099.2917	
C138	CK 470PF+-2,5%63V RM5 KP POLYPROPYLENE CAPACITOR WIMA FKP2 470/2,5%/63V	CK 099.6106	
C139	CK 470PF+-2,5%63V RM5 KP POLYPROPYLENE CAPACITOR WIMA FKP2 470/2,5%/63V	CK 099.6106	
C140	CK 470PF+-2,5%63V RM5 KP POLYPROPYLENE CAPACITOR WIMA FKP2 470/2,5%/63V	CK 099.6106	
C141	CC 82PF+-2%6X7NPO CAPACITOR VALVO 2222 678 10829	CC 087.6535	
C151	CE 22UF-10+50% 63V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR ROEDERST EK 00 CB 222 J	CE 006.7120	
C152	CE 22UF-10+50% 63V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR ROEDERST EK 00 CB 222 J	CE 006.7120	
C153	CE 22UF-10+50% 63V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR ROEDERST EK 00 CB 222 J	CE 006.7120	
C154	CE 2,2UF+-20%20V 5X 4X 7 ELECTROLYTIC CAPACITOR ROEDERSTEI ETR 1 2,2/20 20%	CE 022.8104	
C155	CE 2,2UF+-20%20V 5X 4X 7 ELECTROLYTIC CAPACITOR ROEDERSTEI ETR 1 2,2/20 20%	CE 022.8104	
C156	CC 470PF+-5%50V NPO 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR VITRAMON VJ1206A471JFA	CC 099.8515	
C157	CC 470PF+-5%50V NPO 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR VITRAMON VJ1206A471JFA	CC 099.8515	

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
C158	CC 470PF+-5%50V NPO 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR VITRAMON VJ1206A471JFA	CC 099.8515	
C159	CC 470PF+-5%50V NPO 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR VITRAMON VJ1206A471JFA	CC 099.8515	
C161	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103	CC 087.7525	
C162	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103	CC 087.7525	
C163	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103	CC 087.7525	
C164	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103	CC 087.7525	
C171	CE 2,2UF+-20%20V 5X 4X 7 ELECTROLYTIC CAPACITOR ROEDERSTEI ETR 1 2,2/20 20%	CE 022.8104	
C172	CE 2,2UF+-20%20V 5X 4X 7 ELECTROLYTIC CAPACITOR ROEDERSTEI ETR 1 2,2/20 20%	CE 022.8104	
C173	CC 5,6PF+-0,25PF3X4NPO CAPACITOR VALVO 2222 678 09568	CC 087.6393	
C174	CK 47NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR WIMA MKS2/63/0,047UF/5%	CK 099.2917	
C175	CK 1NF+-2,5%63V RM5 KP POLYPROPYLENE CAPACITOR WIMA FKP2 1000/2,5%/63V	CK 099.6129	
C176	CK 1NF+-2,5%63V RM5 KP POLYPROPYLENE CAPACITOR WIMA FKP2 1000/2,5%/63V	CK 099.6129	
C177	CK 1,5NF+-2,5%63V RM5 KP POLYPROPYLENE CAPACITOR WIMA FKP2 1500/2,5%/63V	CK 099.6135	
C178	CK 47NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR WIMA MKS2/63/0,047UF/5%	CK 099.2917	
C179	CK 47NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR WIMA MKS2/63/0,047UF/5%	CK 099.2917	
C180	CK 47NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR WIMA MKS2/63/0,047UF/5%	CK 099.2917	
C181	CE 2,2UF+-20%20V 5X 4X 7 ELECTROLYTIC CAPACITOR ROEDERSTEI ETR 1 2,2/20 20%	CE 022.8104	
C182	CE 2,2UF+-20%20V 5X 4X 7 ELECTROLYTIC CAPACITOR ROEDERSTEI ETR 1 2,2/20 20%	CE 022.8104	
C183	CC 5,6PF+-0,25PF3X4NPO CAPACITOR VALVO 2222 678 09568	CC 087.6393	

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
C184	CK 47NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR WIMA MKS2/63/0,047UF/5%	CK 099.2917	
C185	CK 1NF+-2,5%63V RM5 KP POLYPROPYLENE CAPACITOR WIMA FKP2 1000/2,5%/63V	CK 099.6129	
C186	CK 1NF+-2,5%63V RM5 KP POLYPROPYLENE CAPACITOR WIMA FKP2 1000/2,5%/63V	CK 099.6129	
C187	CK 1,5NF+-2,5%63V RM5 KP POLYPROPYLENE CAPACITOR WIMA FKP2 1500/2,5%/63V	CK 099.6135	
C190	CK 47NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR WIMA MKS2/63/0,047UF/5%	CK 099.2917	
C191	CK 47NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR WIMA MKS2/63/0,047UF/5%	CK 099.2917	
C195	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103	CC 087.7525	
C196	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103	CC 087.7525	
C201	CK 47NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR WIMA MKS2/63/0,047UF/5%	CK 099.2917	
C202	CE 47 UF+-20%35V12X12X11 ELECTROLYTIC CAPACITOR ROEDERSTEI ETR 5 47/40 20%	CE 022.8233	
C203	CC 330PF+-10%3X4R2000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 331	CC 087.6970	
C204	CK 10NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR WIMA FKS 2/100/0,01UF/5%	CK 099.2869	
C205	CE 2,2UF+-20%20V 5X 4X 7 ELECTROLYTIC CAPACITOR ROEDERSTEI ETR 1 2,2/20 20%	CE 022.8104	
C206	CE 2,2UF+-20%20V 5X 4X 7 ELECTROLYTIC CAPACITOR ROEDERSTEI ETR 1 2,2/20 20%	CE 022.8104	
C210	CC 1,2NF+-10%4X5R2000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 122	CC 087.7031	
C230	CC 47PF+-5550V COG 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR VITRAMON VJ1206A470JFA	CC 099.8496	
C231	CE 47 UF+-20%35V12X12X11 ELECTROLYTIC CAPACITOR ROEDERSTEI ETR 5 47/40 20%	CE 022.8233	
C232	CE 22UF-10+50% 63V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR ROEDERST EK 00 CB 222 J	CE 006.7120	
C233	CK 3,3NF+-2,5%63V RM5 KP POLYPROPYLENE CAPACITOR WIMA FKP2 3300/2,5%/63V	CK 099.6158	

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
C234	CK 47NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR WIMA MKS2/63/0,047UF/5%	CK 099.2917	
C236	CC 180PF+- 5%100V NPO VIE CERAMIC CAPACITOR UNIONCARB C052C181J2G1CA	CC 060.0807	
C237	CT 24PF N1500 LIEG.ABGL. TRIMMING CAPACITOR STETTNER 7S0335N1500	CT 069.0568	
C238	CK 3,3NF+-2,5%63V RM5 KP POLYPROPYLENE CAPACITOR WIMA FKP2 3300/2,5%/63V	CK 099.6158	
C239	CK 1,5NF+-2,5%63V RM5 KP POLYPROPYLENE CAPACITOR WIMA FKP2 1500/2,5%/63V	CK 099.6135	
C240	CK 3,3NF+-2,5%63V RM5 KP POLYPROPYLENE CAPACITOR WIMA FKP2 3300/2,5%/63V	CK 099.6158	
C241	CE 2,2UF+-20%20V 5X 4X 7 ELECTROLYTIC CAPACITOR ROEDERSTEI ETR 1 2,2/20 20%	CE 022.8104	
C242	CE 22UF-10+50% 63V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR ROEDERST EK 00 CB 222 J	CE 006.7120	
C243	CE 22UF-10+50% 63V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR ROEDERST EK 00 CB 222 J	CE 006.7120	
C245	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103	CC 087.7525	
C246	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103	CC 087.7525	
C247	CC 10NF+-10%50V X7R 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR VITRAMON VJ1206Y103KFA	CC 099.8521	
C248	CC 10NF+-10%50V X7R 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR VITRAMON VJ1206Y103KFA	CC 099.8521	
C251	CE 2,2UF+-20%20V 5X 4X 7 ELECTROLYTIC CAPACITOR ROEDERSTEI ETR 1 2,2/20 20%	CE 022.8104	
C252	CE 2,2UF+-20%20V 5X 4X 7 ELECTROLYTIC CAPACITOR ROEDERSTEI ETR 1 2,2/20 20%	CE 022.8104	
C253	CK 2,2NF+-2,5%63V RM5 KP POLYPROPYLENE CAPACITOR WIMA FKP2 2200/2,5%/63V	CK 099.6141	
C254	CK 1NF+-2,5%63V RM5 KP POLYPROPYLENE CAPACITOR WIMA FKP2 1000/2,5%/63V	CK 099.6129	
C255	CK 47NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR WIMA MKS2/63/0,047UF/5%	CK 099.2917	
C256	CK 47NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR WIMA MKS2/63/0,047UF/5%	CK 099.2917	

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
C257	CE 2,2UF+-20%20V 5X 4X 7 ELECTROLYTIC CAPACITOR ROEDERSTEI ETR 1 2,2/20 20%	CE 022.8104	
C258	CC 5,6PF+-0,25PF3X4NPO CAPACITOR VALVO 2222 678 09568	CC 087.6393	
C259	CE 22UF-10+50% 63V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR ROEDERST EK 00 CB 222 J	CE 006.7120	
C260	CE 2,2UF+-20%20V 5X 4X 7 ELECTROLYTIC CAPACITOR ROEDERSTEI ETR 1 2,2/20 20%	CE 022.8104	
C261	CK 47NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR WIMA MKS2/63/0,047UF/5%	CK 099.2917	
C262	CK 1NF+-2,5%63V RM5 KP POLYPROPYLENE CAPACITOR WIMA FKP2 1000/2,5%/63V	CK 099.6129	
C263	CK 1NF+-2,5%63V RM5 KP POLYPROPYLENE CAPACITOR WIMA FKP2 1000/2,5%/63V	CK 099.6129	
C264	CK 1,5NF+-2,5%63V RM5 KP POLYPROPYLENE CAPACITOR WIMA FKP2 1500/2,5%/63V	CK 099.6135	
C265	CE 2,2UF+-20%20V 5X 4X 7 ELECTROLYTIC CAPACITOR ROEDERSTEI ETR 1 2,2/20 20%	CE 022.8104	
C266	CC 5,6PF+-0,25PF3X4NPO CAPACITOR VALVO 2222 678 09568	CC 087.6393	
C267	CE 2,2UF+-20%20V 5X 4X 7 ELECTROLYTIC CAPACITOR ROEDERSTEI ETR 1 2,2/20 20%	CE 022.8104	
C268	CK 47NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR WIMA MKS2/63/0,047UF/5%	CK 099.2917	
C269	CK 1NF+-2,5%63V RM5 KP POLYPROPYLENE CAPACITOR WIMA FKP2 1000/2,5%/63V	CK 099.6129	
C270	CK 1NF+-2,5%63V RM5 KP POLYPROPYLENE CAPACITOR WIMA FKP2 1000/2,5%/63V	CK 099.6129	
C271	CK 1,5NF+-2,5%63V RM5 KP POLYPROPYLENE CAPACITOR WIMA FKP2 1500/2,5%/63V	CK 099.6135	
C272	CE 2,2UF+-20%20V 5X 4X 7 ELECTROLYTIC CAPACITOR ROEDERSTEI ETR 1 2,2/20 20%	CE 022.8104	
C273	CC 5,6PF+-0,25PF3X4NPO CAPACITOR VALVO 2222 678 09568	CC 087.6393	
C274	CE 2,2UF+-20%20V 5X 4X 7 ELECTROLYTIC CAPACITOR ROEDERSTEI ETR 1 2,2/20 20%	CE 022.8104	
C275	CK 47NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR WIMA MKS2/63/0,047UF/5%	CK 099.2917	

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
C276	CK 1NF+-2,5%63V RM5 KP POLYPROPYLENE CAPACITOR WIMA FKP2 1000/2,5%/63V	CK 099.6129	
C277	CK 1NF+-2,5%63V RM5 KP POLYPROPYLENE CAPACITOR WIMA FKP2 1000/2,5%/63V	CK 099.6129	
C278	CK 1,5NF+-2,5%63V RM5 KP POLYPROPYLENE CAPACITOR WIMA FKP2 1500/2,5%/63V	CK 099.6135	
C300	CC 470PF+-5%50V NPO 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR VITRAMON VJ1206A471JFA	CC 099.8515	
C301	CC 470PF+-5%50V NPO 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR VITRAMON VJ1206A471JFA	CC 099.8515	
C305	CC 470PF+-5%50V NPO 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR VITRAMON VJ1206A471JFA	CC 099.8515	
C306	CC 470PF+-5%50V NPO 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR VITRAMON VJ1206A471JFA	CC 099.8515	
C310	CC 470PF+-5%50V NPO 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR VITRAMON VJ1206A471JFA	CC 099.8515	
C311	CC 470PF+-5%50V NPO 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR VITRAMON VJ1206A471JFA	CC 099.8515	
C315	CC 470PF+-5%50V NPO 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR VITRAMON VJ1206A471JFA	CC 099.8515	
C316	CC 470PF+-5%50V NPO 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR VITRAMON VJ1206A471JFA	CC 099.8515	
C320	CC 470PF+-5%50V NPO 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR VITRAMON VJ1206A471JFA	CC 099.8515	
C321	CC 470PF+-5%50V NPO 1206 CERAMIC CHIP CAPACITOR VITRAMON VJ1206A471JFA	CC 099.8515	
L1	LD 3,30UH10%0,85OHM0,285A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-32	LD 067.2928	
L2	LD 3,30UH10%0,85OHM0,285A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-32	LD 067.2928	
L3	LD 0,22UH10%0,14OHM1,045A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-04	LD 067.2786	
L10	LF ROHRK.RD3,6XRD1,2XL3,3 TUBULAR CORE	LF 026.9286	
L21	LD 2,20UH10%0,40OHM0,415A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-28	LD 067.2905	
L22	LD 0,68UH10%0,60OHM0,500A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-16	LD 067.2840	

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
L23	LD 2,20UH10%0,40OHM0,415A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-28	LD 067.2905	
L30	LF ROHRK.RD3,6XRD1,2XL3,3 TUBULAR CORE	LF 026.9286	
L31	LD 170NH/15PF Q100/100MHZ COIL+CORE TOKO E521 HN-050023	801.4859	
L32	LD 115NH/22PF Q100 M.KERN CHOKE TOKO E521HN-040023	300.6601	
L41	LD 3,30UH10%0,85OHM0,285A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-32	LD 067.2928	
L42	LD 3,30UH10%0,85OHM0,285A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-32	LD 067.2928	
L43	LD 0,22UH10%0,14OHM1,045A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-04	LD 067.2786	
L44	LD 3,30UH10%0,85OHM0,285A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-32	LD 067.2928	
L45	LD 3,30UH10%0,85OHM0,285A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-32	LD 067.2928	
L46	LD 0,22UH10%0,14OHM1,045A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-04	LD 067.2786	
L51	LF ROHRK.RD3,6XRD1,2XL3,3 TUBULAR CORE	LF 026.9286	
L52	LF ROHRK.RD3,6XRD1,2XL3,3 TUBULAR CORE	LF 026.9286	
L71	LD 220 UH10%21,0OHM0,052A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-76	LD 067.3147	
L72	LD 1,20UH10%0,18OHM0,620A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-22	LD 067.2870	
L101	LD 2,20UH10%0,40OHM0,415A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-28	LD 067.2905	
L102	LD 0,27UH10%0,16OHM0,975A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-06	LD 067.2792	
L103	LD 31NH/82PF Q 90 M.KERN CHOKE COMPONEX E521HN-010023 OHNE FERRITKERN WITH OUT FERRITE CORE	300.6647	
L104	LD 0,27UH10%0,16OHM0,975A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-06	LD 067.2792	
L106	LD 0,18UH10%0,12OHM1,120A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-02	LD 067.2770	

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
L111	LD 47,0UH10%4,50OHM0,110A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-60	LD 067.3060	
L112	LD 0,27UH10%0,16OHM0,975A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-06	LD 067.2792	
L113	LD 0,27UH10%0,16OHM0,975A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-06	LD 067.2792	
L114	LD 47,0UH10%4,50OHM0,110A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-60	LD 067.3060	
L115	LD 1,50UH10%0,22OHM0,560A CHOKE DELEVAN DROSSEL 1025-24	LD 067.2886	
L116	LD 0,10UH10%0,08OHM1,400A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-94	LD 067.2740	
L117	LD 1,50UH10%0,22OHM0,560A CHOKE DELEVAN DROSSEL 1025-24	LD 067.2886	
L118	LD 47,0UH10%4,50OHM0,110A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-60	LD 067.3060	
L119	LD 0,39UH10%0,30OHM0,710A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-10	LD 067.2811	
L120	LD 1,50UH10%0,22OHM0,560A CHOKE DELEVAN DROSSEL 1025-24	LD 067.2886	
L121	LD 0,10UH10%0,08OHM1,400A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-94	LD 067.2740	
L122	LD 1,50UH10%0,22OHM0,560A CHOKE DELEVAN DROSSEL 1025-24	LD 067.2886	
L123	LD 100 UH10%8,00OHM0,084A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-68	LD 067.3101	
L124	LD 0,39UH10%0,30OHM0,710A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-10	LD 067.2811	
L125	LD 3,30UH10%0,85OHM0,285A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-32	LD 067.2928	
L131	LD 0,27UH10%0,16OHM0,975A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-06	LD 067.2792	
L151	LD UKW-DR.Z=750 OHM 50MHZ CHOKE VALVO 431202036641	LD 026.4578	
L152	LD UKW-DR.Z=750 OHM 50MHZ CHOKE VALVO 431202036641	LD 026.4578	
L153	LD 8,2 UH 10% 109 MIA CHOKE DELEVAN	LD 092.3260	

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
L155	LD 1,20UH10%0,18OHM0,620A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-22	LD 067.2870	
L171	LD 220 UH10%21,0OHM0,052A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-76	LD 067.3147	
L172	LD 0,68UH10%0,60OHM0,500A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-16	LD 067.2840	
L173	LD 220 UH10%21,0OHM0,052A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-76	LD 067.3147	
L174	LD 0,68UH10%0,60OHM0,500A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-16	LD 067.2840	
L175	LD 220 UH10%21,0OHM0,052A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-76	LD 067.3147	
L201	LD 220 UH10%21,0OHM0,052A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-76	LD 067.3147	
L202	LD 1,20UH10%0,18OHM0,620A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-22	LD 067.2870	
L231	LD 220 UH10%21,0OHM0,052A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-76	LD 067.3147	
L233	LD 220 UH10%21,0OHM0,052A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-76	LD 067.3147	
L234	LD 1,5 UH +-5%1,1A0,20OHM CHOKE INDUSTRIA DROSSEL1025-24+5%	067.3247	
L236	LD 220 UH10%21,0OHM0,052A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-76	LD 067.3147	
L239	LF ROHRK.RD3,6XRD1,2XL3,3 TUBULAR CORE	LF 026.9286	
L240	LD 220 UH10%21,0OHM0,052A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-76	LD 067.3147	
L251	LD 220 UH10%21,0OHM0,052A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-76	LD 067.3147	
L252	LD 220 UH10%21,0OHM0,052A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-76	LD 067.3147	
L253	LD 0,39UH10%0,30OHM0,710A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-10	LD 067.2811	
L254	LD 220 UH10%21,0OHM0,052A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-76	LD 067.3147	
L255	LD 0,68UH10%0,60OHM0,500A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-16	LD 067.2840	

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
L256	LD 220 UH10%21,0OHM0,052A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-76	LD 067.3147	
L257	LD 0,68UH10%0,60OHM0,500A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-16	LD 067.2840	
L258	LD 220 UH10%21,0OHM0,052A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-76	LD 067.3147	
L259	LD 0,68UH10%0,60OHM0,500A CHOKE DELEVAN DROSSEL1025-16	LD 067.2840	
N71	BO SE5534AFE LOW N.OPAMP OPERATIONAL AMPLIFIER SIGNETICS SE5534AFE	301.3335	
N72	BO RC4558DN 2X OPAMP OPERATIONAL AMPLIFIER RAYTHEON RC4558DN	BO 475.1672	
N151	BO RC4558DN 2X OPAMP OPERATIONAL AMPLIFIER RAYTHEON RC4558DN	BO 475.1672	
N152	BO TCA965 FENSTER-DISKRIM DISCRIMINATOR SIEMENS TCA965	BO 279.2213	
N201	BO SE5534AFE LOW N.OPAMP OPERATIONAL AMPLIFIER SIGNETICS SE5534AFE	301.3335	
N202	BO RC4558DN 2X OPAMP OPERATIONAL AMPLIFIER RAYTHEON RC4558DN	BO 475.1672	
O30	VL STECKLOETOESE 7,5X1,1 PLUG-IN SOLDERING LUG - R&S-ZCHNG.078.2747	VL 078.2747	
O214	VL STECKLOETOESE 7,5X1,1 PLUG-IN SOLDERING LUG - R&S-ZCHNG.078.2747	VL 078.2747	
O240	VL STECKLOETOESE 7,5X1,1 PLUG-IN SOLDERING LUG - R&S-ZCHNG.078.2747	VL 078.2747	
O330	VL STECKLOETOESE 7,5X1,1 PLUG-IN SOLDERING LUG - R&S-ZCHNG.078.2747	VL 078.2747	
P1	BEMERKUNG / PLEASE NOTE TEST-PIN		
P20	BEMERKUNG / PLEASE NOTE TEST-PIN		
P41	BEMERKUNG / PLEASE NOTE TEST-PIN		
P42	BEMERKUNG / PLEASE NOTE TEST-PIN		
P113	BEMERKUNG / PLEASE NOTE TEST-PIN		

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
P114	BEMERKUNG / PLEASE NOTE TEST-PIN		
P115	BEMERKUNG / PLEASE NOTE TEST-PIN		
P151	BEMERKUNG / PLEASE NOTE TEST-PIN		
P152	BEMERKUNG / PLEASE NOTE TEST-PIN		
P171	BEMERKUNG / PLEASE NOTE TEST-PIN		
P172	BEMERKUNG / PLEASE NOTE TEST-PIN		
P175	BEMERKUNG / PLEASE NOTE TEST-PIN		
P179	BEMERKUNG / PLEASE NOTE TEST-PIN		
P180	BEMERKUNG / PLEASE NOTE TEST-PIN		
P230	BEMERKUNG / PLEASE NOTE TEST-PIN		
P235	BEMERKUNG / PLEASE NOTE TEST-PIN		
P236	BEMERKUNG / PLEASE NOTE TEST-PIN		
P252	BEMERKUNG / PLEASE NOTE TEST-PIN		
P253	BEMERKUNG / PLEASE NOTE TEST-PIN		
P254	BEMERKUNG / PLEASE NOTE TEST-PIN		
P255	BEMERKUNG / PLEASE NOTE TEST-PIN		
R1	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR DRALORIC SMA0207/100/HM-F-D	RL 082.6543	
R2	RL 0,21W 2,74KOHM+-1%TK50 RESISTOR RESISTA MK1 2K74 1% TK50	RL 092.1496	
R3	RL 0,21W 2,21KOHM+-1%TK50 RESISTOR RESISTA MK1 2K21 1% TK50	RL 092.1480	
R4	RG 178 OHM+-2%TK200 1206 CHIP RESISTOR DRALORIC CGB3216 178OHM2% TK	006.8949	
R5	RL 0,35W 150 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/150OHM-F-D	RL 082.9942	
R6	RL 0,21W 27,4 OHM+-1%TK50 RESISTOR RESISTA MK1 27,4OHM 1% TK50	RL 092.1238	
R7	RG 316 OHM+-2%TK200 1206 CHIP RESISTOR DRALORIC CGB3216 316OHM2% TK	006.9000	
R8	RG 17,8 OHM+-2%TK200 1206 CHIP RESISTOR DRALORIC CGB3216 17,8OHM2% TK	006.8703	

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
R9	RG 316 OHM+-2%TK200 1206 CHIP RESISTOR	006.9000	
	DRALORIC CGB3216 316OHM2% TK		
R20	RL 0,21W 47 OHM2% UNGEW. RESISTOR	RL 092.5910	
	RESISTA MK1 47OHM 2% UNGEW.		
R21	RL 0,35W 47,5 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9507	
	DRALORIC SMA0207/47,5OHM-F-D		
R22	RL 0,21W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1409	
	RESISTA MK1 475OHM 1% TK50		
R23	RL 0,21W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1567	
	RESISTA MK1 10K0 1% TK50		
R24	RL 0,21W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1521	
	RESISTA MK1 4K75 1% TK50		
R25	RL 0,21W 47,5 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1267	
	RESISTA MK1 47,5OHM 1% TK50		
R26	RG 34,8 OHM+-2%TK200 1206 CHIP RESISTOR	006.8778	
	DRALORIC CGB3216 34,8OHM2% TK		
R27	RL 0,21W 27,4 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1238	
	RESISTA MK1 27,4OHM 1% TK50		
R28	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1097	
	DRALORIC SMA0207/4,75K-F-D		
R29	RL 0,35W22,10 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9188	
	DRALORIC SMA0207/22,1OHM-F-D		
R30	RK KALTL 8 OHM 0,8W PTC-RESISTOR	300.6730	807.8133
	SIEMENS Q63100-P330-A14		
R34	RL 0,35W 33,2 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9359	
	DRALORIC SMA0207/33,2OHM-F-D		
R36	RL 0,35W 33,2 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.9359	
	DRALORIC SMA0207/33,2OHM-F-D		
R37	RL 0,35W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0390	
	DRALORIC SMA0207/475OHM-F-D		
R38	RL 0,35W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0390	
	DRALORIC SMA0207/475OHM-F-D		
R41	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	
	DRALORIC SMA0207/1K-F-C		
R42	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR	RL 082.6543	
	DRALORIC SMA0207/100/HM-F-D		
R43	RL 0,21W 2,74KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1496	
	RESISTA MK1 2K74 1% TK50		

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
R44	RL 0,21W 2,21KOHM+-1%TK50 RESISTOR RESISTA MK1 2K21 1% TK50	RL 092.1480	
R45	RG 178 OHM+-2%TK200 1206 CHIP RESISTOR DRALORIC CGB3216 178OHM2% TK	006.8949	
R46	RL 0,35W 221 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/221OHM-F-D	RL 083.0084	
R47	RL 0,21W 33,2 OHM+-1%TK50 RESISTOR RESISTA MK1 33,2OHM 1% TK50	RL 092.1244	
R48	RG 121 OHM+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR DALE CRCW1206 121OHM F T	RG 006.8903	
R49	RG 56,2 OHM+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR DALE CRCW1206 56,2OHM F T	RG 006.8826	
R50	RG 121 OHM+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR DALE CRCW1206 121OHM F T	RG 006.8903	
R51	RL 0,21W 2,74KOHM+-1%TK50 RESISTOR RESISTA MK1 2K74 1% TK50	RL 092.1496	
R52	RL 0,21W 2,21KOHM+-1%TK50 RESISTOR RESISTA MK1 2K21 1% TK50	RL 092.1480	
R53	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR DRALORIC SMA0207/100/HM-F-D	RL 082.6543	
R54	RL 0,35W 150 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/150OHM-F-D	RL 082.9942	
R55	RL 0,21W 33,2 OHM+-1%TK50 RESISTOR RESISTA MK1 33,2OHM 1% TK50	RL 092.1244	
R56	RG 178 OHM+-2%TK200 1206 CHIP RESISTOR DRALORIC CGB3216 178OHM2% TK	006.8949	
R57	RL 0,35W 33,2 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/33,2OHM-F-D	RL 082.9359	
R71	RG 178 OHM+-2%TK200 1206 CHIP RESISTOR DRALORIC CGB3216 178OHM2% TK	006.8949	
R72	RL 0,21W 56,2 OHM+-1%TK50 RESISTOR RESISTA MK1 56,2OHM 1% TK50	RL 092.1280	
R73	RL 0,21W 33,2 OHM+-1%TK50 RESISTOR RESISTA MK1 33,2OHM 1% TK50	RL 092.1244	
R74	RL 0,21W 22,1 OHM+-1%TK50 RESISTOR RESISTA MK1 22,1OHM 1% TK50	RL 092.1221	
R75	RL 0,21W 274 OHM+-1%TK50 RESISTOR RESISTA MK1 274OHM 1% TK50	RL 092.1373	

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
R76	RL 0,21W 15,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR RESISTA MK1 15K 1% TK50	RL 092.1580	
R77	RL 0,21W 100 KOHM+-1%TK50 RESISTOR RESISTA MK1 100K 10% TK50	RL 092.1680	
R78	RL 0,35W 221 KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/221K-F-C	RL 083.2270	
R79	RL 0,35W 221 KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/221K-F-C	RL 083.2270	
R80	RL 0,21W 100 KOHM+-1%TK50 RESISTOR RESISTA MK1 100K 10% TK50	RL 092.1680	
R81	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/4,75K-F-D	RL 083.1097	
R82	RL 0,35W 22,1KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA/207/22,1K-F-C	RL 083.1545	
R85	RL 0,35W 22,1KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA/207/22,1K-F-C	RL 083.1545	
R86	RL 0,35W 100KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/100K-F-C	RL 082.1764	
R87	RL 0,35W 18,2KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA/207/18,2K-F-C	RL 083.1480	
R88	RL 0,35W 33,2KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/33,2K-F-C	RL 083.1674	
R89	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/10K-F-D	RL 083.1297	
R90	RL 0,21W 100 KOHM+-1%TK50 RESISTOR RESISTA MK1 100K 10% TK50	RL 092.1680	
R91	RL 0,21W 18,2KOHM+-1%TK50 RESISTOR RESISTA MK1 18K2 1% TK50	RL 092.1596	
R95	RL 0,21W 33,2 OHM+-1%TK50 RESISTOR RESISTA MK1 33,2OHM 1% TK50	RL 092.1244	
R101	RL 0,21W 392 OHM+-1%TK50 RESISTOR RESISTA MK1 392OHM 1% TK50	RL 092.1396	
R111	RL 0,21W 1,00KOHM+-1%TK50 RESISTOR RESISTA MK1 1K00 1% TK50	RL 092.1444	
R112	RL 0,21W 2,21KOHM+-1%TK50 RESISTOR RESISTA MK1 2K21 1% TK50	RL 092.1480	
R113	RL 0,21W 182 OHM+-1%TK50 RESISTOR RESISTA MK1 182OHM 1% TK50	RL 092.1350	

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
R114	RL 0,21W 681 OHM+-1%TK50 RESISTOR RESISTA MK1 681OHM 1% TK50	RL 092.1421	
R115	RL 0,35W22,10 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/22,1OHM-F-D	RL 082.9188	
R116	RL 0,21W 39,2 OHM+-1%TK50 RESISTOR RESISTA MK1 39,2OHM 1% TK50	RL 092.1250	
R117	RL 0,35W 82,5 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/82,5OHM-F-D	RL 082.9707	
R118	RL 0,21W 22,1 OHM+-1%TK50 RESISTOR RESISTA MK1 22,1OHM 1% TK50	RL 092.1221	
R119	RL 0,35W22,10 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/22,1OHM-F-D	RL 082.9188	
R120	RL 0,21W 1,00KOHM+-1%TK50 RESISTOR RESISTA MK1 1K00 1% TK50	RL 092.1444	
R121	RL 0,21W 100 OHM+-1%TK50 DEPOS.-CARBON RESISTOR RESISTA MK1 100OHM 1% TK50	RL 092.1321	
R122	RL 0,21W 2,21KOHM+-1%TK50 RESISTOR RESISTA MK1 2K21 1% TK50	RL 092.1480	
R123	RL 0,21W 681 OHM+-1%TK50 RESISTOR RESISTA MK1 681OHM 1% TK50	RL 092.1421	
R124	RL 0,35W 82,5 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/82,5OHM-F-D	RL 082.9707	
R125	RL 0,21W 22,1 OHM+-1%TK50 RESISTOR RESISTA MK1 22,1OHM 1% TK50	RL 092.1221	
R126	RL 0,21W 2,21KOHM+-1%TK50 RESISTOR RESISTA MK1 2K21 1% TK50	RL 092.1480	
R127	RL 0,21W 100 OHM+-1%TK50 DEPOS.-CARBON RESISTOR RESISTA MK1 100OHM 1% TK50	RL 092.1321	
R128	RL 0,21W 3,92KOHM+-1%TK50 RESISTOR RESISTA MK1 3K92 1% TK50	RL 092.1515	
R129	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR DRALORIC SMA0207/100/HM-F-D	RL 082.6543	
R130	RL 0,35W 150 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/150OHM-F-D	RL 082.9942	
R131	RL 0,21W 12,1 OHM+-1%TK50 RESISTOR RESISTA MK1	RL 092.1196	
R132	RG 178 OHM+-2%TK200 1206 CHIP RESISTOR DRALORIC CGB3216 178OHM2% TK	006.8949	

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
R133	RG 31,6 OHM+-2%TK200 1206 CHIP RESISTOR DRALORIC CGB3216 31,6OHM2% TK	006.8761	
R134	RG 178 OHM+-2%TK200 1206 CHIP RESISTOR DRALORIC CGB3216 178OHM2% TK	006.8949	
R135	RL 0-WIDERSTAND DIN 0204 0-OHM RESISTOR DRALORIC OMA 0204	RL 069.0000	
R152	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR DRALORIC SMA0207/100/HM-F-D	RL 082.6543	
R153	RL 0,35W 221 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/221OHM-F-D	RL 083.0084	
R154	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR DRALORIC SMA0207/100/HM-F-D	RL 082.6543	
R155	RL 0,35W 33,2KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/33,2K-F-C	RL 083.1674	
R156	RL 0,35W 47,5KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA/207/47,5K-F-C	RL 083.1800	
R157	RL 0,35W 3,32KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/3,32K-F-D	RL 083.0990	
R158	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/10K-F-D	RL 083.1297	
R159	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/10K-F-D	RL 083.1297	
R160	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/10K-F-D	RL 083.1297	
R161	RL 0,35W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/475OHM-F-D	RL 083.0390	
R162	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/10K-F-D	RL 083.1297	
R163	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/4,75K-F-D	RL 083.1097	
R164	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1K-F-C	RL 082.2160	
R165	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/4,75K-F-D	RL 083.1097	
R166	RL 0,35W 22,1KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA/207/22,1K-F-C	RL 083.1545	
R171	RL 0,35W 56,2 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/56,2OHM-F-D	RL 082.9571	

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
R172	RL 0,35W 150 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/150OHM-F-D	RL 082.9942	
R173	RL 0,21W 12,1 OHM+-1%TK50 RESISTOR RESISTA MK1	RL 092.1196	
R174	RL 0,35W 56,2 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/56,2OHM-F-D	RL 082.9571	
R176	RL 0,35W 1,21KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1,21K-F-D	RL 083.0655	
R177	RL 0,35W 1,50KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1,50K-F-D	RL 083.0732	
R178	RL 0,35W 1,50KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1,50K-F-D	RL 083.0732	
R179	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/10K-F-D	RL 083.1297	
R180	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1K-F-C	RL 082.2160	
R181	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/4,75K-F-D	RL 083.1097	
R182	RL 0,35W 3,92KOHM+-1%TK50 RESISTOR RESISTA MK2	RL 083.1039	
R183	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1K-F-C	RL 082.2160	
R184	RL 0,35W 150 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/150OHM-F-D	RL 082.9942	
R185	RL 0,21W 12,1 OHM+-1%TK50 RESISTOR RESISTA MK1	RL 092.1196	
R186	RL 0,35W 33,2 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/33,2OHM-F-D	RL 082.9359	
R187	RG 178 OHM+-2%TK200 1206 CHIP RESISTOR DRALORIC CGB3216 178OHM2% TK	006.8949	
R190	RL 0,21W 1,00KOHM+-1%TK50 RESISTOR RESISTA MK1 1K00 1% TK50	RL 092.1444	
R191	RL 0,21W 1,00KOHM+-1%TK50 RESISTOR RESISTA MK1 1K00 1% TK50	RL 092.1444	
R201	RG 178 OHM+-2%TK200 1206 CHIP RESISTOR DRALORIC CGB3216 178OHM2% TK	006.8949	
R202	RL 0,21W 56,2 OHM+-1%TK50 RESISTOR RESISTA MK1 56,2OHM 1% TK50	RL 092.1280	

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
R203	RL 0,21W 1,00KOHM+-1%TK50 RESISTOR RESISTA MK1 1K00 1% TK50	RL 092.1444	
R204	RL 0,21W 1,00KOHM+-1%TK50 RESISTOR RESISTA MK1 1K00 1% TK50	RL 092.1444	
R205	RL 0,21W 22,1 OHM+-1%TK50 RESISTOR RESISTA MK1 22,1OHM 1% TK50	RL 092.1221	
R206	RL 0,21W 5,62KOHM+-1%TK50 RESISTOR RESISTA MK1 5K62 1% TK50	RL 092.1538	
R207	RL 0,21W 100 KOHM+-1%TK50 RESISTOR RESISTA MK1 100K 10% TK50	RL 092.1680	
R208	RL 0,35W 221 KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/221K-F-C	RL 083.2270	
R209	RL 0,35W 221 KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/221K-F-C	RL 083.2270	
R210	RL 0,21W 100 KOHM+-1%TK50 RESISTOR RESISTA MK1 100K 10% TK50	RL 092.1680	
R211	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/4,75K-F-D	RL 083.1097	
R212	RL 0,35W 22,1KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA/207/22,1K-F-C	RL 083.1545	
R213	RL 0,35W 22,1KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA/207/22,1K-F-C	RL 083.1545	
R214	RL 0,35W 100KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/100K-F-C	RL 082.1764	
R215	RL 0,35W 18,2KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA/207/18,2K-F-C	RL 083.1480	
R216	RL 0,35W 33,2KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/33,2K-F-C	RL 083.1674	
R217	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/10K-F-D	RL 083.1297	
R218	RL 0,21W 1,00KOHM+-1%TK50 RESISTOR RESISTA MK1 1K00 1% TK50	RL 092.1444	
R220	RL 0,35W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/475OHM-F-D	RL 083.0390	
R221	RL 0,21W 100 KOHM+-1%TK50 RESISTOR RESISTA MK1 100K 10% TK50	RL 092.1680	
R222	RL 0,21W 18,2KOHM+-1%TK50 RESISTOR RESISTA MK1 18K2 1% TK50	RL 092.1596	

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
R231	RL 0,21W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR RESISTA MK1 10K0 1% TK50	RL 092.1567	
R232	RL 0,21W 1,62KOHM+-1%TK50 RESISTOR RESISTA MK1 1K62 1% TK50	092.0277	
R233	RL 0,21W 221 OHM+-1%TK50 RESISTOR RESISTA MK1 221OHM 1% TK50	RL 092.1367	
R234	RL 0,21W 100 OHM+-1%TK50 DEPOS.-CARBON RESISTOR RESISTA MK1 100OHM 1% TK50	RL 092.1321	
R235	RL 0,21W 47,5 OHM+-1%TK50 RESISTOR RESISTA MK1 47,5OHM 1% TK50	RL 092.1267	
R236	RL 0,21W 392 OHM+-1%TK50 RESISTOR RESISTA MK1 392OHM 1% TK50	RL 092.1396	
R237	RL 0,21W 47,5 OHM+-1%TK50 RESISTOR RESISTA MK1 47,5OHM 1% TK50	RL 092.1267	
R238	RL 0,35W 2,21KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA 0207/2,21K-F-C	RL 082.2477	
R239	RL 0,35W 10,0 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/10OHM-F-D	RL 082.8852	
R240	RL 0,21W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR RESISTA MK1 4K75 1% TK50	RL 092.1521	
R241	RL 0,21W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR RESISTA MK1 4K75 1% TK50	RL 092.1521	
R242	RL 0,35W22,10 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/22,1OHM-F-D	RL 082.9188	
R243	RL 0,35W 56,2 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/56,2OHM-F-D	RL 082.9571	
R244	RG 34,8 OHM+-2%TK200 1206 CHIP RESISTOR DRALORIC CGB3216 34,8OHM2% TK	006.8778	
R246	RL 0,35W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/475OHM-F-D	RL 083.0390	
R247	RL 0,35W 392 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/392K-F-C	RL 082.2183	
R248	RL 0-WIDERSTAND DIN 0204 0-OHM RESISTOR DRALORIC OMA 0204	RL 069.0000	
R251	RL 0,35W 562 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/562OHM-F-D	RL 083.0461	
R252	RL 0,35W 274 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/274OHM-F-D	RL 083.0178	

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
R253	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR DRALORIC SMA0207/100/HM-F-D	RL 082.6543	
R254	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR DRALORIC SMA0207/100/HM-F-D	RL 082.6543	
R255	RG 147 OHM+-2%TK200 1206 CHIP RESISTOR DRALORIC CGB3216 147OHM2% TK	006.8926	
R256	RG 147 OHM+-2%TK200 1206 CHIP RESISTOR DRALORIC CGB3216 147OHM2% TK	006.8926	
R257	RG 383 OHM+-2%TK200 1206 CHIP RESISTOR DRALORIC CGB3216 383OHM2% TK	006.9022	
R258	RG 237 OHM+-2%TK200 1206 CHIP RESISTOR DRALORIC CGB3216 237OHM2% TK	006.8978	
R259	RL 0,35W 47,5 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/47,5OHM-F-D	RL 082.9507	
R260	RL 0,21W 56,2 OHM+-1%TK50 RESISTOR RESISTA MK1 56,2OHM 1% TK50	RL 092.1280	
R261	RG 82,5 OHM+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR DALE CRCW1206 82,5OHM F T	RG 006.8861	
R262	RG 121 OHM+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR DALE CRCW1206 121OHM F T	RG 006.8903	
R263	RG 1,21KOHM+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR DALE CRCW1206 1,21KOHM FT	006.9968	
R264	RG 56,2 OHM+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR DALE CRCW1206 56,2OHM F T	RG 006.8826	
R265	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1K-F-C	RL 082.2160	
R266	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR DRALORIC SMA0207/100/HM-F-D	RL 082.6543	
R267	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR DRALORIC SMA0207/100/HM-F-D	RL 082.6543	
R268	RL 0,21W 12,1 OHM+-1%TK50 RESISTOR RESISTA MK1	RL 092.1196	
R269	RG 178 OHM+-2%TK200 1206 CHIP RESISTOR DRALORIC CGB3216 178OHM2% TK	006.8949	
R270	RG 31,6 OHM+-2%TK200 1206 CHIP RESISTOR DRALORIC CGB3216 31,6OHM2% TK	006.8761	
R271	RG 178 OHM+-2%TK200 1206 CHIP RESISTOR DRALORIC CGB3216 178OHM2% TK	006.8949	

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
R272	RL 0,21W 56,2 OHM+-1%TK50 RESISTOR RESISTA MK1 56,2OHM 1% TK50	RL 092.1280	
R273	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR DRALORIC SMA0207/100/HM-F-D	RL 082.6543	
R274	RL 0,35W 274 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/274OHM-F-D	RL 083.0178	
R275	RL 0,21W 12,1 OHM+-1%TK50 RESISTOR RESISTA MK1	RL 092.1196	
R276	RG 178 OHM+-2%TK200 1206 CHIP RESISTOR DRALORIC CGB3216 178OHM2% TK	006.8949	
R277	RG 31,6 OHM+-2%TK200 1206 CHIP RESISTOR DRALORIC CGB3216 31,6OHM2% TK	006.8761	
R278	RG 178 OHM+-2%TK200 1206 CHIP RESISTOR DRALORIC CGB3216 178OHM2% TK	006.8949	
R279	RL 0,21W 56,2 OHM+-1%TK50 RESISTOR RESISTA MK1 56,2OHM 1% TK50	RL 092.1280	
R280	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR DRALORIC SMA0207/100/HM-F-D	RL 082.6543	
R281	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR DRALORIC SMA0207/100/HM-F-D	RL 082.6543	
R282	RL 0,21W 12,1 OHM+-1%TK50 RESISTOR RESISTA MK1	RL 092.1196	
R283	RG 178 OHM+-2%TK200 1206 CHIP RESISTOR DRALORIC CGB3216 178OHM2% TK	006.8949	
R284	RL 0,35W 33,2 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/33,2OHM-F-D	RL 082.9359	
R300	RG 1000 OHM+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR DALE CRCW1206 1,0KOHM F T	RG 006.7271	
R305	RG 1000 OHM+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR DALE CRCW1206 1,0KOHM F T	RG 006.7271	
R310	RG 1000 OHM+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR DALE CRCW1206 1,0KOHM F T	RG 006.7271	
R315	RG 1000 OHM+-1%TK100 1206 CHIP RESISTOR DALE CRCW1206 1,0KOHM F T	RG 006.7271	
U71	BM MD108 MIXER 0.5GHZ MIXER ANZAC MD108	BM 082.7479	

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
U201	BM MD108 MIXER 0.5GHZ MIXER	BM 082.7479	
	ANZAC MD108		
V1	AK BFW16A NPN 40V 150MA TRANSISTOR	AK 010.4644	
	VALVO BFW16A		
V21	AK NE85632 NPN 12V 100MA TRANSISTOR	354.6839	
	NEC NE85632		
V22	AE BB909B 25/ 3PF CDI TUNING DIODE	AE 092.9600	
	VALVO BB909B		
V23	TRIMMWERT / SELECTED		
V24	AK BCY59IX NPN 45V 200MA TRANSISTOR	AK 010.5163	
	SIEMENS BCY59IX		
V35	AE 5082-2800 SCHOTTKYDI DIODE	AE 012.9066	
	HEWLETT-P. 5082-2800		
V41	AK BFW16A NPN 40V 150MA TRANSISTOR	AK 010.4644	
	VALVO BFW16A		
V42	AK BFW16A NPN 40V 150MA TRANSISTOR	AK 010.4644	
	VALVO BFW16A		
V43	AK BCY59IX NPN 45V 200MA TRANSISTOR	AK 010.5163	
	SIEMENS BCY59IX		
V71	AD 1N4448 75V 0,15A UDI DIODE	AD 012.0700	
	TEXAS INST 1N4448 GEGURTET		
V72	AD 1N4448 75V 0,15A UDI DIODE	AD 012.0700	
	TEXAS INST 1N4448 GEGURTET		
V73	AD 1N4448 75V 0,15A UDI DIODE	AD 012.0700	
	TEXAS INST 1N4448 GEGURTET		
V74	AK BCY59IX NPN 45V 200MA TRANSISTOR	AK 010.5163	
	SIEMENS BCY59IX		
V75	AD 1N4448 75V 0,15A UDI DIODE	AD 012.0700	
	TEXAS INST 1N4448 GEGURTET		
V101	AE 5082-2835 SCHOTTKYDI DIODE	AE 263.8430	
	HEWLETT-P. 5082-2835		
V102	AE 5082-2835 SCHOTTKYDI DIODE	AE 263.8430	
	HEWLETT-P. 5082-2835		
V111	AE 5082-2835 SCHOTTKYDI DIODE	AE 263.8430	
	HEWLETT-P. 5082-2835		
V112	AE 5082-2835 SCHOTTKYDI DIODE	AE 263.8430	
	HEWLETT-P. 5082-2835		

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
V113	AK BFW16A NPN 40V 150MA TRANSISTOR VALVO BFW16A	AK 010.4644	
V114	AK BFW16A NPN 40V 150MA TRANSISTOR VALVO BFW16A	AK 010.4644	
V115	AK BFW16A NPN 40V 150MA TRANSISTOR VALVO BFW16A	AK 010.4644	
V151	AK BC327-40 PNP 45V 800MA TRANSISTOR INTERMETAL BC327-40	303.9518	
V152	AD 1N4448 75V 0,15A UDI DIODE TEXAS INST 1N4448 GEGURTET	AD 012.0700	
V160	AK BC327-40 PNP 45V 800MA TRANSISTOR INTERMETAL BC327-40	303.9518	
V161	AD 1N4448 75V 0,15A UDI DIODE TEXAS INST 1N4448 GEGURTET	AD 012.0700	
V165	AG 1N4007 GL1000V 1A0 RECTIFIER AEG-TELEF 1N4007	AG 013.0310	
V166	AG 1N4007 GL1000V 1A0 RECTIFIER AEG-TELEF 1N4007	AG 013.0310	
V167	AG 1N4007 GL1000V 1A0 RECTIFIER AEG-TELEF 1N4007	AG 013.0310	
V171	AK BFW16A NPN 40V 150MA TRANSISTOR VALVO BFW16A	AK 010.4644	
V172	AE BA244 BER.SCH.DIOD.UHF DIODE INTERMETAL BA244	AE 439.6310	
BIS/TO V175			
V176	AK BCY59IX NPN 45V 200MA TRANSISTOR SIEMENS BCY59IX	AK 010.5163	
V177	AE BA244 BER.SCH.DIOD.UHF DIODE INTERMETAL BA244	AE 439.6310	
V178	AE BA244 BER.SCH.DIOD.UHF DIODE INTERMETAL BA244	AE 439.6310	
V179	AE BA244 BER.SCH.DIOD.UHF DIODE INTERMETAL BA244	AE 439.6310	
V180	AK BFW16A NPN 40V 150MA TRANSISTOR VALVO BFW16A	AK 010.4644	
V201	AD 1N4448 75V 0,15A UDI DIODE TEXAS INST 1N4448 GEGURTET	AD 012.0700	

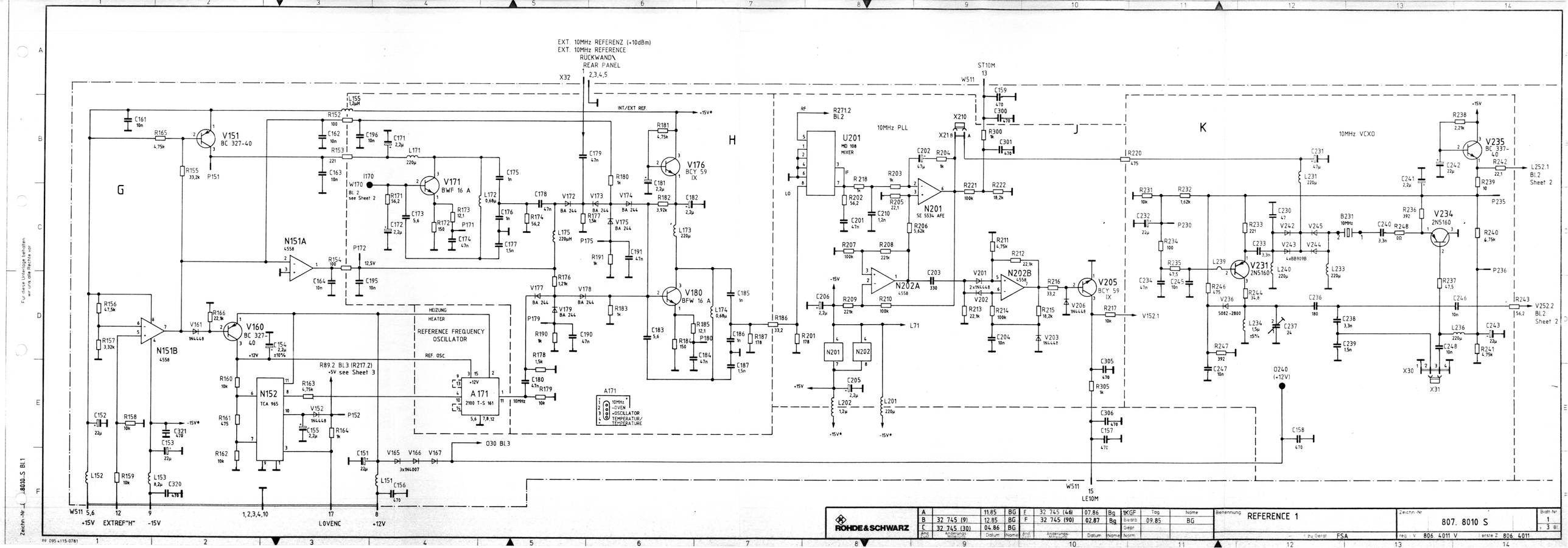
Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
V202	AD 1N4448 75V 0,15A UDI DIODE TEXAS INST 1N4448 GEGURTET	AD 012.0700	
V203	AD 1N4448 75V 0,15A UDI DIODE TEXAS INST 1N4448 GEGURTET	AD 012.0700	
V205	AK BCY59IX NPN 45V 200MA TRANSISTOR SIEMENS BCY59IX	AK 010.5163	
V206	AD 1N4448 75V 0,15A UDI DIODE TEXAS INST 1N4448 GEGURTET	AD 012.0700	
V231	AK 2N5160 PNP 40V 400MA TRANSISTOR MOTOROLA 2N5160	010.3060	
V234	AK 2N5160 PNP 40V 400MA TRANSISTOR MOTOROLA 2N5160	010.3060	
V235	AK BC337-40 NPN 45V 800MA TRANSISTOR INTERMETAL BC337-40	303.9524	
V236	AE 5082-2800 SCHOTTKYDI DIODE HEWLETT-P. 5082-2800	AE 012.9066	
V240	TRIMMWERT / SELECTED		
V241	TRIMMWERT / SELECTED		
V242	AE BB909B 25/ 3PF CDI TUNING DIODE VALVO BB909B	AE 092.9600	
BIS/TO V245			
V246	TRIMMWERT / SELECTED		
V247	TRIMMWERT / SELECTED		
V251	AK BCY59IX NPN 45V 200MA TRANSISTOR SIEMENS BCY59IX	AK 010.5163	
V252	AK BFW16A NPN 40V 150MA TRANSISTOR VALVO BFW16A	AK 010.4644	
BIS/TO V255			
V260	AD 1N4448 75V 0,15A UDI DIODE TEXAS INST 1N4448 GEGURTET	AD 012.0700	
W31	DX HF-KABEL W31 RF CABLE W31	807.8179	
W33	DX HF-KABEL W33 RF CABLE W33	807.8185	
W35	DX HF-KABEL W35 RF CABLE W35	807.8191	
W36	DX HF-KABEL W36 RF CABLE W36	807.8204	
W170	DX KABEL W170 CABLE W70	807.8127	

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
W511	DX BUCHSENEINHEIT W511 FEMALE CONNECTOR W511	807.8162	
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	
X30	FP INDIREKT.STECKERL.36P. PIN CONNECTOR BERG 75160-102-36 4-POLIG	FP 242.3600	
X31	FP KURZSCHLUSSBUCHSE SHORTING PLUG PK 452-70302	FP 491.7042	
X32	FJ EINBAUWINKELST. SMC ANGLE CONNECTOR RADIALL R 112 669	FJ 249.9684	
X34	FJ EINBAUWINKELST. SMC ANGLE CONNECTOR RADIALL R 112 669	FJ 249.9684	
X210	FP KURZSCHLUSSBUCHSE SHORTING PLUG PK 452-70302	FP 491.7042	
X230	FP KURZSCHLUSSBUCHSE SHORTING PLUG PK 452-70302	FP 491.7042	
X240	FP KURZSCHLUSSBUCHSE SHORTING PLUG PK 452-70302	FP 491.7042	
X250	FP KURZSCHLUSSBUCHSE SHORTING PLUG PK 452-70302	FP 491.7042	
X400	FP KURZSCHLUSSBUCHSE SHORTING PLUG PK 452-70302	FP 491.7042	
X21A	VL WIRE-WRAP PIN WIRE-WRAP PIN BERG NR. 75 403-001	VL 088.4507	
X21B	VL WIRE-WRAP PIN WIRE-WRAP PIN BERG NR. 75 403-001	VL 088.4507	
X22A	VL WIRE-WRAP PIN WIRE-WRAP PIN BERG NR. 75 403-001	VL 088.4507	
X22B	VL WIRE-WRAP PIN WIRE-WRAP PIN BERG NR. 75 403-001	VL 088.4507	
X25A	VL WIRE-WRAP PIN WIRE-WRAP PIN BERG NR. 75 403-001	VL 088.4507	
X25B	VL WIRE-WRAP PIN WIRE-WRAP PIN BERG NR. 75 403-001	VL 088.4507	

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
X26A	VL WIRE-WRAP PIN WIRE-WRAP PIN BERG NR. 75 403-001	VL 088.4507	
X26B	VL WIRE-WRAP PIN WIRE-WRAP PIN BERG NR. 75 403-001	VL 088.4507	
X40A	VL WIRE-WRAP PIN WIRE-WRAP PIN BERG NR. 75 403-001	VL 088.4507	
X40B	VL WIRE-WRAP PIN WIRE-WRAP PIN BERG NR. 75 403-001	VL 088.4507	
X40C	VL WIRE-WRAP PIN WIRE-WRAP PIN BERG NR. 75 403-001	VL 088.4507	
			- ENDE -



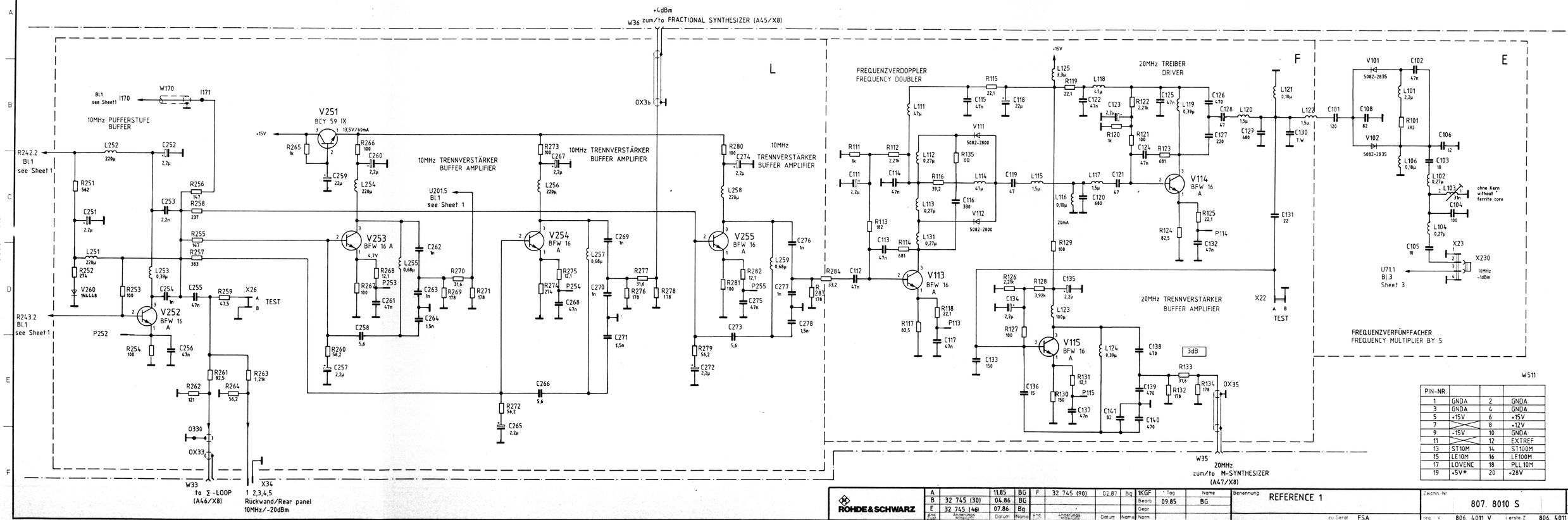
A		11.85	BG	E	32 745 (46)	07.86	Bg	1KGF	Tag	Name	Benennung	REFERENCE 1	Zeichn.-Nr. 807. 8010 S
B	32 745 (9)	12.85	BG	F	32 745 (90)	02.87	Bg	Bearb.	09.85	BG			Blatt-Nr. 1
C	32 745 (30)	04.86	BG	And. Ausg.	Änderungs-Mitteilung	Datum	Name	Gepr.					von 3 Bl.
And. Ausg.	Änderungs-Mitteilung	Datum	Name					Norm			zu Gerät FSA		reg. V 806. 4011 V erste Z 806. 4011

ROHDE&SCHWARZ

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Zeichn.-Nr. 807.8010.S Bl.1

PF 095.4115.0781



PIN-NR.			
1	GNDA	2	GNDA
3	GNDA	4	GNDA
5	+15V	6	+15V
7		8	-12V
9	-15V	10	GNDA
11		12	EXTREF
13	ST10M	14	ST100M
15	LE10M	16	LE100M
17	LOVENC	18	PLL10M
19	+5V*	20	+28V

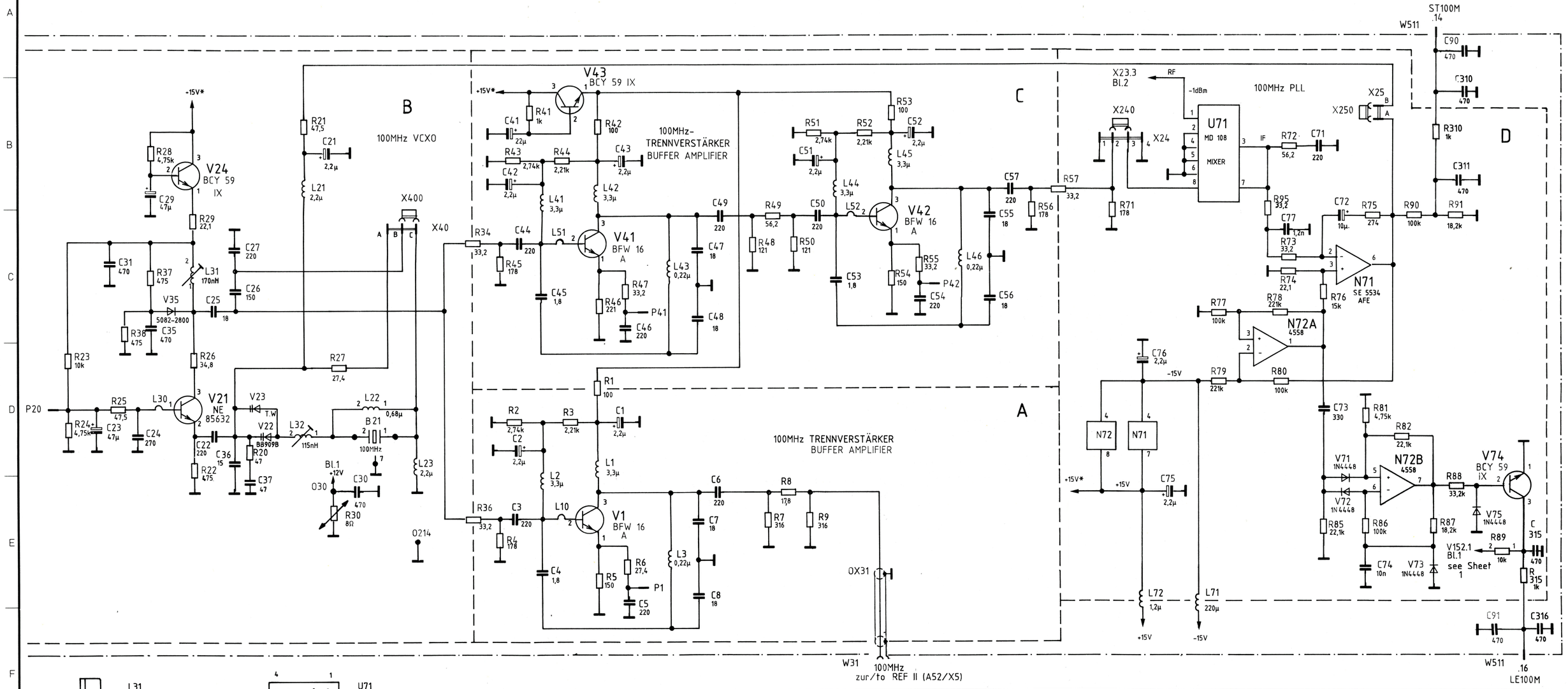
A		11.85	BG	F	32 745 (90)	02.87	Bg	1KGF	Tag	Name	Benennung	REFERENCE 1	Zeichn.-Nr. 807. 8010 S	Blatt-Nr. 2
B	32 745 (30)	04.86	BG					Bearb.	09.85	BG				v. 3 Bl.
E	32 745 (46)	07.86	Bg					Gepr.						
Änd. Ausg.	Änderungsübersicht / Modifications	Datum	Name	Änd. Ausg.	Änderungsübersicht / Modifications	Datum	Name	Norm			zu Gerät FSA		Ersatz v. 806. 4011 V	Ersatz z. 806. 4011

ROHDE&SCHWARZ

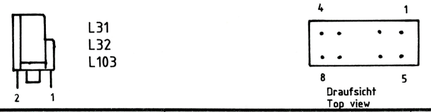
Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Zeichn.-Nr 807. 8010 S Bl.2

PF 095.4115.0781



L31
L32
L103



U71
U201

A		11.85	BG	E	32 745(40	07.86	Bg	1KGF	Tag.	Name	Benennung	REFERENCE 1
B	32 745 (9)	12.85	BG	F	32 745 (90)	02.87	Bg	Bearb	09.85	BG		
C	32 745 (30)	04.86	BG	G	32 766 (1)	08.87	Bg	Gepr				
And Zust	Änderungs-Mitteilung	Datum	Name	And Zust	Änderungs-Mitteilung	Datum	Name	Norm			zu Gerät FSA	

ROHDE&SCHWARZ

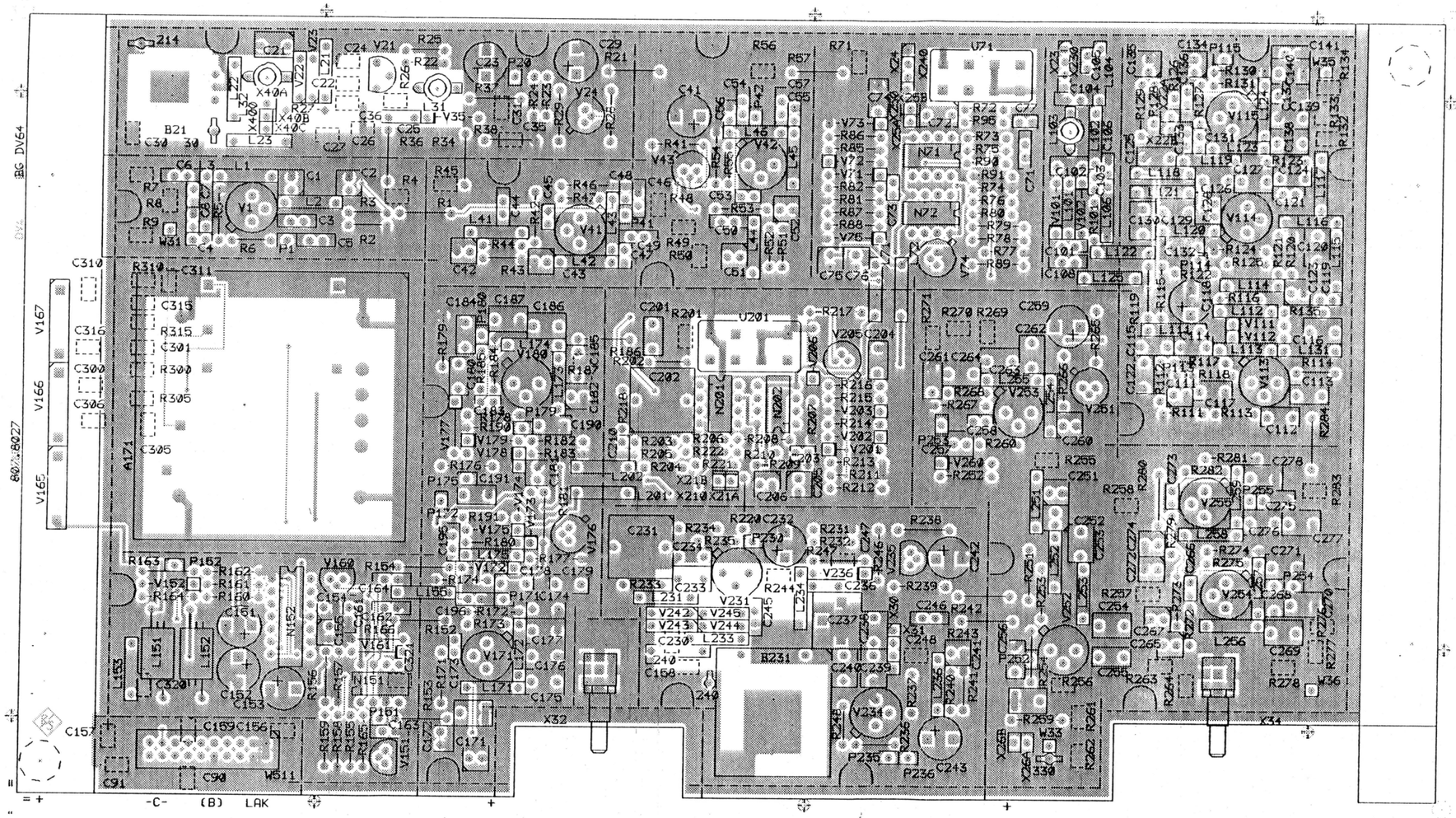
Zeichn.-Nr 807. 8010 S | Blatt-Nr 3 | v 3 Bl

reg. i. V 806. 4011 V | erste Z 806. 4011

Zeichn.-Nr 807. 8010 S Bl.3

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

I	32745 ( )	02.87	BG
And Zust	Änderungs-Mitteilung	Tag	Name

Maße ohne Toleranzangabe

1KGF	Tag	Name
Bearb	02.87	BG
Gepr.		
Norm		

ROHDE & SCHWARZ

zu Gerät FSA

Maßstab 1 : 1

Halbzeug, Werkstoff

Benennung: REFERENCE 1 — Z

Zeichn.-Nr: 807.8010.01 ED — Blatt-Nr 4 — v Bl

reg i. V. 806.4011 V — erste Z. 806.4011

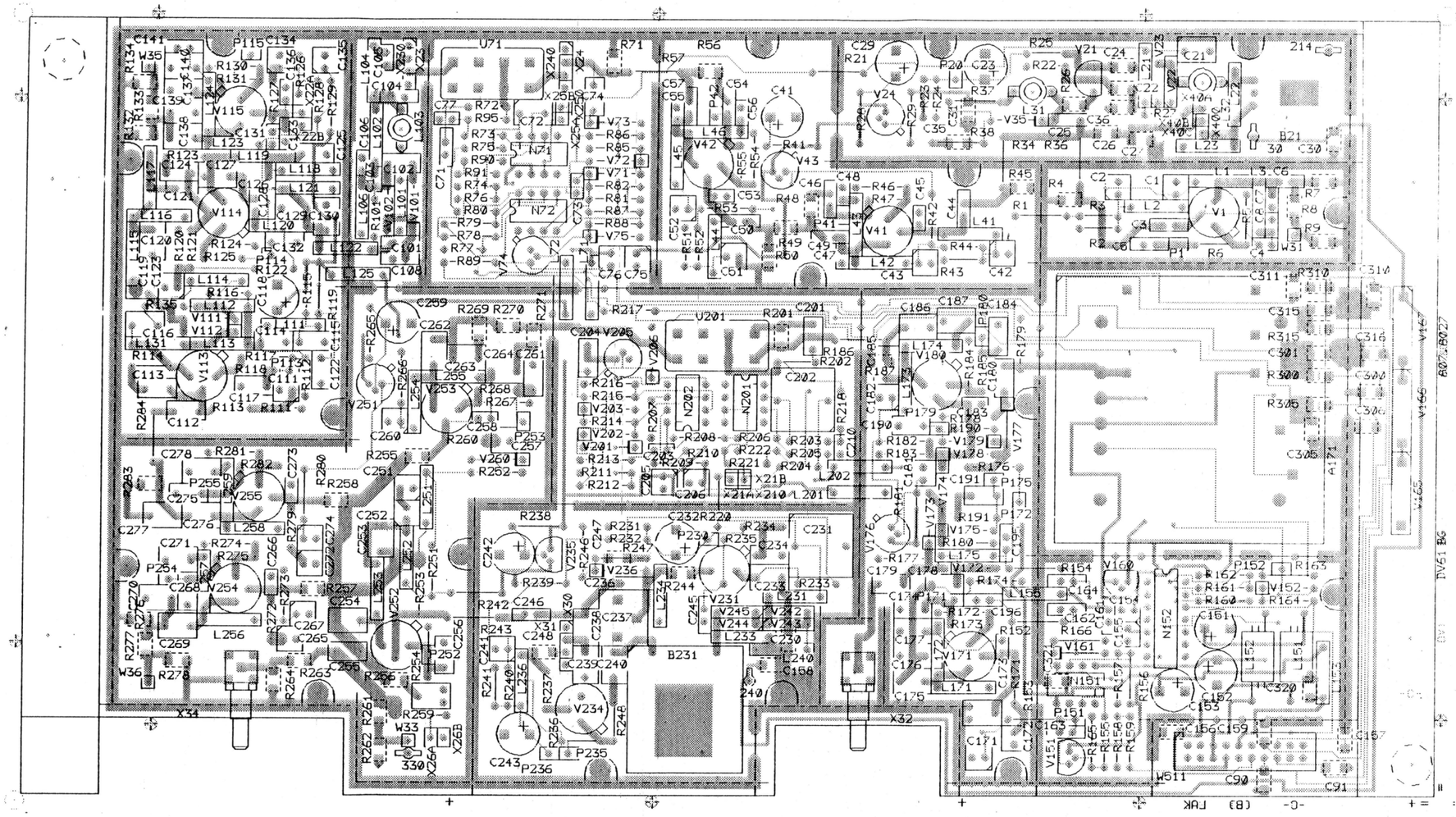
(hierzu HVC 250)

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

Änd. Zust.	Änderungs-Mitteilung	Tag	Name
I	32745( )	02.87	BG

Maße ohne Toleranzangabe

1KGF	Tag	Name
Bearb	02.87	BG
Gepr.		
Norm		

ROHDE & SCHWARZ

zu Gerät FSA

Maßstab 1 : 1

Halbzeug, Werkstoff

Benennung: REFERENCE 1 | Z

Zeichn.-Nr. 807.8010.01 | ED | Blatt-Nr. 5 | v | Bl

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

ROHDE&SCHWARZ

SERVICEUNTERLAGEN

Baugruppe Frequency Processor

810.3400.02

ENGLISH MANUAL FOLLOWS FIRST COLOURED DIVIDER

Inhaltsübersicht

		Seite
6	**Serviceanleitung "Frequency Processor"**	6.1
6.1	**Funktionsbeschreibung**	6.1
6.1.1	Bussystem	6.1
6.1.2	Speicherbaugruppen	6.1
6.1.3	Interrupt-Konfiguration	6.1
6.1.4	Takterzeugung	6.1
6.1.5	FIFO-Schnittstelle	6.2
6.1.6	Adreßbereiche - Bausteinauswahlleitungen	6.2
6.2	**Prüfung und Abgleich**	6.5
6.2.1	Überprüfung der CPU-Aktivität	6.5
6.2.2	Rücksetzen des Systems	6.5
6.2.3	Kommunikation mit dem Hauptprozessor	6.5
6.2.4	Ablaufsteuerung	6.6
6.3	**Fehlersuche**	6.6

Schaltteillisten
Stromläufe
Bestückungspläne

6 Serviceanleitung "Frequency Processor"

(Hierzu Stromlauf 807.6018 S)

6.1 Funktionsbeschreibung

Die Hauptaufgabe der Baugruppe "Frequency Processor" besteht darin, verschiedene Ablaufparameter des HF-Teils zu berechnen und einzustellen.

6.1.1 Bussystem

Mit Hilfe der Bausteine D4, D5, D6, D7, D3 und D200 wird der gemultiplexte Adreß-/Datenbus AD0...AD15 der 80186-CPU aufgegliedert in einen Adreßbus (A0...A15), einen Speicher-Datenbus (DS0...DS15) und einen Peripherie-Datenbus (DP0...DP15). Der Peripherie-Datenbus steht auch in Verbindung mit Baugruppen außerhalb des Frequenzprozessors.

Durch die Entkopplung von Speicher- und Peripherie-Datenbus können die störenden Einflüsse des Frequenzprozessors auf Peripherie-Baugruppen vermindert werden. Aus dem gleichen Grund werden unter Verwendung der Bausteine D22B, D23B, D31A/B getrennte Lesesignale für Peripherie (LIORD) und Speicher (MRD) erzeugt.

6.1.2 Speicherbaugruppen

Die Speicherkonfiguration des Frequenzprozessors ist für den Einsatz von zwei 8 * 8k statischen RAMs und zweimal 2 EPROMs des Typs 27(C)256 oder 27(C)128 konzipiert. H-Byte und L-Byte sind dabei getrennt. Die maximale Kapazität des Programmspeichers liegt somit bei 128 kByte, die des Datenspeichers bei 16 kByte.

Zur Selektierung der Speicherbausteine dienen die CS-Leitungen der in der 80186-CPU integrierten Bausteinauswahllogik. Beim Schreib-/Lesespeicher ist aufgrund der Trennung zwischen H-Byte und L-Byte die Verknüpfung der Bausteinauswahlleitung mit den Signalen A0 und BHE erforderlich.

6.1.3 Interrupt-Konfiguration

Zur Behandlung von Unterbrechungen dienen 2 Interruptcontroller (82C59), die zusammen mit den in der 80186-CPU integrierten Interruptcontrollern im Cascade-Mode betrieben werden. Insgesamt können 30 Unterbrechungsanforderungen registriert werden. Nachdem die beiden externen Unterbrechungssteuerbausteine zusammen nur 16 Unterbrechungsanforderungen getrennt bedienen können, werden über die Gatter D34 und D35 jeweils 8 Interruptleitungen zusammengefaßt. Die Unterbrechungen dieser Leitungen sind daher nicht einzeln maskierbar.

Das Konzept sieht (mit einigen Ausnahmen) die Speicherfähigkeit von Unterbrechungsanforderungen mittels eines Flip-Flops auf der auslösenden peripheren Baugruppe vor. Mit der Bearbeitung der Anforderung erfolgt die Rücksetzung des Flip-Flops durch einen H-Impuls auf der Leitung INTRES. Sämtliche Interruptleitungen sind mit Pullup-Widerständen versehen, damit bei nichteingesteckten Baugruppen nicht die betreffende Unterbrechungsanforderung generiert wird.

6.1.4 Takterzeugung

Der Frequenzprozessor hat die Aufgabe, das Taktsignal (Sweepclock) zur Auslösung der Messungen (A/D-Wandler) während des Ablaufs bereitzustellen. Bei einem Ablauf sind 3604 Impulse zu generieren und über die Leitung SWPCLK an die Baugruppe "A/D-Converter" weiterzuleiten.

Zur Erzeugung des Ablauftaktes dienen u. a. drei auf der CPU integrierte Timer, die in der hier gewählten Konfiguration intern mit dem durch 4 geteilten 7,9288-MHz-Systemtakt versorgt werden. Timer 0 wird dabei als Vorteiler, Timer 1 als Hauptteiler eingesetzt. Timer 2 übernimmt die Zählung der SWPCLK-Impulse und löst bei Erreichen des spezifizierten Endwertes einen Interrupt aus, welcher der CPU das Ende eines Ablaufintervalls signalisiert. Timer 0 hat ferner die Aufgabe, am Ende eines Zählintervalls durch einen negativ gerichteten Impuls am Ausgang TO0 das Flip-Flop D23A zurückzusetzen. Infolge des H-Pegels am invertierten Ausgang des Flip-Flops wird über D22A (L-Pegel an Pin 1) der Haupt-

zähler (Timer 1) blockiert. (Timer 1 ist so programmiert, daß der Anschluß TI1 als Freigabe-Eingang verwendet werden kann). Dadurch ist es möglich, die Takterzeugung unmittelbar nach Erreichen des programmierten Endwertes anzuhalten und die negativen Auswirkungen der Reaktionszeit eines Softwarestops zu eliminieren.

Das Signal der Leitung PTSTOP (invertierter Ausgang von D23A), das als Ablaufindikator betrachtet werden kann, wird außerdem dazu benutzt, die Takterzeugung für den Sweep Synthesizer (externe Baugruppe) zu sperren. Mit Hilfe der Steuerleitung SWPTRG, am Takteingang des Flip-Flops D23A, wird die Takterzeugung (nach Freigabe der Timer durch die CPU) extern initiiert. Intern kann ein Ablaufstart von der CPU durch einen L-Impuls am Preset-Eingang von D23, der mit einer Steuerleitung der Parallelschnittstelle verbunden ist, erfolgen. Der Zustand der Ablaufsteuerung kann von der CPU über eine an D22A.1 angeschlossene Parallelportleitung abgefragt werden (H → Zählung aktiv, L → Zählung blockiert).

Für die Betriebsart "Zerospan" sieht das Konzept einen Modus vor, bei dem über die Datenleitung DP0 ein Taktsignal mit konstanter Pulsbreite (8 µs) und einer zwischen 2 Hz und 10 kHz variierbaren Pulsfrequenz übertragen wird. Die Erzeugung dieses Signals erfolgt in gleicher Weise wie beim Ablauftakt. Taktquelle ist auch hier der CPU-interne 1,9822-MHz-Systemtakt, wobei Timer 2 als Vor- und Timer 1 als Hauptteiler fungiert. Das Ausgangssignal wird nun nicht der Leitung SWPCLK zugeführt, sondern mit Hilfe des Analogmultiplexers D37 an die Peripherie-Datenleitung DP0 gelegt.

Um den Durchgangswiderstand zu vermindern, ist der Baustein so beschaltet, daß stets alle 3 Schaltkanäle ausgenutzt werden können (Parallelschaltung). Bei L-Pegel an der Parallelport-Steuerleitung CLKDP0 ist der Steckeranschluß X22.A22 mit der Peripherie-Datenleitung DP0, bei H-Pegel mit der Taktleitung der CPU-Timer verbunden.

6.1.5 FIFO-Schnittstelle

Die FIFO-Schnittstelle zum Hauptprozessor, die einen Datentransfer in beide Richtungen ermöglicht, besteht im wesentlichen aus zweimal zwei 4*16-Bit-FIFOs (D17, D18, D19, D20), der dazugehörigen Steuerlogik und einem bidirektionalen Datenbustreiber (D28) auf der Seite des Hauptprozessors.

Jeder FIFO-Baustein besitzt die Statusleitungen IR (Input Ready) und OR (Output Ready). IR zeigt dem System auf der Seite der Dateneingänge, ob der FIFO-Speicher voll ist (L-Pegel), d.h. ob alle 16 Halb-Bytes belegt sind. Durch Abfrage dieser Leitung kann das einschreibende System feststellen, ob die Gefahr eines Überlaufs besteht bzw. ob das empfangende System bereits einen Teil der Nachricht abgeholt hat.

Die Leitung OR signalisiert dem empfangenden System, ob Daten im FIFO-Speicher zur Abholung bereitliegen. Sie nimmt H-Pegel an, sobald sich das erste Halb-Byte im FIFO befindet. In beiden Systemen löst das OR-Signal einen Interrupt aus. Die zugehörige Interruptroutine transferiert die FIFO-Daten in einen Zwischenspeicher und ermöglicht so das asynchrone Einschreiben weiterer Daten.

6.1.6 Adreßbereiche - Bausteinauswahlleitungen

Speicheradressen

Leitung	Bereich (hexadez.)	Baustein/Baugruppe
UMCS	F0000 – FFFFF F8000 – FFFFF	D10, D11 (27(C)256) D10, D11 (27(C)128)
MCS3	B0000 – BFFFF B8000 – BFFFF	D12, D13 (27(C)256) D12, D13 (27(C)128)
MCS2	A0000 – AFFFF	nicht verwendet
MCS1	90000 – 9FFFF	nicht verwendet
MCS0	80000 – 8FFFF	nicht verwendet
LMCS	0 – 4000	D14, D15 (6264LP–15)

Peripherieadressen

Adreßdecoder D9 (HCT138)

Adr. (hex.)	CPU-PCS	Dec.-Ausg.	Leitung	Stecker	angeschlossene Baugruppe
0	0	0	LBSYSY	X22.C7	ext. Peripherie
10	0	1	LBSNO	X22.A19	ext. Peripherie
20	0	2	LBSR2	X22.C19	ext. Peripherie
30	0	3	LBSMO	X22.C20	ext. Peripherie
40	0	4	LBSSUO	X22.C21	ext. Peripherie
50	0	5	–	–	nicht verwendet
60	0	6	–	–	nicht verwendet
70	0	7	–	–	FIFO

CPU-Timer-Register

Register	Adressen (hexadezimal)		
	Timer 0	Timer 1	Timer 2
Zählregister	FF50	FF58	FF60
Maximalwert A	FF52	FF5A	FF62
Maximalwert B	FF54	FF5C	–
Steuerregister	FF56	FF5E	FF66

Adreßdecoder D27 (HCT138)

Adr. (hex.)	CPU-PCS	Dec.-Ausg.	Leitung	Stecker	angeschlossene Baugruppe
80	1	0	LBSSWO	X22.C9	ext. Peripherie
90	1	1	LBSSW1	X22.C10	ext. Peripherie
A0	1	2	LBSSW2	X22.A12	ext. Peripherie
B0	1	3	LBSYPT	X21.A22	ext. Peripherie
C0	1	4	–	–	nicht verwendet
D0	1	5	LBSTG	X21.A23	ext. Peripherie
E0	1	6	LBS2IF	X21.C23	ext. Peripherie
F0	1	7	–	–	nicht verwendet

Parallelschnittstelle

Adresse (hex.)	Register	Richtung	Baustein
180	Kanal A	Eingabe	D30
182	Kanal B	Eingabe	D30
184	Kanal C	Ausgabe	D30
186	Steuerregister	–	D30
200	Kanal A	Ausgabe	D29
202	Kanal B	Eingabe	D29
204	Kanal C	Ausgabe	D29
206	Steuerregister	–	D29

(Beide Bausteine vom Typ 8255 werden in der Betriebsart "Einfache Ein-/Ausgabe" betrieben)

CPU-Adreßleitungen

Adr. (hex.)	CPU-PCS	Leitung	Stecker	angeschlossene Baugruppe
100	PCS2	LPCS2X	X21.C6	nicht verwendet
180	PCS3	PCS3	–	Parallelschnst. D30
200	PCS4	PCS4	–	Parallelschnst. D29
280	PCS5	PCS5	–	Interruptcontr. D25
300	PCS6	PCS6	–	Interruptcontr. D26

Interrupt-Leitungen

Einzeln maskierbare Unterbrechungen:

Leitung	Stecker	D25-Eingang
IRO	(FIFO)	0
LEFYSY	X21.A14	1
LEFXX	X21.A15	2
LELYSY	X21.C16	3
LEL2LO	X21.C17	4
LE2IF	X21.C19	5
LELTG2	X21.C20	6

Leitung	Stecker	D26-Eingang
LEFTG2	X21.C21	0
LELTG1	X21.A21	1
LE10M	X22.A15	2
LE100M	X22.A16	3
LEXXX	X22.C16	4
LEFSUO	X22.C17	5
LEFSTO	X22.A18	6

Adresse des Maskenregisters D25: 282hex
Adresse des Maskenregisters D26: 302hex

Nicht einzeln maskierbare Unterbrechungen:

Die nicht einzeln maskierbaren Interrupt-Leitungen sind über die NAND-Gatter D34 und D35 zusammengeführt und lösen beim jeweiligen Interrupt-Controller Interrupt 7 aus. Jede Leitung kann über die zugeordnete Parallelschnittstelle abgefragt werden.

Abfrage durch D30-Kanal B

Leitung	Stecker	Abfrage
LELRF	X21.A16	Bit 0
LEXXX	X21.A17	Bit 1
LEF2LO	X21.A18	Bit 2
LEXXX	X22.C13	Bit 3
LEXXX	X22.C12	Bit 4
LEFSWO	X22.C14	Bit 5
LEFNO	X22.C15	Bit 6
LEFMO	X22.A17	Bit 7

Abfrage durch D30-Kanal A

Leitung	Stecker	Abfrage
LEXXX	X21.A4	Bit 0
LEA22	X21.A5	Bit 1
LEFAN	X21.A6	Bit 2
LETEMP	X21.A7	Bit 3
LEXXX	X21.A8	Bit 4
LEXXX	X21.A9	Bit 5
LEXXX	X21.A10	Bit 6
LEA21	X21.A11	Bit 7

6.2 Prüfung und Abgleich

Erforderliche Meßgeräte:

Logik-Prüfstift
Oszilloskop

6.2.1 Überprüfung der CPU-Aktivität

Unmittelbar nach dem RESET-Signal adressiert die CPU die EPROMs D10 und D11 (diese beiden "Start-EPROMs" müssen immer eingesteckt sein) und beginnt mit der Abarbeitung des Initialisierungsprogramms.

Ob überhaupt ein Speicherzugriff auf diese EPROMs erfolgt, kann unter anderem durch Messung der Bausteinauswahlsignale (negativ gerichtete Impulse) an D10.20 bzw. D11.20 nachgeprüft werden.

6.2.2 Rücksetzen des Systems

Falls kein Zugriff auf den Programmspeicher bzw. auf die Start-EPROMs stattfindet, ist es sinnvoll, zunächst das einwandfreie Rücksetzen des Systems sicherzustellen.

Den Rücksetzimpuls erhält der Frequenzprozessor extern über die Signalleitung RESOUT (Stecker X22.C29). Der positiv gerichtete RESET-Impuls wird der CPU über den Inverter D33 (D33.17...D33.3) zugeleitet. Ist der Rücksetzvorgang erfolgreich, erzeugt die CPU an Pin 57 ihrerseits ein RESET-Signal. Dieser positiv gerichtete Impuls kann unter anderem an X21.B8, D29.35, D30.35 gemessen werden.

6.2.3 Kommunikation mit dem Hauptprozessor

Wenn die Initialisierung abgeschlossen ist, erwartet der Frequenzprozessor Kommandos und die dazugehörigen Parameter vom Hauptprozessor, um danach die entsprechenden Operationen einzuleiten. Somit ist zunächst die Überprüfung der FIFO-Kommunikation, d.h. die Feststellung einer bidirektionalen Nachrichtenübermittlung, sinnvoll, falls nach der Initialisierung des Frequenzprozessors nicht die erwarteten Aktivitäten zu beobachten sind.

Für die Nachrichtenübermittlung vom Hauptprozessor zum Frequenzprozessor werden die FIFO-Bausteine D19 und D20, für die entgegengesetzte Richtung D17 und D18 verwendet. Durch Messungen an verschiedenen Statusleitungen dieser ICs kann leicht nachgeprüft werden, ob ein Datenaustausch stattfindet bzw. stattgefunden hat.

FIFO-Status- und Taktleitungen (LS224)

LDCK (= load clock input, Anschluß 3)

Mit der fallenden Flanke des positiv gerichteten Ladeimpulses wird ein Halb-Byte in das FIFO übernommen.

UNCK (= unload clock input, Anschluß 15)

Mit der ansteigenden Flanke des positiv gerichteten Impulses wird ein Halb-Byte aus dem FIFO entnommen.

IR (= input ready, Anschluß 2)

Mit H-Pegel an IR signalisiert das FIFO, daß es zur Aufnahme weiterer Daten bereit ist.

Ist der FIFO-Speicher voll (oder bei FIFO-Überlauf!), so liegt an IR permanent L-Pegel. Außerdem führt IR für die Dauer des Ladetakts (LDCK) L-Potential.

OR (= output ready)

Mit H-Pegel an OR signalisiert das FIFO, daß Daten abgeholt werden können.

Ist der FIFO-Speicher leer, so liegt an OR permanent L-Pegel. Außerdem führt IR für die Dauer des Ladetaktes (UNCK) L-Potential.

Beispielsweise kann durch eine Messung an IR festgestellt werden, ob der Datentransfer blockiert ist, weil das empfangende System die Daten nicht abholt (permanent L-Pegel). Falls ein System nicht antwortet, wäre dies durch permanenten L-Pegel an OR nachweisbar.

6.2.4 Ablaufsteuerung

In nahezu allen Betriebsarten (mit Ausnahme einer "Zerospan"-Unterbetriebsart) erzeugt der Frequenzprozessor mit Hilfe seiner integrierten Timer den Ablauftakt (3604 Impulse pro Ablauf) und versorgt damit über die Leitung SWPCLK (Stecker X21.C13) externe Baugruppen. Durch Messung dieser Impulspakete kann sichergestellt werden, daß die Initialisierung des Systems, die Kommandoübergabe durch den Hauptprozessor und die externe Ablauftriggerung stattgefunden haben.

Für das Vorhandensein des Ablauftaktes an SWPCLK müssen außerdem folgende Hardware-Voraussetzungen erfüllt sein:

- Das D-Flip-Flop D23A muß gesetzt sein, damit durch den H-Pegel an D22.1 Timer 1 der CPU freigegeben ist. Das Setzen erfolgt zu Beginn eines jeden Gesamtablaufs durch einen extern erzeugten Triggerimpuls, zu Beginn eines jeden Teilablaufs durch einen intern generierten Schaltimpuls.

  Der externe Triggerimpuls kann auf der Leitung SWPTRG (Stecker X22.C2), der interne Startimpuls am Preset-Eingang (D23.4) gemessen werden.

- Der Multiplexer D37 muß die Verbindung D24.9–X21.C13 herstellen (d.h. Steuerleitung CLKDPO = L).

  Sollte sich der Multiplexer nicht in der richtigen Schaltstellung befinden oder defekt sein, so können außerdem externe Baugruppen nicht mehr korrekt angesteuert werden, da die Peripherie-Datenleitung DPO über die Kontakte 12 – 14 und 2 – 15 von D37 mit der zugehörigen Datenleitung des Frequenzprozessor-Systems verbunden wird.

6.3 Fehlersuche

Zweckmäßigerweise verfährt man nach Abschnitt 6.2.

Fehler können so schnell eingekreist werden.

ROHDE&SCHWARZ

SERVICE DOCUMENTATION

Frequency Processor

810.3400.02

Contents

		Page
.6	**Service Instructions Frequency Processor**	6.1
6.1	**Function Description**	6.1
6.1.1	Bus System	6.1
6.1.2	Memory Modules	6.1
6.1.3	Interrupt Configuration	6.1
6.1.4	Clock Generation	6.1
6.1.5	FIFO Interface	6.2
6.1.6	Address Areas - Component Selection Lines	6.2
6.2	**Testing and Adjustment**	6.5
6.2.1	Checking the CPU Activity	6.5
6.2.2	Resetting the System	6.5
6.2.3	Communication with the Main Processor	6.5
6.2.4	Sweep Control	6.6
6.3	**Troubleshooting**	6.6

Parts lists
Circuit diagrams
Component location plans

6 Service Instructions Frequency Processor

(See circuit diagram 807.6018 S)

6.1 Function Description

The main function of the frequency processor module is to calculate and adjust various sweep parameters of the RF unit.

6.1.1 Bus System

Using the components D4, D5, D6, D7, D3 and D200, the multiplexed address/data bus AD0 to AD15 of the 80186 CPU is divided into an address bus (A0 to A15), a memory data bus (DS0 to DS15) and a peripheral data bus (DP0 to DP15). The peripheral data bus is also linked with modules outside the frequency processor.

Interference on the peripheral modules by the frequency processor can be reduced by decoupling the memory and peripheral data buses. For the same reason, separate read signals are generated for the peripherals (LIORD) and memories (MRD) using the components D22B, D23B, D31A/B.

6.1.2 Memory Modules

The memory configuration of the frequency processor has been designed for use of two 8 x 8K static RAMs and 2 x 2 EPROMs of type 27(C)256 or 27(C)128. The High and Low bytes are separated. The maximum capacity of the program memory is therefore 128 Kbyte, that of the data memory 16 Kbyte.

The CS lines of the component selection logic integrated in the 80186 CPU are used to select the memory ICs. Because of the separation of the High and Low bytes with the read/write memories, it is necessary to link the component selection line with the signals A0 and BHE.

6.1.3 Interrupt Configuration

Two interrupt controllers (82C59) are used to handle interrupts and are operated in cascade mode together with the interrupt controllers integrated in the 80186 CPU. A total of 30 interrupt requests can be registered. Since the two external interrupt control components can only operate 16 interrupt requests separately, groups of 8 interrupt lines are combined via gates D34 and D35. The interrupts of these lines cannot therefore be masked individually.

The concept enables (with a number of exceptions) the storage of interrupt requests using a flip-flop on the peripheral module producing the trigger. Processing of the request results in resetting of the flip-flop by a High pulse on the line INTRES. All interrupt lines are provided with pull-up resistors so that the associated interrupt request is not generated if the modules are not inserted.

6.1.4 Clock Generation

The frequency processor provides the clock signal (sweep clock) to trigger measurements (A/D converter) during the sweep. 3604 pulses must be generated during a sweep and routed on to the A/D converter module via the line SWPCLK.

Three timers in the CPU help to generate the sweep clock. In the configuration selected here, the timers are supplied internally with the 7.9288-MHz system clock divided by 4. Timer 0 is used as a predivider, timer 1 as the main divider. Timer 2 counts the SWPCLK pulses and triggers an interrupt when the specified final value has been reached which signals the end of a sweep interval to the CPU. Timer 0 also resets flip-flop D23A at the end of an interval by a negative pulse at output TO0. The main timer (timer 1) is blocked via D22A (Low level at pin 1) as a result of the High level at the inverted output of the flip-flop. (Timer 1 is programmed such that connection TI1 can be used as an enable input.) It is therefore possible to stop clock generation immediately when the programmed final value has been reached and to eliminate the negative effects of the reaction time of a software stop.

The signal of the line PTSTOP (inverted output of D23A), which can be considered as a sweep indicator, can also be used to block clock generation for the sweep synthesizer (external module). Clock generation (following enabling of timers by the CPU) can be initiated externally using the control line SWPTRG at the clock input of flip-flop D23A. A sweep can be started internally by the CPU by a Low pulse at the preset input of D23 which is connected by a control line of the parallel interface. The status of the sweep control can be scanned by the CPU via a parallel port line connected to D22A.1 (High → counting active, Low → counting blocked).

In zero span mode, the concept provides a mode where a clock signal with a constant pulse width (8 µs) and a pulse frequency adjustable between 2 Hz and 10 kHz is transmitted via data line DP0. This signal is generated in the same manner as the sweep clock. The clock source is also the CPU-internal 1.9822 MHz system clock where timer 2 functions as a predivider and timer 1 as the main divider. The output signal is not applied to line SWPCLK but to the peripheral data line DP0 using the analog multiplexer D37.

In order to reduce the line resistance, the component is configured such that all three channels can be used (parallel circuit). With a Low level at the parallel port control line CLKDP0, plug connection X22.A22 is connected to the peripheral data line DP0, and with a High level to clock line of the CPU timer.

6.1.5 FIFO Interface

The FIFO interface to the main processor, which enables data transfer in both directions, mainly comprises two groups of two 4 x 16-bit FIFOs (D17, D18, D19, D20), the associated control logic and a bidirectional data bus driver (D28) on the main processor.

Every FIFO component contains the status lines IR (input ready) and OR (output ready). IR informs the system at the data inputs whether the FIFO memory is full (Low level), i.e. whether all 16 half-bytes are occupied. By scanning this line, the system which is writing can determine whether an overflow is imminent or whether the received system has already fetched part of the message.

The line OR informs the receiving system whether data are ready in the FIFO memory for collection. It becomes High as soon as the first half-byte is present in the FIFO. The OR signal releases an interrupt in both systems. The associated interrupt routine transfers the FIFO data to an intermediate memory and thus enables asynchronous writing in of further data.

6.1.6 Address Areas – Component Selection Lines

Memory addresses

Line	Area (hexadecimal)	IC / module
UMCS	F0000 – FFFFF F8000 – FFFFF	D10, D11 (27(C)256) D10, D11 (27(C)128)
MCS3	B0000 – BFFFF B8000 – BFFFF	D12, D13 (27(C)256) D12, D13 (27(C)128)
MCS2	A0000 – AFFFF	Not used
MCS1	90000 – 9FFFF	Not used
MCS0	80000 – 8FFFF	Not used
LMCS	0 – 4000	D14, D15 (6264LP–15)

Peripheral addresses

Address decoder D9 (HCT138)

Addr. (hex.)	CPU-PCS	Dec. output	Line	Connector	Connected module
0	0	0	LBSYSY	X22.C7	Ext. peripheral
10	0	1	LBSNO	X22.A19	Ext. peripheral
20	0	2	LBSR2	X22.C19	Ext. peripheral
30	0	3	LBSMO	X22.C20	Ext. peripheral
40	0	4	LBSSUO	X22.C21	Ext. peripheral
50	0	5	–	–	Not used
60	0	6	–	–	Not used
70	0	7	–	–	FIFO

CPU timer registers

Register	Addresses (hexadecimal)		
	Timer 0	Timer 1	Timer 2
Counter register	FF50	FF58	FF60
Maximum value A	FF52	FF5A	FF62
Maximum value B	FF54	FF5C	–
Control register	FF56	FF5E	FF66

Adress decoder D27 (HCT138)

Addr. (hex.)	CPU-PCS	Dec. output	Line	Connector	Connected module
80	1	0	LBSSWO	X22.C9	Ext. peripheral
90	1	1	LBSSW1	X22.C10	Ext. peripheral
A0	1	2	LBSSW2	X22.A12	Ext. peripheral
B0	1	3	LBSYPT	X21.A22	Ext. peripheral
C0	1	4	–	–	Not used
D0	1	5	LBSTG	X21.A23	Not used
E0	1	6	LBS2IF	X21.C23	Ext. peripheral
F0	1	7	–	–	Not used

Parallel interface

Address (hex.)	Register	Direction	IC
180	Channel A	Input	D30
182	Channel B	Input	D30
184	Channel C	Output	D30
186	Control register	–	D30
200	Channel A	Output	D29
202	Channel B	Input	D29
204	Channel C	Output	D29
206	Control register	–	D29

(Both ICs of type 8255 are operated in single input/output mode)

CPU address lines

Addr. (hex.)	CPU-PCS	Line	Connector	Connected module
100	PCS2	LPCS2X	X21.C6	Not used
180	PCS3	PCS3	–	Parallel interface D30
200	PCS4	PCS4	–	Parallel interface D29
280	PCS5	PCS5	–	Interrupt contr. D25
300	PCS6	PCS6	–	Interrupt contr. D26

Interrupt lines

Interrupts which can be masked individually:

Line	Connector	D25 input
IRO	(FIFO)	0
LEFYSY	X21.A14	1
LEFXX	X21.A15	2
LELYSY	X21.C16	3
LEL2LO	X21.C17	4
LE2IF	X21.C19	5
LELTG2	X21.C20	6

Line	Connector	D26 input
LEFTG2	X21.C21	0
LELTG1	X21.A21	1
LE10M	X22.A15	2
LE100M	X22.A16	3
LEXXX	X22.C16	4
LEFSUO	X22.C17	5
LEFSTO	X22.A18	6

Address of mask register D25: 282hex
Address of mask register D26: 302hex

Interrupts which cannot be masked individually:

The interrupt lines which cannot be masked individually are combined by NAND gates D34 and D35 and trigger interrupt 7 with the respective interrupt controller. Each line can be scanned via the associated parallel interface.

Scan of channel B by D30

Line	Connector	Scan
LELRF	X21.A16	Bit 0
LEXXX	X21.A17	Bit 1
LEF2LO	X21.A18	Bit 2
LEXXX	X22.C13	Bit 3
LEXXX	X22.C12	Bit 4
LEFSWO	X22.C14	Bit 5
LEFNO	X22.C15	Bit 6
LEFMO	X22.A17	Bit 7

Scan of channel A by D30

Line	Connector	Scan
LEXXX	X21.A4	Bit 0
LEA22	X21.A5	Bit 1
LEFAN	X21.A6	Bit 2
LETEMP	X21.A7	Bit 3
LEXXX	X21.A8	Bit 4
LEXXX	X21.A9	Bit 5
LEXXX	X21.A10	Bit 6
LEA21	X21.A11	Bit 7

6.2 Testing and Adjustment

Equipment required:

Logic probe
Oscilloscope

6.2.1 Checking the CPU Activity

The CPU addresses the EPROMs D10 and D11 immediately following the RESET signal (these two start EPROMs must always be inserted) and starts processing the initialization program.

The component selection signals (negative pulses) at D10.20 and D11.20 can be examined to check whether a memory access to these EPROMs has taken place.

6.2.2 Resetting the System

If the program memory or the start EPROMs are not accessed, it is advisable to first ensure correct resetting of the system.

The frequency processor receives the reset pulse externally via the signal line RESOUT (plug X22.C29). The positive RESET pulse is applied to the CPU via inverter D33 (D33.17 to D33.3). The CPU generates a RESET signal at pin 57 if the reset procedure has been successful. This positive pulse is available at X21.B8, D29.35, D30.35.

6.2.3 Communication with the Main Processor

Once initialization has been completed, the frequency processor expects commands and associated parameters from the main processor in order to then initiate the corresponding operations. It is therefore advisable to first check the FIFO communication, i.e. determination of bidirectional message transfer, if the expected activities are not observed following initialization of the frequency processor.

The FIFO components D19 and D20 are used for message transfer from the main processor to the frequency processor, and D17 and D18 for the opposite direction. Various status lines of these ICs can be monitored to check whether data transfer is taking place or has taken place.

FIFO status and clock lines (LS224)

LDCK (= load clock input, pin 3)

A half-byte is transferred to the FIFO with the falling edge of the positive load pulse.

UNCK (= unload clock input, pin 15)

A half-byte is transferred out of the FIFO with the rising edge of the positive pulse.

IR (= input ready, pin 2)

A High level at IR signals that the FIFO is ready to accept further data.

A Low level is present permanently at IR if the FIFO memory is full (or with a FIFO overflow). IR is also Low for the duration of the load clock (LDCK).

OR (= output ready)

A High level at OR signals that data can be fetched from the FIFO.

A Low level is present permanently at OR if the FIFO memory is empty. IR is also Low for the duration of the load clock (UNCK).

For example, a check of IR can be used to determine whether data transfer is blocked because the receiving system has not fetched the data (permanent Low level). If a system does not reply, this could be identified by a permanent Low level at OR.

6.2.4 Sweep Control

In almost all modes (except a zero span submode) the frequency processor generates the sweep clock (3604 pulses per sweep) using its integrated timer and supplies external modules via the line SWPCLK (plug X21.C13). These pulse packets can be measured to check that the system has been initialized, that commands have been transferred by the main processor and that external sweep triggering has taken place.

The following hardware preconditions must be satisfied before the sweep clock can be present at SWPCLK:

- The D flip-flop D23A must be set so that timer 1 of the CPU is enabled by the High level at D22.1. Setting takes place at the start of each complete sweep by means of an externally generated trigger pulse and at the start of each partial sweep by means of an internally generated switching pulse.

  The external trigger pulse can be measured on the line SWPTRG (plug X22.C2), the internal start pulse at the preset input (D23.4).

- The multiplexer D37 must establish the connection D24.9 - X21.C13 (i.e. control line CLKDPO = Low).

  External modules can no longer be correctly driven if the multiplexer is not in the correct switch position or is faulty since the peripheral data line DPO is connected to the associated data line of the frequency processor system via contacts 12 - 14 and 2 - 15 of D37.

6.3 Troubleshooting

It is advisable to proceed as in Section 6.2.

Faults can then be located rapidly.

ROHDE & SCHWARZ
MÜNCHEN

Schaltteillisten
Stromläufe
Bestückungspläne

Parts lists
Circuit diagrams
Components plans

R 29500 Bl. 2

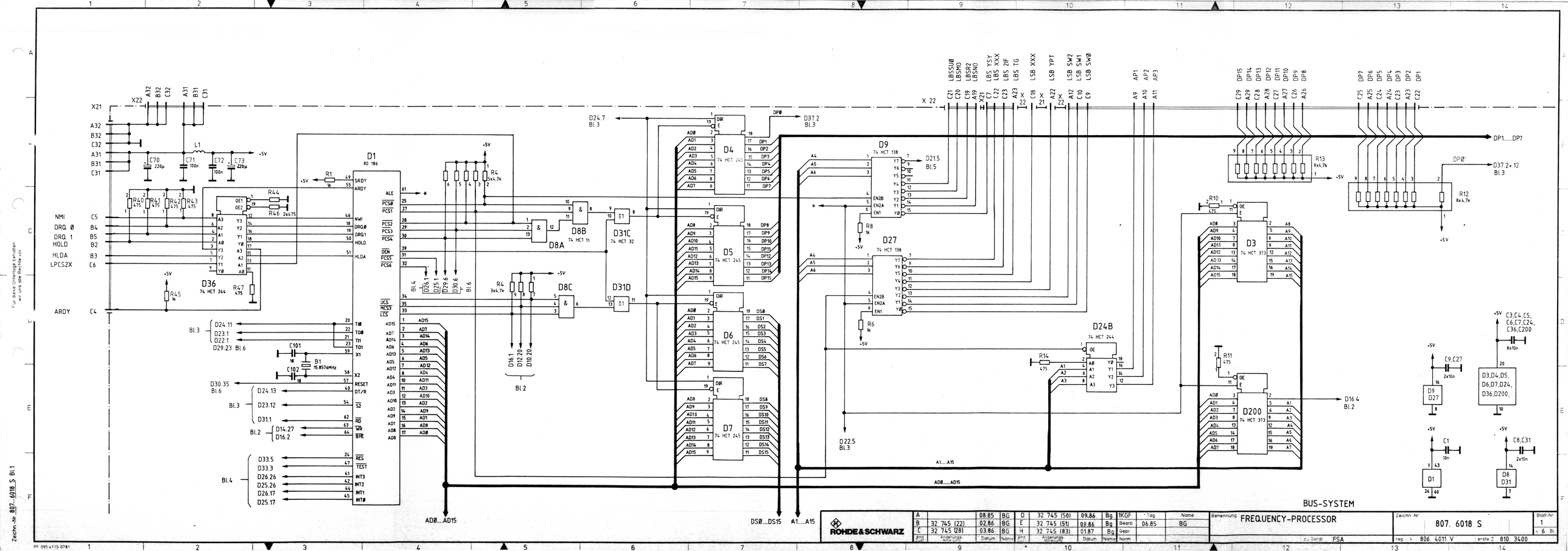
Kennz. Comp.No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
.	ZUGEH.STROML./CIRC.DIAGR. 807.6018 S				
B1	EQ 15,857600MHZ CL30HC43U QUARTZ CRYSTAL UNIT	091.8416			
C1	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C3 ..36	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C58	CC 1NF+-10%63V K2000 CERAMIC CAPACITOR	CC 022.0784	VALVO	2222 63051 102	
C70	CE 220UF-10+50%6V 8,7X13 ELEKTROLYTIC CAPACITOR	CE 022.7520	ROEDERST	EK 00 CB 322 B	
C71	CC 100NF+-10%50V5K1200VIE CAPACITOR	CC 084.5350	UNION CARB	CK05BX104K	
C72	CC 100NF+-10%50V5K1200VIE CAPACITOR	CC 084.5350	UNION CARB	CK05BX104K	
C73	CE 220UF-10+50%6V 8,7X13 ELEKTROLYTIC CAPACITOR	CE 022.7520	ROEDERST	EK 00 CB 322 B	
C101	CC 18PF+-2%3X4NP0 CAPACITOR	CC 087.6458	VALVO	2222 678 10189	
C102	CC 18PF+-2%3X4NP0 CAPACITOR	CC 087.6458	VALVO	2222 678 10189	
C200	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C230	CC 220PF+-2%6X7N750 CAPACITOR	CC 087.6941	VALVO	2222 678 58221	
C250	CC 220PF+-2%6X7N750 CAPACITOR	CC 087.6941	VALVO	2222 678 58221	
C251	CC 220PF+-2%6X7N750 CAPACITOR	CC 087.6941	VALVO	2222 678 58221	
C252	CC 220PF+-2%6X7N750 CAPACITOR	CC 087.6941	VALVO	2222 678 58221	
D1	BC R80186 16B.CPU CPU	BC 393.1211	AMD	R80186	
D3	BL PC74HCT373P 8XD-LATCH OCTAL D-TYPE LATCH	BL 571.3488	VALVO	PC74HCT373P	
D4 ..7	BL PC74HCT245P 8XTRANSC. OCTAL TRANSCEIVER 3 STATE	BL 571.3465	VALVO	PC74HCT245P	
D8	BL PC74HCT11P 3X3IN AND TRIPLE 3 INPUT AND GATE	BL 352.7521	VALVO	PC74HCT11P	
D9	BL PC74HCT138P LINE DEC 1-OF-8 DECODER/DEMUX	BL 571.3459	VALVO	PC74HCT138P	
D10	BC SOFTW.N.BESTUECKUNGSPL SOFTW.TO COMPONENTS PLAN	651.6701.90			
D11	BC SOFTW.N.BESTUECKUNGSPL SOFTW.TO COMPONENTS PLAN	651.6701.90			
D12	BC SOFTW.N.BESTUECKUNGSPL SOFTW.TO COMPONENTS PLAN	651.6701.90			
D13	BC SOFTW.N.BESTUECKUNGSPL SOFTW. TO COMPONENTS PLAN	651.6701.90			
D14	BC HM6264LP15 8KX8B.SRAM SRAM	344.7410	HITACHI	HM6264LP15	
D15	BC HM6264LP15 8KX8B.SRAM SRAM	344.7410	HITACHI	HM6264LP15	
D16	BL MC74HC32N 4X2INP-OR-G QUAD 2-INPUT OR GATE	BL 571.3220	MOTOROLA	MC74HC32N	
D17 ..20	BL SN74LS224N 16X4 FIFO ASYNC.FIFO	807.6218	TEXAS	SN74LS224N	
D21	BL MM74HC02N 4X2IN.NORG QUAD 2-INPUT NOR GATE	BL 571.3142	MOTOROLA	MC74HC02N	
D22	BL PC74HCT02P 4X2IN.NOR QUAD 2-INPUT NOR GATE	BL 571.3407	VALVO	PC74HCT02P	
D23	BL PC74HCT74P 2XD-FF DUAL D-FLIP-FLOP	BL 571.3436	VALVO	PC74HCT74P	
D24	BL PC74HCT244P 8XBUFF.3S OCTAL BUFFER	BL 352.7473	VALVO	PC74HCT244P	
D25	BC MSM82C59A INTERR.CONTR INTERRUPT CONTROLLER	BC 006.9597	OKI	MSM82C59A	
D26	BC MSM82C59A INTERR.CONTR INTERRUPT CONTROLLER	BC 006.9597	OKI	MSM82C59A	
D27	BL PC74HCT138P LINE DEC 1-OF-8 DECODER/DEMUX	BL 571.3459	VALVO	PC74HCT138P	
D28	BL PC74HCT245P 8XTRANSC. OCTAL TRANSCEIVER 3 STATE	BL 571.3465	VALVO	PC74HCT245P	

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
D29	BC MSM82C55A-5RS PROGR.IF PROGR.PERIPH.INTERFACE	BC 006.9616	OKI	MSM82C55A-5RS	
D30	BC MSM82C55A-5RS PROGR.IF PROGR.PERIPH.INTERFACE	BC 006.9616	OKI	MSM82C55A-5RS	
D31	BL PC74HCT32P 4X2IN.ORG QUUAD 2-INPUT OR GATE	BL 571.3420	VALVO	PC74HCT32P	
D32	BL PC74HCT240P 8XINV.BUF BUFFER	BL 807.6224	VALVO	PC74HCT240P	
D33	BL MM74HC240N 8XINV BUFF 8XINVERTING BUFFER 3-ST.	BL 653.2926	NSC	MM74HC240N	
D34	BL PC74HCT30P 8IN.NANDG NAND GATE	BL 352.7509	VALVO	PC74HCT30P	
D35	BL PC74HCT30P 8IN.NANDG NAND GATE	BL 352.7509	VALVO	PC74HCT30P	
D36	BL PC74HCT244P 8XBUFF.3S OCTAL BUFFER	BL 352.7473	VALVO	PC74HCT244P	
D37	BL PC74HC4053P 3X2CH.MUX ANALOG MULTIPLEXER	BL 807.6247	TEXAS	SN74HC4053N	
D200	BL PC74HCT373P 8XD-LATCH OCTAL D-TYPE LATCH	BL 571.3488	VALVO	PC74HCT373P	
L1	LD UKW-DR.Z=750 OHM 50MHZ CHOKE	LD 026.4578	VALVO	431202036641	
R1	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R4	RN 9X4,7KOHM+-2% SIL10 H5 NETWORK	RN 327.0804	BOURNS	4310R-101-472	
R6	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R8	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R10	RL 0,35W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0390	DRALORIC	SMA0207/475OHM-F-D	
R11	RL 0,35W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0390	DRALORIC	SMA0207/475OHM-F-D	
R12	RN 9X4,7KOHM+-2% SIL10 H5 NETWORK	RN 327.0804	BOURNS	4310R-101-472	
R13	RN 9X4,7KOHM+-2% SIL10 H5 NETWORK	RN 327.0804	BOURNS	4310R-101-472	
R14	RL 0,35W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0390	DRALORIC	SMA0207/475OHM-F-D	
R20	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R21	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R22	RL 0-WIDERSTAND DIN 0204 0-OHM RESISTOR	RL 069.0000	DRALORIC	OMA 0204	
R23	BEMERKUNG / PLEASE NOTE				
R24	RL 0-WIDERSTAND DIN 0204 0-OHM RESISTOR	RL 069.0000	DRALORIC	OMA 0204	
R25	BEMERKUNG / PLEASE NOTE				
R26	RL 0-WIDERSTAND DIN 0204 0-OHM RESISTOR	RL 069.0000	DRALORIC	OMA 0204	
R27	BEMERKUNG / PLEASE NOTE				
R28	RL 0-WIDERSTAND DIN 0204 0-OHM RESISTOR	RL 069.0000	DRALORIC	OMA 0204	
R29	BEMERKUNG / PLEASE NOTE				
R30	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R31	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R32	RL 0,35W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0390	DRALORIC	SMA0207/475OHM-F-D	
R33	RL 0,35W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0390	DRALORIC	SMA0207/475OHM-F-D	
R40 ..44	RL 0,35W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0390	DRALORIC	SMA0207/475OHM-F-D	
R45	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R46	RL 0,35W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0390	DRALORIC	SMA0207/475OHM-F-D	
R47	RL 0,35W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0390	DRALORIC	SMA0207/475OHM-F-D	
R50	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R51	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	

Kennz. Comp.No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
R52 ..55	RL 0,35W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0390	DRALORIC	SMA0207/475OHM-F-D	
R56	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1097	DRALORIC	SMA0207/4,75K-F-D	
R58	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1097	DRALORIC	SMA0207/4,75K-F-D	
R60	RN 9X4,7KOHM+-2% SIL10 H5 NETWORK	RN 327.0804	BOURNS	4310R-101-472	
R61	RN 9X4,7KOHM+-2% SIL10 H5 NETWORK	RN 327.0804	BOURNS	4310R-101-472	
R62	RN 9X4,7KOHM+-2% SIL10 H5 NETWORK	RN 327.0804	BOURNS	4310R-101-472	
R63 ..67	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1097	DRALORIC	SMA0207/4,75K-F-D	
R70 ..73	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1097	DRALORIC	SMA0207/4,75K-F-D	
R230	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR	RL 082.6543	DRALORIC	SMA0207/100/HM-F-D	
R250	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR	RL 082.6543	DRALORIC	SMA0207/100/HM-F-D	
R251	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR	RL 082.6543	DRALORIC	SMA0207/100/HM-F-D	
R252	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR	RL 082.6543	DRALORIC	SMA0207/100/HM-F-D	
R290 ..293	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1097	DRALORIC	SMA0207/4,75K-F-D	
R370	RL 0,35W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0390	DRALORIC	SMA0207/475OHM-F-D	
R375	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1097	DRALORIC	SMA0207/4,75K-F-D	
R380	RL 0,35W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0390	DRALORIC	SMA0207/475OHM-F-D	
R381	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1097	DRALORIC	SMA0207/4,75K-F-D	
R382	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1097	DRALORIC	SMA0207/4,75K-F-D	
R383	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1097	DRALORIC	SMA0207/4,75K-F-D	
V60	AD 1N4448 75V 0,15A UDI DIODE	AD 012.0700	TEXAS INST	1N4448 GEGURTET	
X21	FP IND.STECKERLEISTE 96P MALE MULTIPOINT CONNECTOR	FP 272.9187	PANDUIT	100-096-033/999	
X22	FP IND.STECKERLEISTE 96P MALE MULTIPOINT CONNECTOR	FP 272.9187	PANDUIT	100-096-033/999	
					- ENDE -

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor


D1
80 186
D4
74 HCT 245
D5
74 HCT 245
D6
74 HCT 245
D7
74 HCT 245
D8A
74 HCT 11
D8B
74 HCT 11
D8C
D31C
74 HCT 32
D31D
D9
74 HCT 138
D27
74 HCT 138
D24B
74 HCT 244
D36
74 HCT 244
D3
74 HCT 373
D200
74 HCT 373
D9 D27
D8 D31
D1
R1 1k
R4 3x4,7k
R4 3x4,7k
R44
R46 2x475
R40 475
R41 475
R42 475
R43 475
R45 1k
R47 475
R8 1k
R6 1k
R14 475
R10 475
R11 475
R12 8x4,7k
R13 8x4,7k
L1
C70 220µ
C71 100n
C72 100n
C73 220µ
C101
C102
B1 15,8576MHz
C9,C27 2x10n
C1 10n
C8,C31 2x10n
C3,C4,C5, C6,C7,C24, C36,C200 8x10n
D3,D4,D5, D6,D7,D24, D36,D200,
X21
X22
X 22
NMI
DRQ. Ø
DRQ. 1
HOLD
HLDA
LPCS2X
ARDY
AD0....AD15
A1....A15
DS0....DS15
DP1.....DP7
DP0'
BUS-SYSTEM
FREQUENCY-PROCESSOR
807. 6018 S
ROHDE&SCHWARZ
Zeichn.-Nr. 807. 6018 S Bl.1
Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor
PF 095.4115.0781

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Bl.1 — DSØ.....DS15
A1.....A15

D15
HM 6264
RAM HIGH

D14
HM 6264
RAM LOW

D16A
74 HC 32

D16B
74 HC 32

R21 1k → +5V
R20 1k → +5V

D13
27 256
EPR HIGH

R24 0
R25 ∞
-5V

D12
27 256
EPR LOW

R22 0
R23 ∞
+5V

D11
27 256
EPR HIGH

R28 0
R29 ∞
+5V

D10
27 256
EPR LOW

R26 0
R27 ∞
+5V

C10,C11,C12,
C13,C14,C15,
6x10n
D10,D11,
D12,D13,
D14,D15,

Bl.1 D1.64 / D1.33 — BHE, LCS
Bl.1 D200.2
MRD
D1.63 Bl.1 — D31.3 Bl.3
D1.35 Bl.1
D1.34 Bl.1

MEMORY-SECTION

ROHDE&SCHWARZ	A		08.85	BG	H	32 745 (83)	01.87	Bg	1KGF	Tag	Name	Benennung: FREQUENCY-PROCESSOR	Zeichn.-Nr.: 807. 6018 S	Blatt Nr.: 2 v 6 Bl.
	B	32 745 (22)	02.86	BG					Bearb	06.85	BG			
	C	32 745 (28)	03.86	BG					Gepr.			zu Gerät: FSA	reg. i. V. 806. 4011 V	erste Z. 810. 3400
	And. Zust.	Änderungs-Mitteilung	Datum	Name	And. Zust.	Änderungs-Mitteilung	Datum	Name	Norm					

PE 095.4096.0781 1

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

SWPTRG C2 X21

PTSTOP A13 X22

LIORD B6 X21

DT/FP B7 X21

SWPCLK C13

D1.64 Bl.1

D1.22 Bl.1

D1.54 Bl.1

D1.21 Bl.1

D1.62 Bl.1

+5V

R30 1k

D22B 74 HCT 02

D23B 74 HCT 74

R31 1k

+5V

D31B 74 HCT 32

D31A

RD

$\overline{MRD}$

D29.5 Bl.6
D16.13 Bl.5
D25.3 Bl.4

D10.22 Bl.2

D29.16 Bl.6

D23A

D22A

C230 220

R230 100

R380 475

DPØ'

D29.14 Bl.6

R12.2 D4.18 Bl.1

D30.34 D29.34 Bl.6

D37 74 HC 4053

CLKDPØ

DPØ

R370 475

R375 4,7k

+5V

D24A 74 HCT 244

R32 475

R33 475

Bl.1 — D1.63 D1.40 D1.20

D21.6 Bl.5
D30.36 Bl.6
D29.36
D4.1 Bl.1

+5V

C22,C23 2x10n

D22 D23

D37

X22 A20 LWR

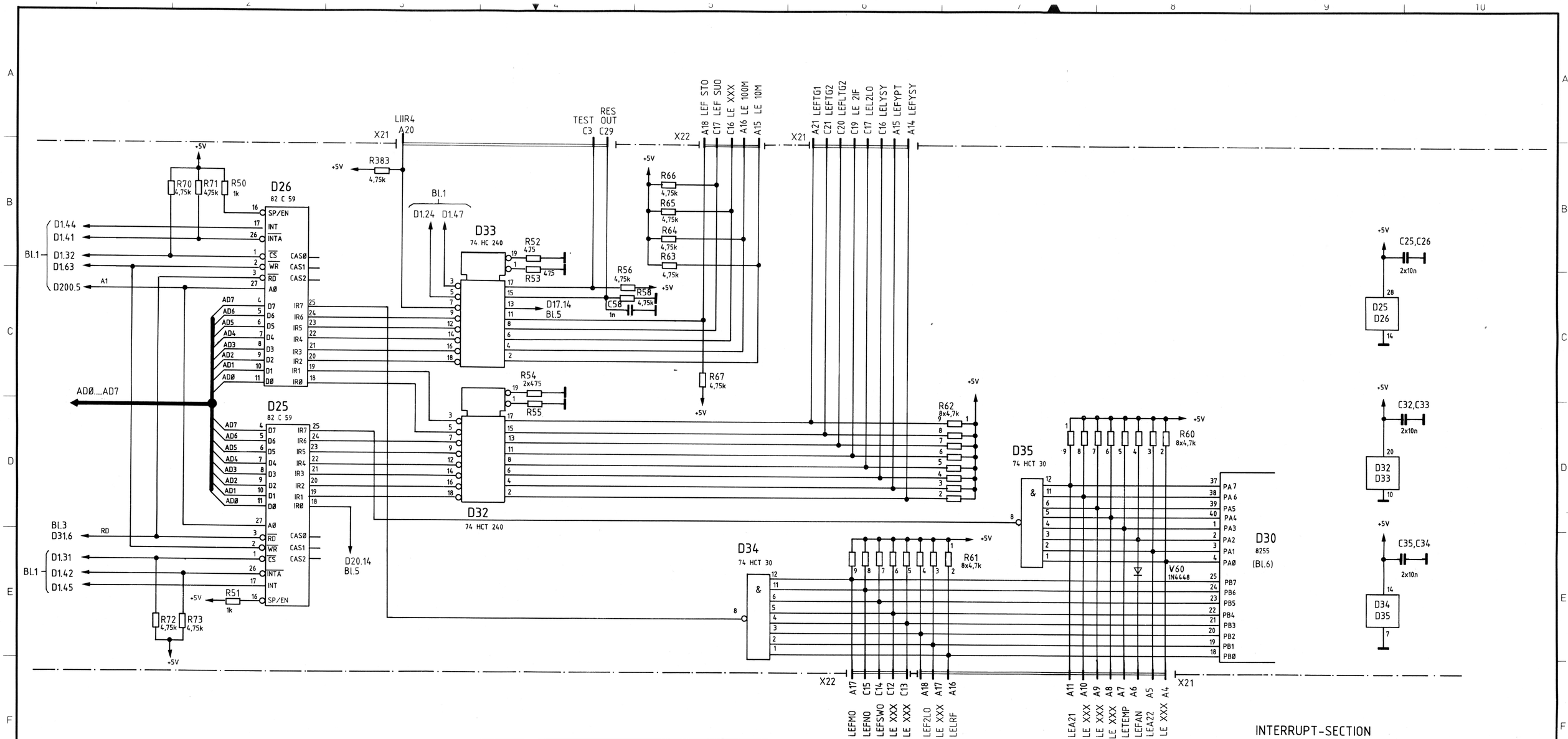
X22 A22 DPØ

A		08.85	BG	G	32 745(70)	11.86	Bg	1KGF	Tag	Name	Benennung: FREQUENCY-PROCESSOR
B	32 745 (22)	02.86	BG	H	32 745 (83)	01.87	Bg	Bearb.	06.85	BG	Zeichn.-Nr: 807. 6018 S
C	32 745 (28)	03.86	BG					Gepr.			Blatt-Nr: 3 v 6 Bl
And. Zust.	Änderungs-Mitteilung	Datum	Name	And. Zust.	Änderungs-Mitteilung	Datum	Name	Norm			zu Gerät: FSA

ROHDE & SCHWARZ

reg. i V 806 4011 V erste Z 810. 3400

PE 095 4096 0781



INTERRUPT-SECTION

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Zeichn.-Nr. 807. 6018 S Bl.4

ROHDE&SCHWARZ	I	32 766 (5)	09.87	Pf	F	32745(55)	10.86	BG	1KGF	Tag	Name
					G	32745(74)	12.86	BG	Bearb	06.85	BG
	C	32 745 (28)	03.86	BG	H	32 745 (83)	01.87	Bg	Gepr.		
	Änd. Zust.	Änderungs-Mitteilung	Datum	Name	Änd. Zust.	Änderungs-Mitteilung	Datum	Name	Norm		

Benennung: FREQUENCY-PROCESSOR

zu Gerät: FSA

Zeichn.-Nr.: 807. 6018 S

Blatt Nr.: 4 v 6 Bl

reg. i. V. 806.4011 V

erste Z. 810. 3400

PE 095.4103.0781

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

LBS1 C18 X21 — LRDH C24

C251 220 — R251 100

R250 100 — C250 220

D21A 74 HC 02

D16C 74 HC 32

D21B

D24.5 Bl.3 LWR

D9.7 Bl.1

PCS0-7

D29.17 Bl.6 FIFO CLR

D17 74 LS 224 — D29.18 Bl.6 — D33.13 Bl.4

D18 74 LS 224

D19 74 LS 224

D20 74 LS 224

D7 D6 D5 D4 D3 D2 D1 D0

DP7 DP6 DP5 DP4 DP3 DP2 DP1 DP0

DP1 .....DP7 DP0*

D21D — D16D — RD — D31.6 Bl.3

D21C — C252 220 — R252 100

D28 74 HCT 245 — DIR, E

D25.18 Bl.4

X21 — A19 A29 C28 A28 C27 A27 C26 A26 C25

LDTH DH7 DH6 DH5 DH4 DH3 DH2 DH1 DH0

A24 FIFO

A25 LWRH

+5V C17,C18, C19,C20 4x10n — D17,D18, D19,D20

+5V C16,C21 2x10n — D16 D21

+5V C28 10n — D28

FIFO-INTERFACE

ROHDE&SCHWARZ	A		08.85	BG	H	32 745 (83)	01.87	Bg	1KGF	Tag	Name	Benennung FREQUENCY-PROCESSOR	Zeichn.-Nr. 807. 6018 S	Blatt Nr. 5 v 6 Bl
	B	32 745 (22)	02.86	BG					Bearb	06.85	BG			
	C	32 745 (28)	03.86	BG					Gepr.			zu Gerät: FSA	reg. i. V. 806. 4011 V	erste Z. 810. 3400
	And. Zust.	Änderungs-Mitteilung	Datum	Name	And. Zust.	Änderungs-Mitteilung	Datum	Name	Norm					

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

D30
82 C 55 A

D1.29 Bl.1 — PCS3 — CS
RESET — D1.57 Bl.1
WR — LWR — D24.5 Bl.3
RD — LIORD — D31.6 Bl.3
A1 — A2 — D200.6 Bl.1
A0 — A1 — D200.5 Bl.1
PA7 PA6 PA5 PA4 PA3 PA2 PA1 PA0 — Bl.4
PB7 PB6 PB5 PB4 PB3 PB2 PB1 PB0
DP7 DP6 DP5 DP4 DP3 DP2 DP1 DP0' — DP0'.....DP7 Bl.1 +Bl.5
D7 D6 D5 D4 D3 D2 D1 D0
PC7 PC6 PC5 PC4 PC3 PC2 PC1 PC0

X22
C4 PC7 XXX
C3 PC6 XXX
C2 LTRACK
X21
C12 PC4 XXX
C11 TRG3
C10 TRG2
C9 TRG1
C8 TRG OUT

D29
82 C 55 A

D1.30 Bl.1 — PCS4 — CS
RESET — WR — RD — A1 — A0
PA7 PA6 PA5 PA4 PA3 PA2 PA1 PA0
PB7 PB6 PB5 PB4 PB3 PB2 PB1 PB0
DP7 DP6 DP5 DP4 DP3 DP2 DP1 DP0'
D7 D6 D5 D4 D3 D2 D1 D0
PC7 PC6 PC5 PC4 PC3 PC2 PC1 PC0

+5V
R290 4,75k R291 4,75k R292 4,75k R293 4,75k R381 4,75k R382 4,75k

X22
C8 PAMP2
C7 PAMP1
C6 LF1-6
C5 LF7-16
A8 FA3
A7 FA2
A6 FA1
A5 FA0
C30 B7 XXX
A30 B6 XXX
X21
A30 YFH1
A13 TX96
A12 TX90
X22A14 OVENC
X21
C15 SWPRES
C14 SWPSET
X22A21 INTRES
X21A2 NSON
X22
A2 SYGAIN

FIFOCLR
PSTART
CLKDP0

D37.9 Bl.3 — D23.4 Bl.3 — D17.9 Bl.5 — D17.2 Bl.5 — D1.21 Bl.1

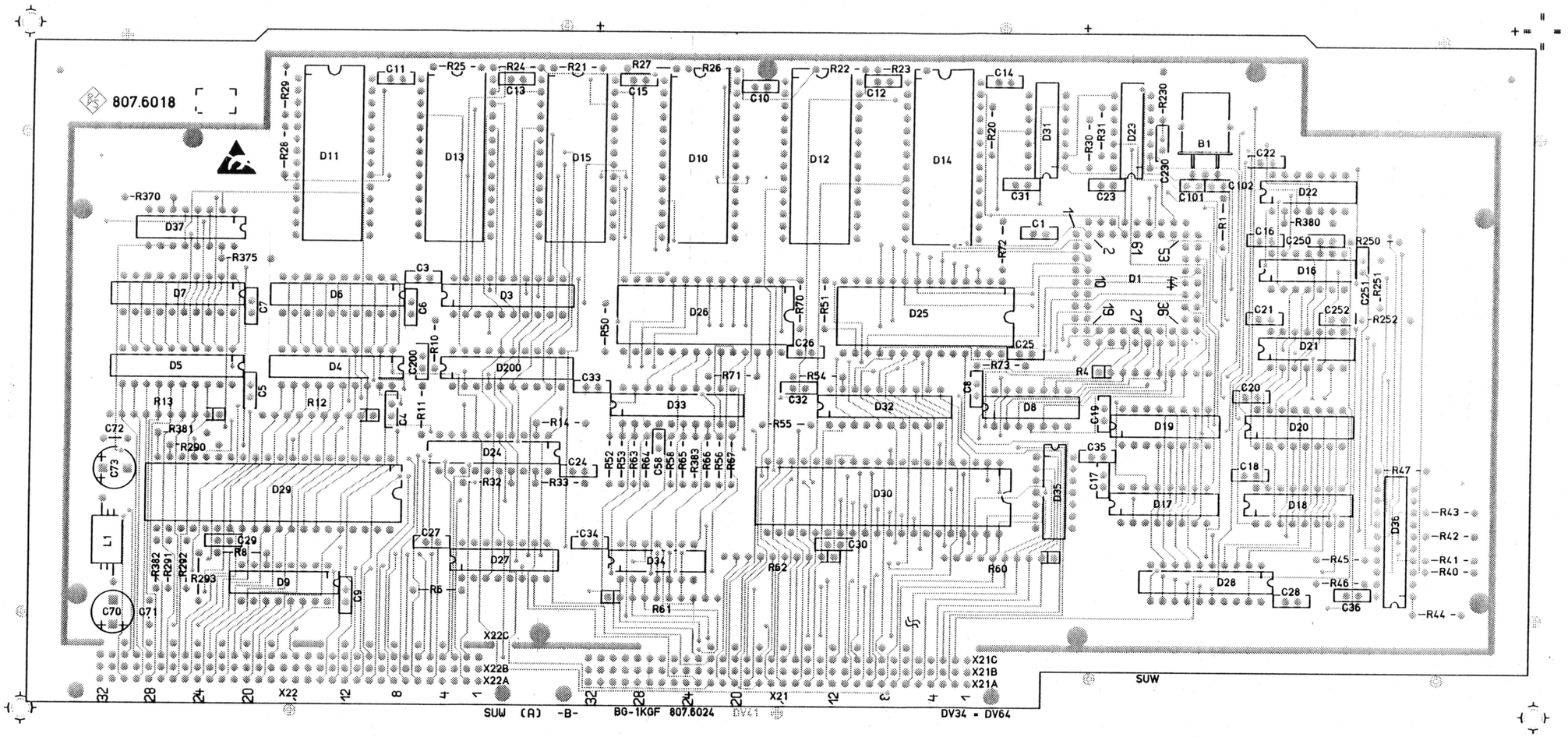
+5V
C29,C30
2x10n
26
D29
D30
7

PARALLEL-INTERFACE

ROHDE&SCHWARZ	A		08.85	BG	H	32 745(83)	01.87	Bg	1KGF	Tag	Name	Benennung: FREQUENCY-PROCESSOR	Zeichn.-Nr: 807. 6018 S
	B	32 745 (22)	02.86	BG					Bearb	06.85	BG		Blatt Nr: 6
	C	32 745 (28)	03.86	BG					Gepr.				v 6 Bl
	Änd. Zust.	Änderungs-Mitteilung	Datum	Name	Änd. Zust.	Änderungs-Mitteilung	Datum	Name	Norm			zu Gerät: FSA	reg. i. V. 806. 4011 V / erste Z 810. 3400

PE 095.4096.0781

Ansicht und Leitungsführung Bauteilseite
View of tracks on component side



DV 41

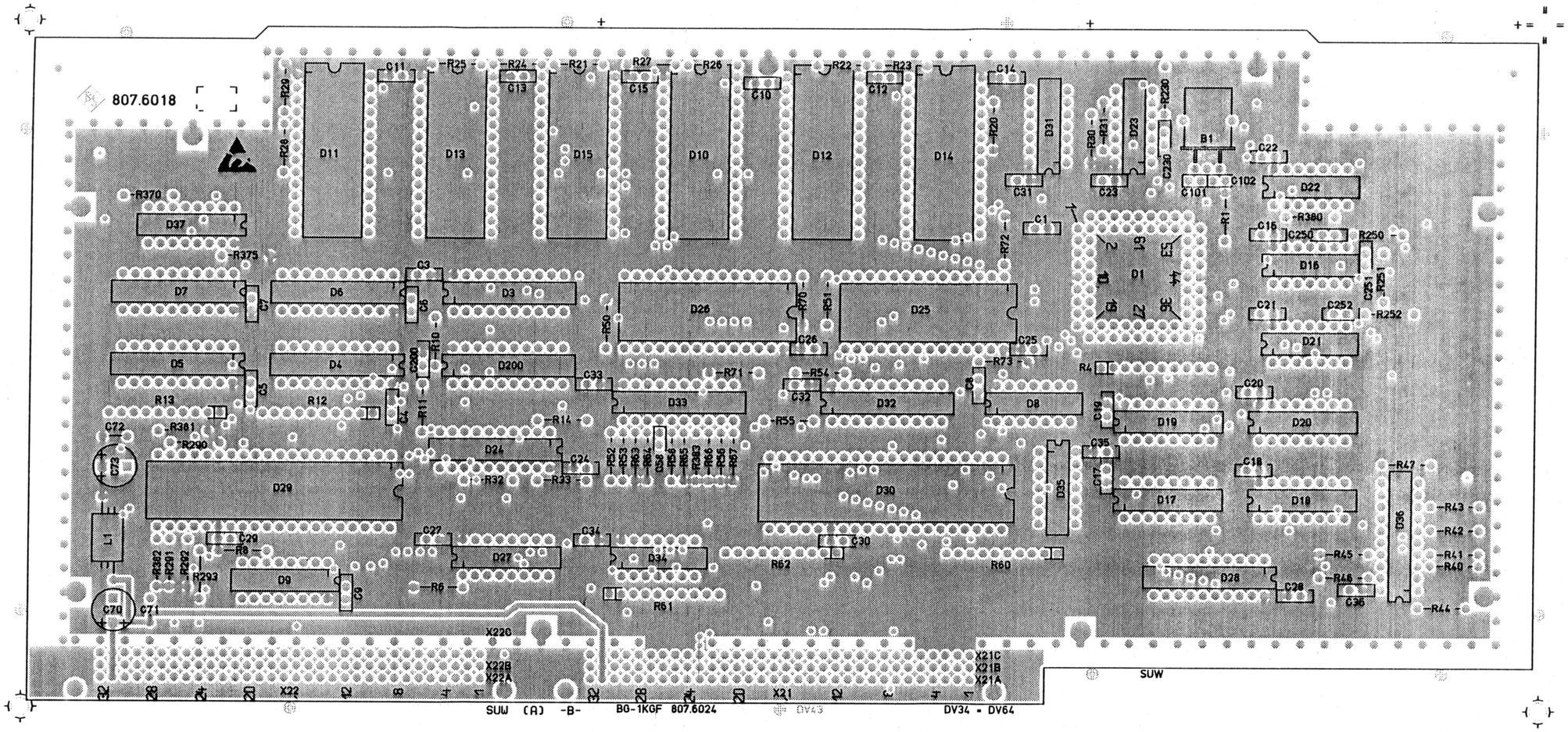
VARIANTENERKLÄRUNG/VERSION
VAR 02 – GRUNDAUSFÜHRUNG/BASIC MODEL

H	32745 (83)	01.87	BG	Maße ohne Toleranzangabe		Maßstab 1 : 1
K	32 766 (5)	09.87	Pf			Halbzeug, Werkstoff
L	32 766 (10)	10.87	Bg			
				1KGF	Tag / Name	Benennung: FREQUENCY PROCESSOR
				Bearb.	01.87 / BG	Z
				Gepr.		
				Norm		
Änd. Zust.	Änderungs-Mitteilung	Tag	Name	ROHDE & SCHWARZ		Zeichn.-Nr. 807.6018.01 EE
				zu Gerät FSA		reg i V. 806.4011 V / erste Z
						Blatt-Nr. 2 v Bl

ACHTUNG: EGB!
Elektrostatisch gefährdete Bauelemente erfordern eine besondere Handhabung.
ATTENTION ESD!
Electrostatic sensitive devices require a special handling.
(hierzu HVC 250)

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor.

Ansicht und Leitungsführung Bauteilseite
View of tracks on component side



DV43

VARIANTENERKLÄRUNG/VERSION
VAR 02 – GRUNDAUSFÜHRUNG/BASIC MODEL

H	32745(83)	01.87	BG
Änd. Zust.	Änderungs-Mitteilung	Tag	Name

Maße ohne Toleranzangabe

1KGF	Tag	Name
Bearb.	01.87	BG
Gepr.		
Norm		

ROHDE & SCHWARZ
zu Gerät FSA

Maßstab 1 : 1
Halbzeug, Werkstoff

Benennung
FREQUENCY PROCESSOR
Z

Zeichn.-Nr. 807.6018.01 EE
Blatt-Nr. 3 v. Bl
reg. i. V. 806.4011 V
erste Z

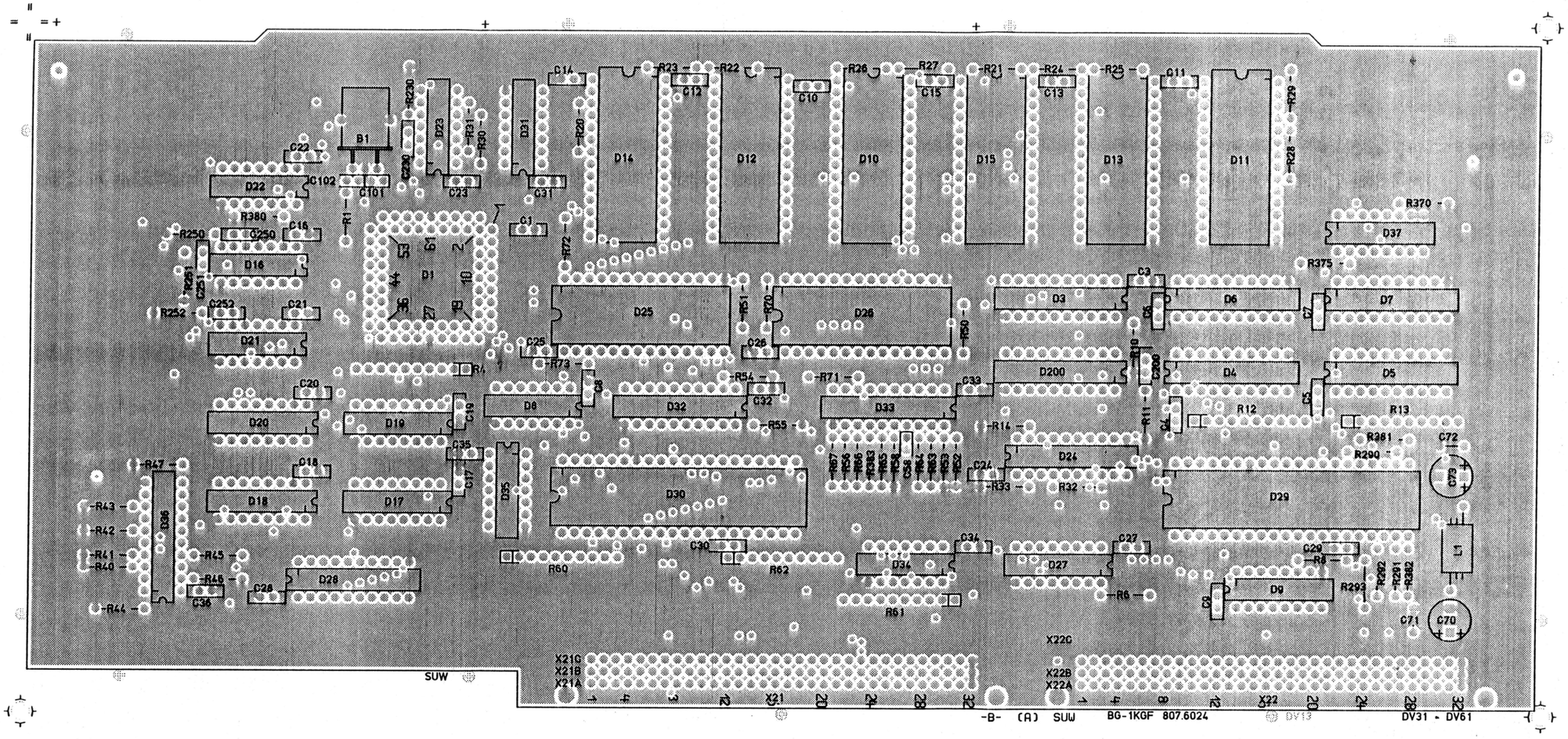
(hierzu HVC 250)

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



DV 13

VARIANTENERKLÄRUNG/VERSION
VAR 02 – GRUNDAUSFÜHRUNG/BASIC MODEL

H	32745 (83)	01.87	BG
Änd. Zust.	Änderungs-Mitteilung	Tag	Name

Maße ohne Toleranzangabe

Maßstab 1 : 1

Halbzeug, Werkstoff

1KGF	Tag	Name
Bearb	01.87	BG
Gepr.		
Norm		

Benennung
FREQUENCY PROCESSOR
Z

ROHDE & SCHWARZ

Zeichn.-Nr. 807.6018.01 EE

Blatt-Nr. 4 v Bl

zu Gerät FSA

reg i. V. 806.4011 V

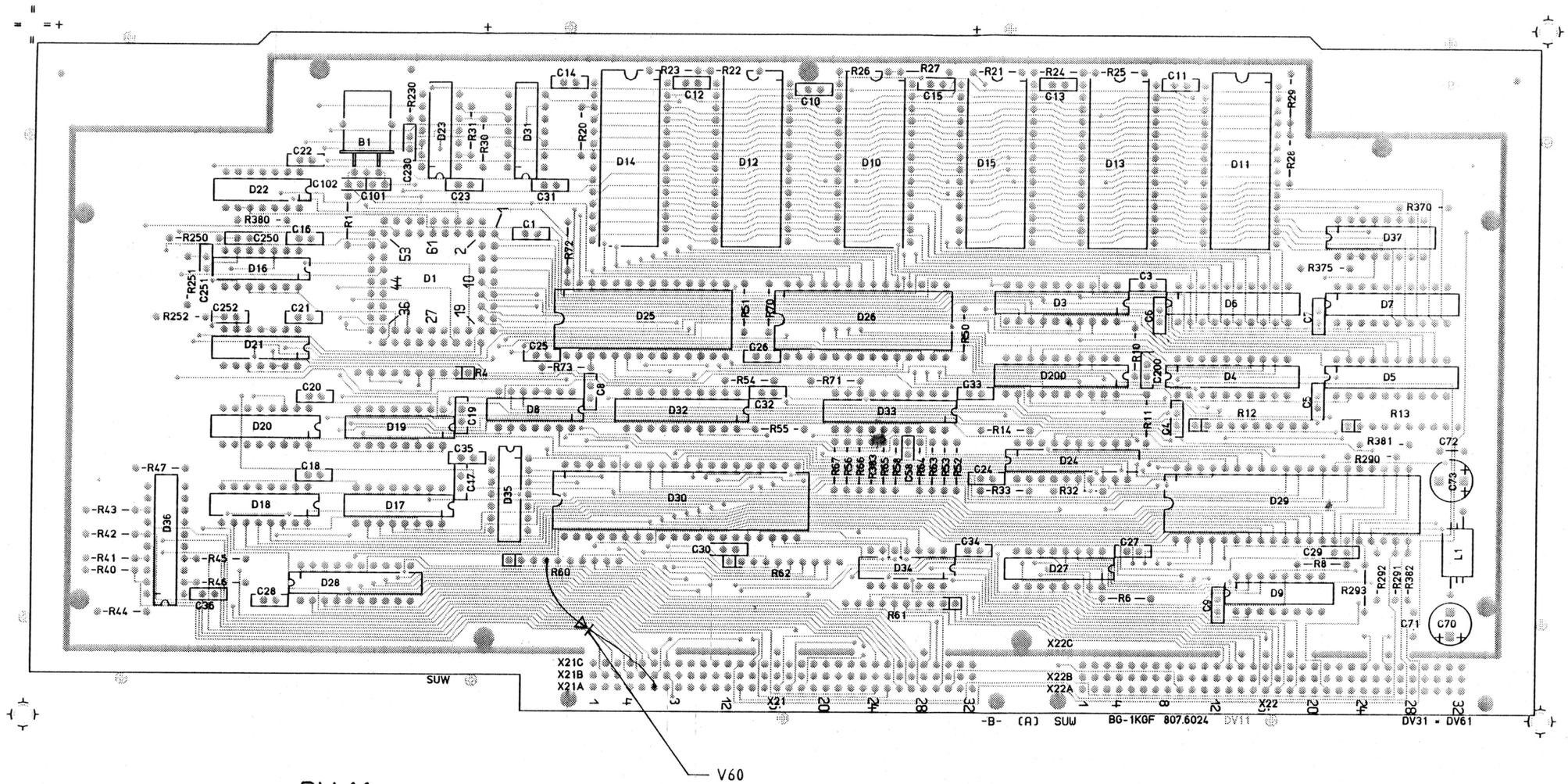
erste Z

(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



DV 11

VARIANTENERKLÄRUNG/VERSION
VAR 02 – GRUNDAUSFÜHRUNG/BASIC MODEL

H	32 745 (83)	01.87	BG			
K	32 766 (5)	09.87	Pf			
Änd. Zust.	Änderungs-Mitteilung	Tag	Name			

Maße ohne Toleranzangabe

1KGF	Tag	Name
Bearb.	01.87	BG
Gepr.		
Norm		

ROHDE & SCHWARZ

zu Gerät FSA

Maßstab 1 : 1

Halbzeug, Werkstoff

Benennung: FREQUENCY PROCESSOR

Z

Zeichn.-Nr. 807.6018.01 EE

Blatt-Nr. 5

v Bl

reg. i. V. 806.4011 V

erste Z.

(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

PE 005 2493 0781

ROHDE&SCHWARZ

SERVICEUNTERLAGEN

Baugruppe Interface

807.7014.02

ENGLISH MANUAL FOLLOWS FIRST COLOURED DIVIDER

Inhaltsübersicht

		Seite
6	**Serviceanleitung "Interface"**	6.1
6.1	**Funktionsbeschreibung**	6.1
6.1.1	Keyboard-Controller	6.1
6.1.2	LED-Ansteuerung	6.1
6.1.3	Eichleitungssteuerung und Analogmultiplexer	6.1
6.1.4	Antennencodierung	6.1
6.1.5	Drehimpulsgeber-Auswertung	6.1
6.2	**Prüfung und Abgleich**	6.3
6.3	**Fehlersuche**	6.3
6.4	**Adreßbelegung Interface-Board**	6.3
6.5	**Interrupt-Belegung**	6.3

Schaltteillisten
Stromläufe
Bestückungspläne

6 Serviceanleitung "Interface"

(Hierzu Stromlauf 807.7014 S)

6.1 Funktionsbeschreibung

Die Baugruppe "Interface" stellt die Verbindung zwischen "HF-Teil" und "Anzeige-Teil" dar. Sie ist über die Rückwandverdrahtung mit dem Hardware-Bus des I/O-Boards verbunden. Sie enthält einen eigenen Datenbustreiber, eine Adreßdecodierung (SEL0...SEL6), einen Interrupt-Controller 8259, einen Keyboard-Controller 8279, zwei programmierbare Portbausteine 8255 und 4 Analog-Multiplexer mit je 8 Kanälen. Ferner befindet sich auf der Baugruppe die Auswerteschaltung eines Drehimpulsgebers.

6.1.1 Keyboard-Controller

Der Keyboard-Controller 8279 (D6) erhält sein Taktsignal von einem eigenen RC-Oszillator (D17). Der Adreßdecoder D7 setzt die Spaltenadresse SL0...SL2 in die entsprechenden Aktivierungssignale TA0...TA3 um.

6.1.2 LED-Ansteuerung

Die Latches D8 und D9 steuern die Leuchtdioden der Baugruppe "Keyboard" (HF-Teil) an. Mit L-Pegel werden die LEDs ein-, mit H-Pegel ausgeschaltet. Die Spannungsversorgung der LEDs erfolgt über das Siebglied R30/C50. Mit den Leitungen ONLOCK und LPRES (jeweils H-Pegel) kann die Funktion der Tasten POWER und PRESET blockiert werden (siehe Serviceanleitung "Keyboard" (HF-Teil)).

6.1.3 Eichleitungssteuerung und Analogmultiplexer

Mit dem programmierbaren Portbaustein 8255 (D10) werden die Ansteuersignale für die beiden Eichleitungen erzeugt. Die Ports A, B und C arbeiten als Ausgabe-Ports im Mode 0. Die Leitungen PC0 und PC1 dienen zur Ansteuerung des Tracking-Generators. Mit den Signalen PC4...PC7 werden die 4 Analog-Multiplexer angesprochen, wobei mit PC4...PC6 die Kanaladresse eingestellt wird, während PC7 zur Deaktivierung aller Analogkanäle dient (INH auf H-Pegel).

Mit Hilfe der Analogmultiplexer können 32 analoge Eingangssignale auf insgesamt 4 Ausgänge verteilt werden. Der Multiplexer D24 verbindet verschiedene Betriebsspannungen mit dem Eingang des A/D-Wandlers. Die Spannungen werden durch Spannungsteiler in Ausgangsspannungen von ca. 1 V umgesetzt. Die Analogeingänge von D22 sind durch Dioden geschützt.

6.1.4 Antennencodierung

Die Auswertung der Antennencodierbuchse wird vom Portbaustein D13 vorgenommen. Die Eingangsgröße der Codierung kann von Port B eingelesen werden. Der Komparator D14 vergleicht diese Information mit der von Port A ausgegebenen Größe und erzeugt bei Ungleichheit einen Interrupt am Eingang IR2 des Interrupt-Controllers. Mit dem Eingang PC0 kann die Drehrichtung des Drehimpulsgebers eingelesen werden, die Leitung PC1 erlaubt das Überprüfen des FIFO-Zustands (Schnittstelle-Frequenz-Mikroprozessor → Interface).

6.1.5 Drehimpulsgeber-Auswertung

Die D-Flip-Flops D15A und B werten die positive und negative Flanke des Referenzsignals DR0 aus. Mit dem D-Flip-Flop D20 wird die Drehrichtung abgespeichert. Sie kann über D13 eingelesen werden. Das Gatter D17A erzeugt das Signal IR0 zum Interrupt-Controller. Durch lesenden Zugriff auf die Adresse 50H können die Flip-Flops wieder gelöscht werden.

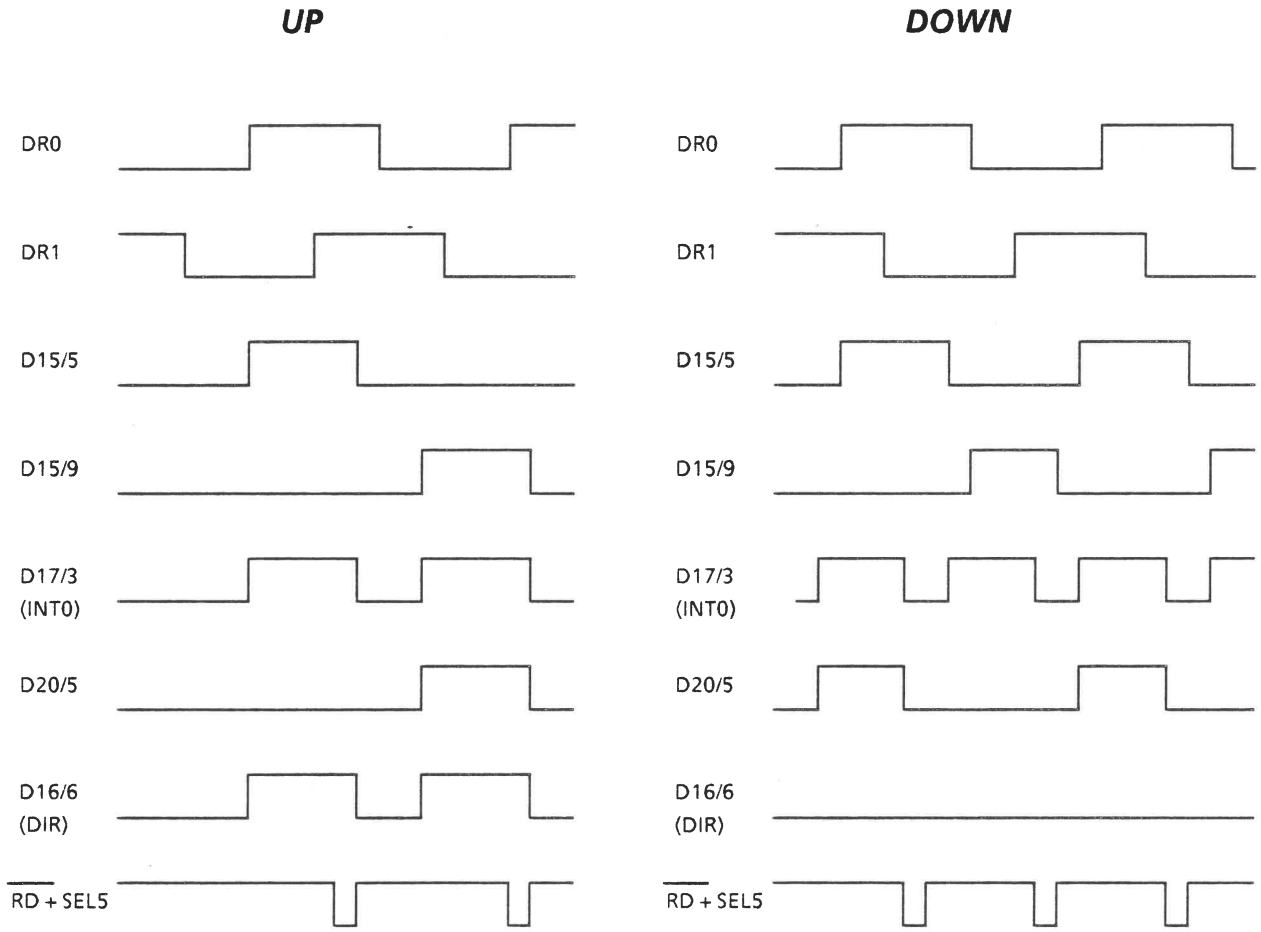


Bild 6-1 Zeitdiagramm des Drehimpulsgebers

6.2 Prüfung und Abgleich

Kein Abgleich erforderlich.

6.3 Fehlersuche

Die Lokalisierung von defekten Bauteilen erfolgt mit Hilfe der eingebauten Testprogramme (siehe Serviceanleitung "I/O-Board").

6.4 Adreßbelegung Interface-Board

Adreß-bereich	Adresse	Leitung	Funktion
0000 – 000F		SEL0	Interrupt-Controller D5
	0000		ICW2, ICW3, ICW4, OCW1
	0002		ICW1, OCW2, OCW3
0010 – 001F		SEL1	Keyboard-Controller D6
	0010		Status / Command
	0012		Data
0020 – 002F		SEL2	Output-Latch D6
0030 – 003F		SEL3	Eichleitungs-steuerung D10
	0030		Control
	0032		Port B
	0034		Port C
	0036		Port A
0040 – 004F		SEL4	Antennen-codierung D13
	0040		Control
	0042		Port B
	0044		Port C
	0046		Port A
0050 – 005F		SEL5	Drehimpulsgeber-Auswertung
0060 – 006F		SEL6	Output-Latch D6

6.5 Interrupt-Belegung

Leitung	Funktion
IR0	Drehimpulsgeber
IR1	Keyboard
IR2	Antennencodierung
IR3	X10 B21
IR4	X10 B20
IR6	X10 A20
IR7	X10 C19

ROHDE&SCHWARZ

SERVICE DOCUMENTATION

Interface

807.7014.02

Contents

		Page
6	**Service Instructions Interface**	6.1
6.1	**Function Description**	6.1
6.1.1	Keyboard Controller	6.1
6.1.2	LED Control	6.1
6.1.3	Attenuation Set Control and Analog Multiplexer	6.1
6.1.4	Antenna Coding	6.1
6.1.5	Evaluation of Rotary Pulse Generator	6.1
6.2	**Testing and Adjustment**	6.3
6.3	**Troubleshooting**	6.3
6.4	**Address Assignment of Interface Board**	6.3
6.5	**Interrupt Assignment**	6.3

Parts lists
Circuit diagrams
Component location plans

6 Service Instructions Interface

(See circuit diagram 807.7014 S)

6.1 Function Description

The interface module makes the connection between the RF unit and the display unit. It is connected to the hardware bus of the I/O board via the backplane wiring. It contains its own data bus driver, an address decoder (SEL0 to SEL6), an interrupt controller 8259, a keybord controller 8279, two programmable port ICs 8255 and 4 analog multiplexers with 8 channels each. The evaluation circuit of a rotary pulse generator is also located on the module.

6.1.1 Keyboard Controller

The keyboard controller 8279 (D6) obtains its clock signal from its own RC oscillator (D17). The address decoder D7 converts the column addresses SL0 to SL2 into the corresponding activation signals TA0 to TA3.

6.1.2 LED Control

The latches D8 and D9 drive the LEDs on the keyboard module (RF unit). The LEDs are switched on by a Low level and off by a High level. The LEDs are powered via the filter element R30/C50. The functions of the keys POWER and PRESET can be blocked by the lines ONLOCK and LPRES (each High) (See Service Manual Keyboard (RF unit)).

6.1.3 Attenuation Set Control and Analog Multiplexer

The control signals for the two attenuation sets are generated by the programmable port IC 8255 (D10). The ports A, B and C operate as output ports in mode 0. The lines PC0 and PC1 are used to control the tracking generator. The 4 analog multiplexers are addressed by the signals PC4 to PC7; PC4 to PC6 set the channel address and PC7 is used to deactivate all analog channels (INH at High).

The analog multiplexer can be used to distribute 32 analog input signals amongst 4 outputs. The multiplexer D24 connects various operating voltages to the input of the A/D converter. The voltages are converted by voltage dividers into output voltages of approx. 1 V. The analog inputs of D22 are protected by diodes.

6.1.4 Antenna Coding

The antenna coding socket is evaluated by the port IC D13. The input of the code can be read in by port B. The comparator D14 compares this information with the output by port A and generates an interrupt at input IR2 of the interrupt controller if the values are different. Input PC0 can be used to read in the direction of rotation of the spinwheel. Line PC1 enables the FIFO state to be checked (interface from frequency microprocessor → interface).

6.1.5 Evaluation of Rotary Pulse Generator

The D flip-flops D15A and B evaluate the positive and negative edges of the reference signal DR0. The direction of rotation is stored by the D flip-flop D20 and can be read in via D13. The gate D17A generates the signal IR0 to the interrupt controller. The flip-flops can be reset again by a read access to address 50H.

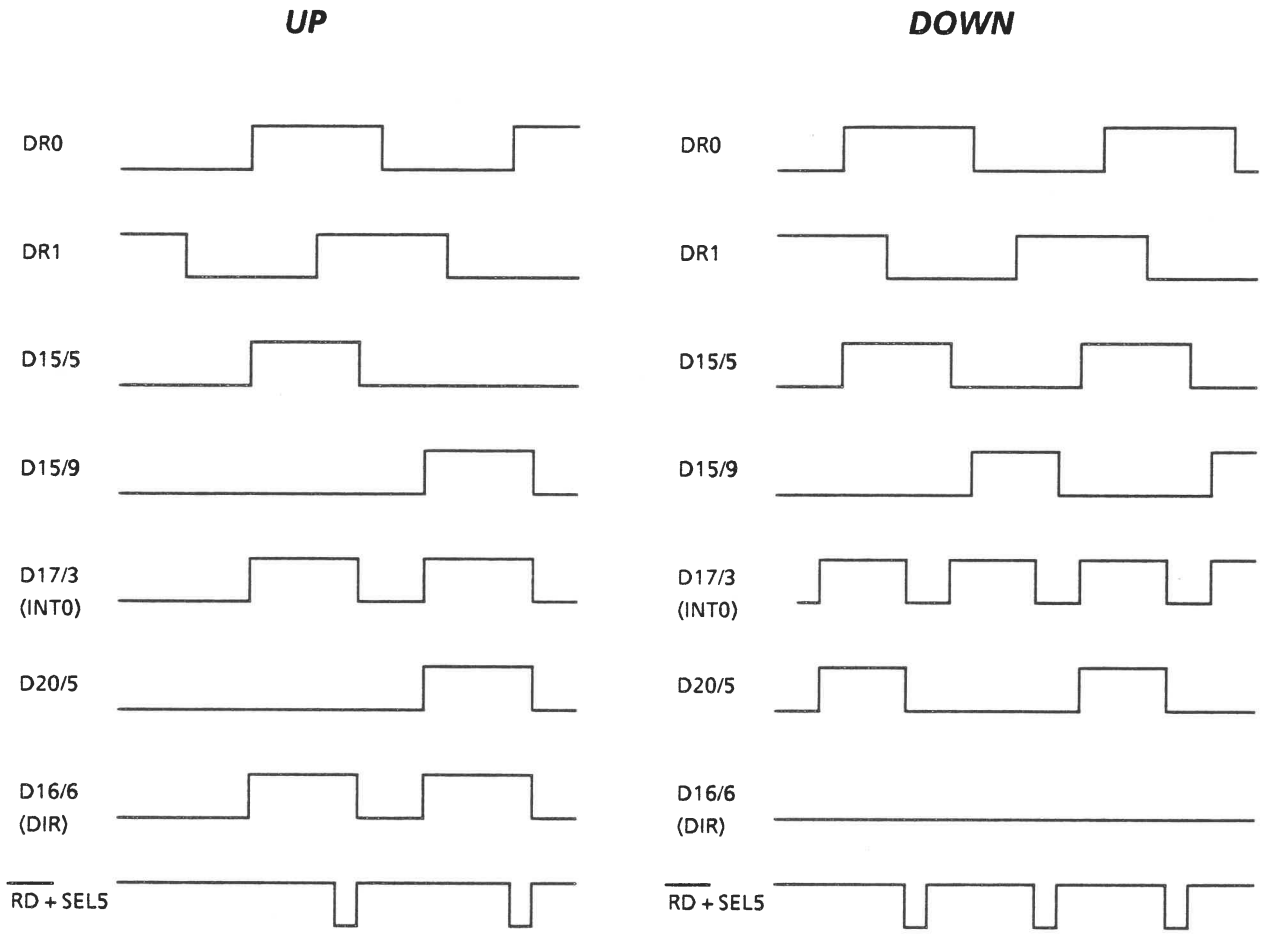


Fig. 6-1 Timing diagram of rotary pulse generator

6.2 Testing and Adjustment

No adjustments are necessary.

6.3 Troubleshooting

Faulty components can be located using the built-in test programs (see Service Manual I/O Board).

6.4 Address Assignment of Interface Board

Address area	Address	Line	Function
0000 – 000F		SEL0	Interrupt controller D5
	0000		ICW2, ICW3, ICW4, OCW1
	0002		ICW1, OCW2, OCW3
0010 – 001F		SEL1	Keyboard controller D6
	0010		Status / command
	0012		Data
0020 – 002F		SEL2	Output latch D6
0030 – 003F		SEL3	Attenuation set control D10
	0030		Control
	0032		Port B
	0034		Port C
	0036		Port A
0040 – 004F		SEL4	Antenna code D13
	0040		Control
	0042		Port B
	0044		Port C
	0046		Port A
0050 – 005F		SEL5	Rotary pulse generator
0060 – 006F		SEL6	Output latch D6

6.5 Interrupt Assignment

Line	Function
IR0	Rotary pulse generator
IR1	Keyboard
IR2	Antenna code
IR3	X10 B21
IR4	X10 B20
IR6	X10 A20
IR7	X10 C19

ROHDE & SCHWARZ
MÜNCHEN

Schaltteillisten
Stromläufe
Bestückungspläne

Parts lists
Circuit diagrams
Components plans

R 29500 Bl. 2

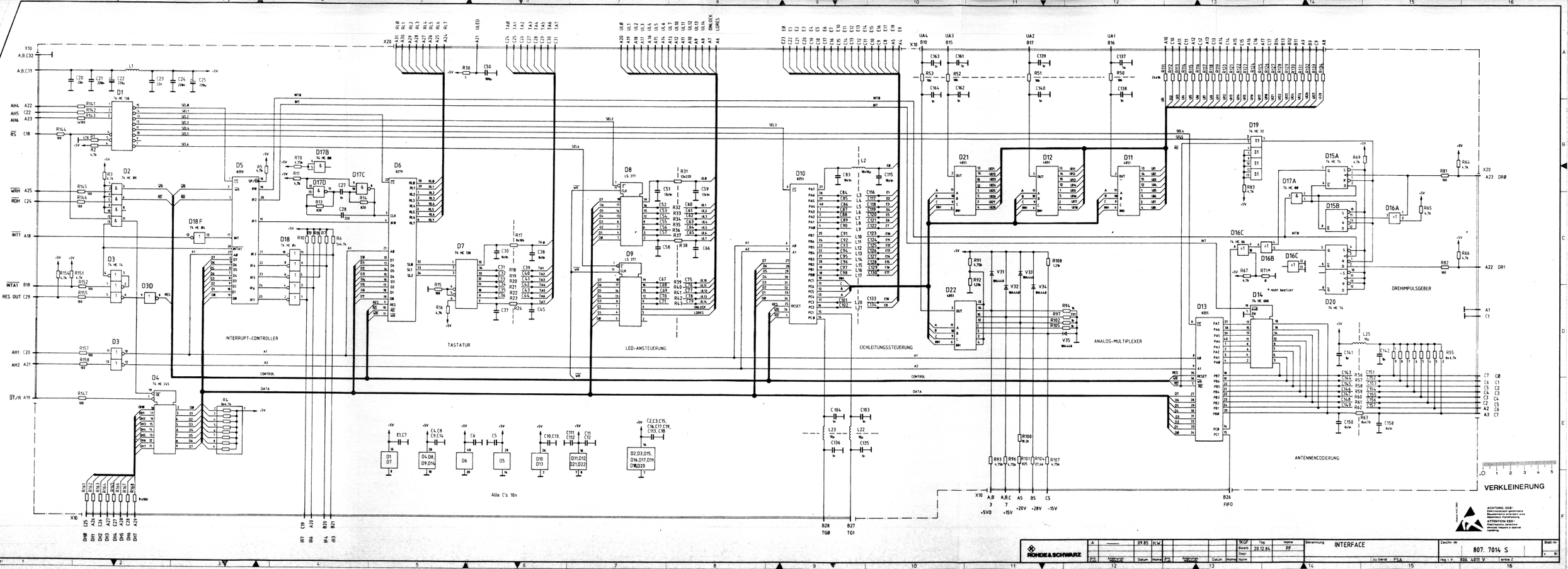
Kennz. Comp.No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
.	ZUGEH.STROML./CIRC.DIAGR. 807.7014 S				
C1	CC 10NF-20+50%7X8R4000	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
..19	CAPACITOR				
C20	CK 22NF+-5%63V5RM MKT	CK 099.2881	WIMA	MKS2/63/0,022UF/5%	
	CAPACITOR				
C21	CK 220NF+-5%63V5RM MKT	CK 099.2952	WIMA	MKS2/63/0,22UF/5%	
	CAPACITOR				
C22	CE 220UF-10+50%6V 8,7X13	CE 022.7520	ROEDERST	EK 00 CB 322 B	
	ELEKTROLYTIC CAPACITOR				
C23	CK 22NF+-5%63V5RM MKT	CK 099.2881	WIMA	MKS2/63/0,022UF/5%	
	CAPACITOR				
C24	CK 220NF+-5%63V5RM MKT	CK 099.2952	WIMA	MKS2/63/0,22UF/5%	
	CAPACITOR				
C25	CE 220UF-10+50%6V 8,7X13	CE 022.7520	ROEDERST	EK 00 CB 322 B	
	ELEKTROLYTIC CAPACITOR				
C27	CC 1NF+-10%63V K2000	CC 022.0784	VALVO	2222 63051 102	
	CERAMIC CAPACITOR				
C28	CC 47PF+-2%3X4N750	CC 087.6864	VALVO	2222 678 58479	
	CAPACITOR				
C30	CC 1NF+-10%63V K2000	CC 022.0784	VALVO	2222 63051 102	
..45	CERAMIC CAPACITOR				
C50	CE 100UF-10+50% 16V 9X13	CE 006.7165	ROEDERST	EK 00CB 310 D	
	ELECTROLYTIC CAPACITOR				
C51	CC 1NF+-10%63V K2000	CC 022.0784	VALVO	2222 63051 102	
..71	CERAMIC CAPACITOR				
C75	CC 1NF+-10%63V K2000	CC 022.0784	VALVO	2222 63051 102	
..79	CERAMIC CAPACITOR				
C83	CC 1NF+-10%63V K2000	CC 022.0784	VALVO	2222 63051 102	
..98	CERAMIC CAPACITOR				
C101	CC 1NF+-10%63V K2000	CC 022.0784	VALVO	2222 63051 102	
..104	CERAMIC CAPACITOR				
C111	CC 10NF-20+50%7X8R4000	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
	CAPACITOR				
C112	CC 10NF-20+50%7X8R4000	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
	CAPACITOR				
C113	CC 10NF-20+50%7X8R4000	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
	CAPACITOR				
C115	CC 1NF+-10%63V K2000	CC 022.0784	VALVO	2222 63051 102	
..130	CERAMIC CAPACITOR				
C133	CC 1NF+-10%63V K2000	CC 022.0784	VALVO	2222 63051 102	
..140	CERAMIC CAPACITOR				
C141	CK 1UF+-10%50V5RM MKT	CK 099.2998	WIMA	MKS2/50/1UF/10%	
	CAPACITOR				
C142	CK 1UF+-10%50V5RM MKT	CK 099.2998	WIMA	MKS2/50/1UF/10%	
	CAPACITOR				
C143	CC 1NF+-10%63V K2000	CC 022.0784	VALVO	2222 63051 102	
..158	CERAMIC CAPACITOR				
C161	CC 1NF+-10%63V K2000	CC 022.0784	VALVO	2222 63051 102	
..164	CERAMIC CAPACITOR				
D1	BL MM74HC138N 3/8L.DECOD	BL 571.3165	MOTOROLA	MC74HC138N	
	3-TO-8 LINE DECODER				
D2	BL MM74HC08N 4X2IN ANDG	BL 571.3313	MOTOROLA	MC74HC08N	
	QUAD 2INP. AND GATE				
D3	BL MM74HC04N 6XINVERTER	BL 571.3365	MOTOROLA	MC74HC04N	
	HEX-INVERTER				
D4	BL MM74HC245N 8XB.TRANSC	BL 571.3242	MOTOROLA	MC74HC245N	
	OCTAL TRI-ST.TRANSCEIVER				
D5	BC MSM82C59A INTERR.CONTR	BC 006.9597	OKI	MSM82C59A	
	INTERRUPT CONTROLLER				
D6	BC P8279-5 KEYB.DISP.IF	BC 334.2496	INTEL	P8279-5	
	I/O KEYBOARD DISPLAY				
D7	BL MM74HC138N 3/8L.DECOD	BL 571.3165	MOTOROLA	MC74HC138N	
	3-TO-8 LINE DECODER				
D8	BL SN74LS377N 8B-D-REGIST	345.6552	TEXAS	SN74LS377N	
	IC-SN74LS377N				
D9	BL SN74LS377N 8B-D-REGIST	345.6552	TEXAS	SN74LS377N	
	IC-SN74LS377N				
D10	BC MSM82C55A-5RS PROGR.IF	BC 006.9616	OKI	MSM82C55A-5RS	
	PROGR.PERIPH.INTERFACE				
D11	BL CD4051BF 8CH. MUX	BL 517.7520	RCA	CD4051BF	
	MULTIPLEXER				
D12	BL CD4051BF 8CH. MUX	BL 517.7520	RCA	CD4051BF	
	MULTIPLEXER				
D13	BC MSM82C55A-5RS PROGR.IF	BC 006.9616	OKI	MSM82C55A-5RS	
	PROGR.PERIPH.INTERFACE				

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

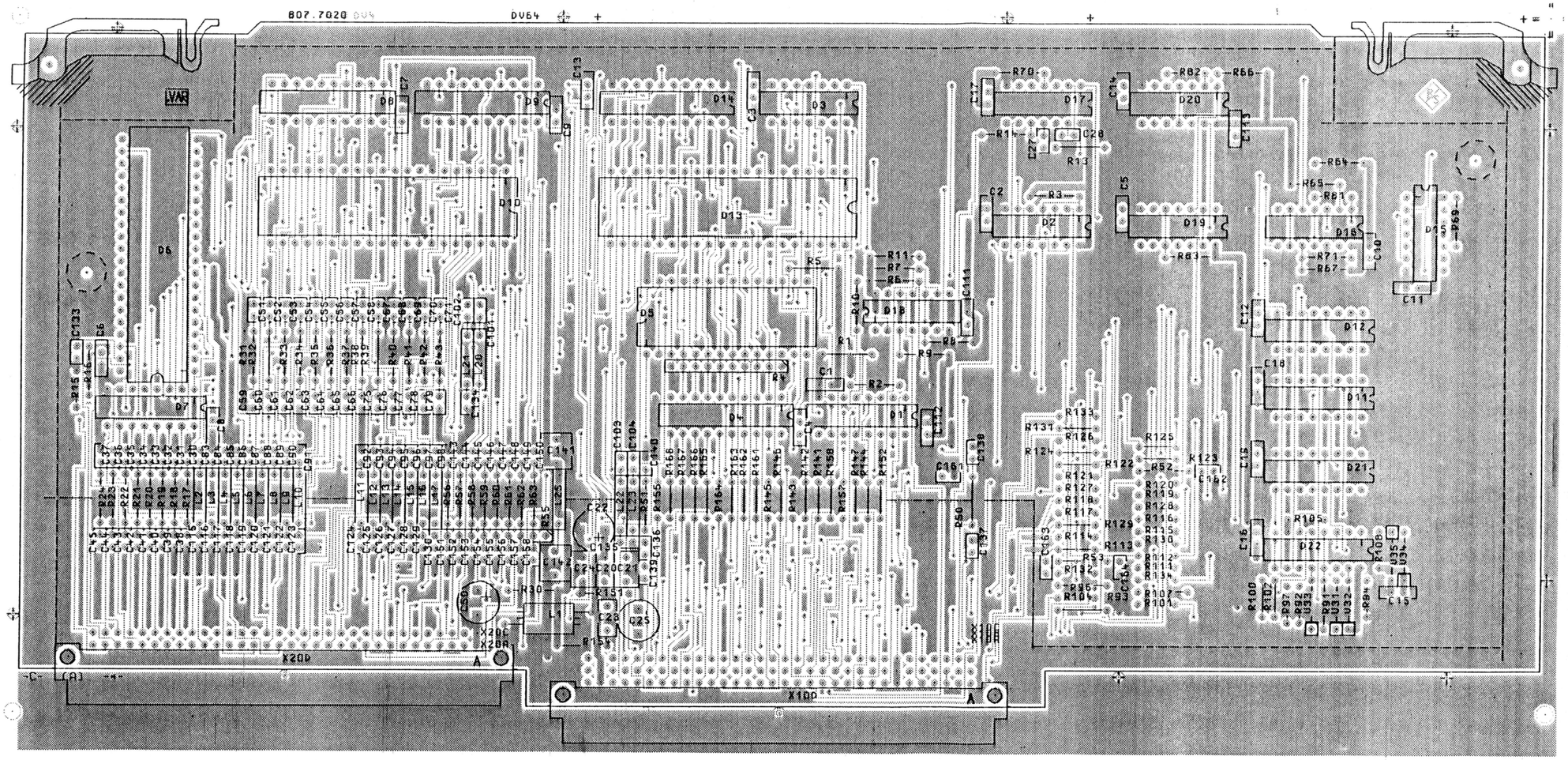
Kennz. Comp.No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
D14	BL MM74HC688N 8B.COMPAR. 8-BIT MAGNITUDE COMP.	BL 571.3207	NSC	MM74HC688N	
D15	BL MM74HC74N 2XD-FLIPFL DUAL D FLIP-FLOP	BL 571.3171	NSC	MM74HC74N	
D16	BL MM74HC86N 4X2IN.EXOR QUAD 2-INP.EXCL.OR GATE	BL 571.3159	NSC	MM74HC86N	
D17	BL MM74HCOON 4X2IN.NAND QUAD 2-INPUT NAND GATE	BL 571.3194	MOTOROLA	MC74HCOON	
D18	BL MM74HCO4N 6XINVERTER HEX-INVERTER	BL 571.3365	MOTOROLA	MC74HCO4N	
D19	BL MC74HC32N 4X2INP-OR-G QUAD 2-INPUT OR GATE	BL 571.3220	MOTOROLA	MC74HC32N	
D20	BL MM74HC74N 2XD-FLIPFL DUAL D FLIP-FLOP	BL 571.3171	NSC	MM74HC74N	
D21	BL CD4051BF 8CH. MUX MULTIPLEXER	BL 517.7520	RCA	CD4051BF	
D22	BL CD4051BF 8CH. MUX MULTIPLEXER	BL 517.7520	RCA	CD4051BF	
L1	LD UKW-DR.Z=750 OHM 50MHZ CHOKE	LD 026.4578	VALVO	431202036641	
L2	LD 10,0UH10%3,300HMO,144A CHOKE	LD 026.4184	DELEVAN	DROSSEL1025-44	
L3	LD 10,0UH10%3,300HMO,144A CHOKE	LD 026.4184	DELEVAN	DROSSEL1025-44	
L4	LD 10,0UH10%3,300HMO,144A CHOKE	LD 026.4184	DELEVAN	DROSSEL1025-44	
L5 ..13	LD 10,0UH10%3,300HMO,144A CHOKE	LD 026.4184	DELEVAN	DROSSEL1025-44	
L14	LD 10,0UH10%3,300HMO,144A CHOKE	LD 026.4184	DELEVAN	DROSSEL1025-44	
L15	LD 10,0UH10%3,300HMO,144A CHOKE	LD 026.4184	DELEVAN	DROSSEL1025-44	
L16	LD 10,0UH10%3,300HMO,144A CHOKE	LD 026.4184	DELEVAN	DROSSEL1025-44	
L17	LD 10,0UH10%3,300HMO,144A CHOKE	LD 026.4184	DELEVAN	DROSSEL1025-44	
L20 ..23	LD 10,0UH10%3,300HMO,144A CHOKE	LD 026.4184	DELEVAN	DROSSEL1025-44	
L25	LD 10,0UH10%3,300HMO,144A CHOKE	LD 026.4184	DELEVAN	DROSSEL1025-44	
R1	RL 0,35W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0390	DRALORIC	SMAO207/4750HM-F-D	
R2	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1097	DRALORIC	SMAO207/4,75K-F-D	
R3	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1097	DRALORIC	SMAO207/4,75K-F-D	
R4	RN 9X4,7KOHM+-2% SIL10 H5 NETWORK	RN 327.0804	BOURNS	4310R-101-472	
R5 ..11	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1097	DRALORIC	SMAO207/4,75K-F-D	
R13	RL 0,35W 3,92KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1039	RESISTA	MK2	
R14	RL 0,35W 3,92KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1039	RESISTA	MK2	
R15	RL 0,21W 100 OHM+-1%TK50 DEPOS.-CARBON RESISTOR	RL 092.1321	RESISTA	MK1 1000HM 1% TK50	
R16	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR	RL 082.6543	DRALORIC	SMAO207/100/HM-F-D	
R17 ..24	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMAO207/10K-F-D	
R30	RL 0,35W 1,0 OHM+-1%TK50 METALFILMRESISTOR	RL 099.7860	RESISTA	MK2 1,00 OHM 1% TK50	
R31 ..38	RL 0,35W 10,0 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.8852	DRALORIC	SMAO207/100HM-F-D	
R39 ..43	RL 0,35W 221 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0084	DRALORIC	SMAO207/2210HM-F-D	
R50 ..53	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMAO207/10K-F-D	
R55	RN 9X4,7KOHM+-2% SIL10 H5 NETWORK	RN 327.0804	BOURNS	4310R-101-472	
R56 ..63	RL 0,35W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0390	DRALORIC	SMAO207/4750HM-F-D	
R64 ..67	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1097	DRALORIC	SMAO207/4,75K-F-D	
R69	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1097	DRALORIC	SMAO207/4,75K-F-D	

Kennz. Comp.No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
R70	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1097	DRALORIC	SMA0207/4,75K-F-D	
R81	RL 0-WIDERSTAND DIN 0204 0-OHM RESISTOR	RL 069.0000	DRALORIC	OMA 0204	
R82	RL 0-WIDERSTAND DIN 0204 0-OHM RESISTOR	RL 069.0000	DRALORIC	OMA 0204	
R83	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1097	DRALORIC	SMA0207/4,75K-F-D	
R91	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1097	DRALORIC	SMA0207/4,75K-F-D	
R92	RL 0,21W 1,21KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1450	RESISTA	MK1 1K21 1% TK50	
R93	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1097	DRALORIC	SMA0207/4,75K-F-D	
R94	RL 0,21W 1,00KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1444	RESISTA	MK1 1K00 1% TK50	
R96	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1097	DRALORIC	SMA0207/4,75K-F-D	
R97	RL 0,21W 332 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1380	RESISTA	MK1 332OHM 1% TK50	
R100	RL 0,21W 18,2KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1596	RESISTA	MK1 18K2 1% TK50	
R101	RL 0,21W 825 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1438	RESISTA	MK1 825OHM 1% TK50	
R102	RL 0,21W 1,00KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1444	RESISTA	MK1 1K00 1% TK50	
R104	RL 0,21W 27,4KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1615	RESISTA	MK1 27K4 1% TK50	
R105	RL 0,21W 1,00KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1444	RESISTA	MK1 1K00 1% TK50	
R107	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1097	DRALORIC	SMA0207/4,75K-F-D	
R108	RL 0,21W 1,21KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1450	RESISTA	MK1 1K21 1% TK50	
R111 ..134	RL 0,21W 1,00KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 092.1444	RESISTA	MK1 1K00 1% TK50	
R141 ..147	RL 0,21W 100 OHM+-1%TK50 DEPOS.-CARBON RESISTOR	RL 092.1321	RESISTA	MK1 100OHM 1% TK50	
R151	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1097	DRALORIC	SMA0207/4,75K-F-D	
R152	RL 0,21W 100 OHM+-1%TK50 DEPOS.-CARBON RESISTOR	RL 092.1321	RESISTA	MK1 100OHM 1% TK50	
R154	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1097	DRALORIC	SMA0207/4,75K-F-D	
R155	RL 0,21W 100 OHM+-1%TK50 DEPOS.-CARBON RESISTOR	RL 092.1321	RESISTA	MK1 100OHM 1% TK50	
R157	RL 0,21W 100 OHM+-1%TK50 DEPOS.-CARBON RESISTOR	RL 092.1321	RESISTA	MK1 100OHM 1% TK50	
R158	RL 0,21W 100 OHM+-1%TK50 DEPOS.-CARBON RESISTOR	RL 092.1321	RESISTA	MK1 100OHM 1% TK50	
R161 ..168	RL 0,21W 100 OHM+-1%TK50 DEPOS.-CARBON RESISTOR	RL 092.1321	RESISTA	MK1 100OHM 1% TK50	
V31 ..35	AD 1N4448 75V 0,15A UDI DIODE	AD 012.0700	TEXAS INST	1N4448 GEGURTET	
X10	FP IND.STECKERLEISTE 96P MALE MULTIPOINT CONNECTOR	FP 272.9187	PANDUIT	100-096-033/999	
X20	FP STECKERL.INDIR.64POLIG 64-PIN INSERT	FP 084.6470	PANDUIT	100-064-033/999	
					- ENDE -

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor


INTERRUPT-CONTROLLER
TASTATUR
LED-ANSTEUERUNG
EICHLEITUNGSSTEUERUNG
ANALOG-MULTIPLEXER
DREHIMPULSGEBER
ANTENNENCODIERUNG
Alle C's 10n
VERKLEINERUNG
ACHTUNG: ESD!
Elektrostatisch gefährdete Bauelemente anfassen nur an geerdeten Handhabung
ATTENTION ESD!
Electrostatic sensitive devices! Please observe handling
INTERFACE
807. 7014 S
HOHDE & SCHWARZ
09.85
20.12.84
PF
FSA

Ansicht und Leitungsführung Bauteilseite
View of tracks on component side



VARIANTENERKLÄRUNG/VERSION
VAR 02 – GRUNDAUSFÜHRUNG/BASIC MODEL

C	32745	05.87	HW	Maße ohne Toleranzangabe		Maßstab 1 : 1	
						Halbzeug, Werkstoff	
				1KGF	Tag	Name	Benennung: INTERFACE — Z
				Bearb	05.87	HW	
				Gepr.			
				Norm			
Änd. Zust.	Änderungs-Mitteilung	Tag	Name	ROHDE & SCHWARZ		Zeichn.-Nr. 807.7014.01 EE	Blatt-Nr. 2 v Bl
				zu Gerät FSA		reg. i. V. 806.4011 V	erste Z

(hierzu HVC 250)

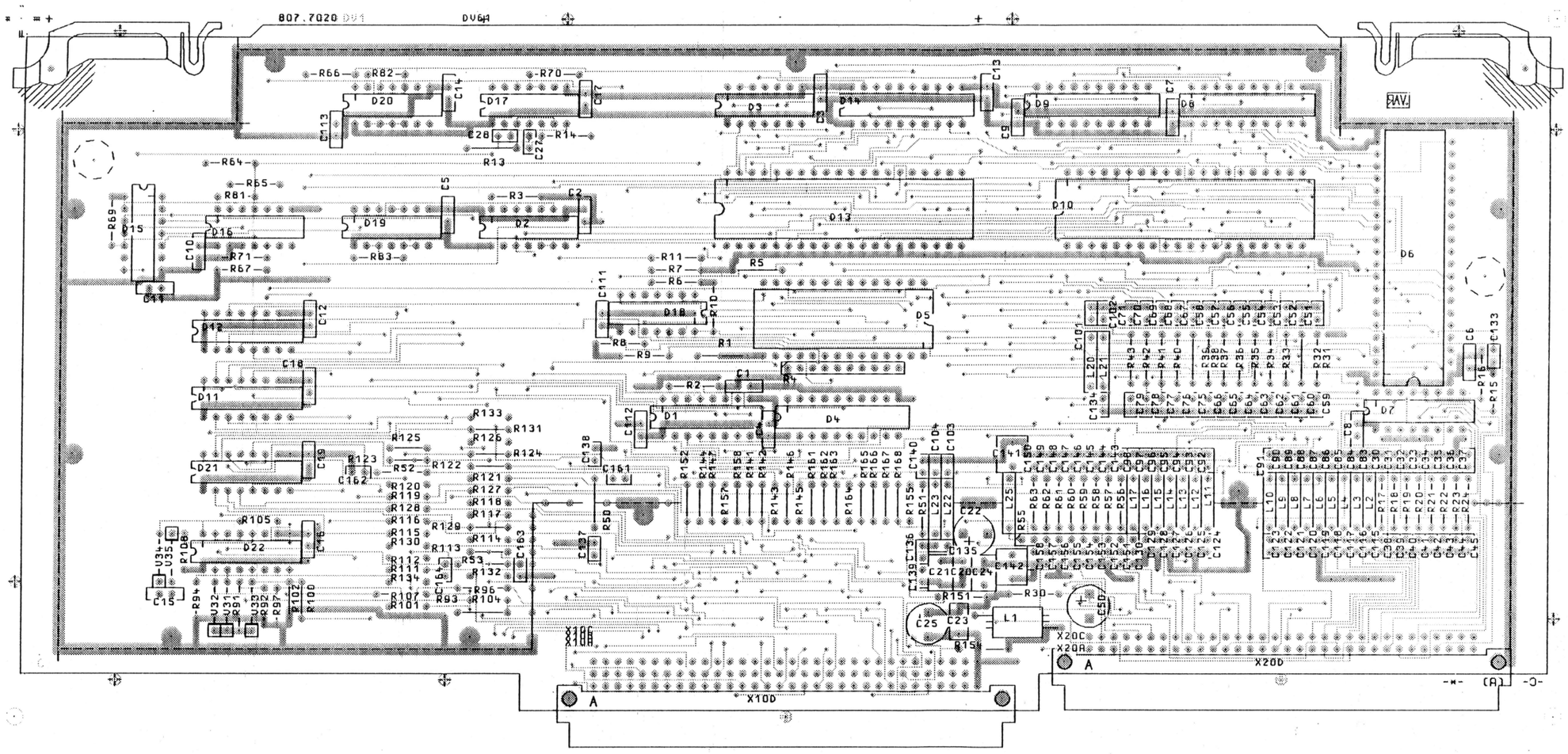
ACHTUNG: EGB!
Elektrostatisch gefährdete Bauelemente erfordern eine besondere Handhabung.

ATTENTION ESD!
Electrostatic sensitive devices require a special handling.

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Projektion
thode E

Ansicht und Leitungsführung Lötseite
View of tracks on solder side



VARIANTENERKLÄRUNG/VERSION
VAR 02 – GRUNDAUSFÜHRUNG/BASIC MODEL

C	32745	05.87	HW	Maße ohne Toleranzangabe		Maßstab 1 : 1	
						Halbzeug, Werkstoff	
				1KGF	Tag	Name	Benennung: INTERFACE — Z
				Bearb.	05.87	HW	
				Gepr.			
				Norm			
Änd. Zust.	Änderungs-Mitteilung	Tag	Name	ROHDE & SCHWARZ		Zeichn.-Nr. 807.7014.01 EE	Blatt-Nr. 3 v Bl
				zu Gerät FSA		reg. i. V. 806.4011 V	erste Z.

(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

Projektion Mode E

ROHDE&SCHWARZ

SERVICEUNTERLAGEN

Baugruppe Keyboard (HF-Teil)

806.4811.02

ENGLISH MANUAL FOLLOWS FIRST COLOURED DIVIDER

Inhaltsübersicht

		Seite
6	**Serviceanleitung "Keyboard"**	6.1
6.1	**Funktionsbeschreibung**	6.1
6.2	**Prüfung und Abgleich**	6.1
6.3	**Fehlersuche**	6.1

Schaltteillisten
Stromläufe
Bestückungspläne

6 Serviceanleitung "Keyboard" (HF-Teil)

(Hierzu Stromlauf 806.5018 S)

6.1 Funktionsbeschreibung

Die Baugruppe "Keyboard" (HF-Teil) wird von der Baugruppe "Interface" angesteuert. Sie enthält die Stecker zur Ansteuerung zweier Eichleitungen, eine Tastatur-Matrix 4*8, einen Drehimpulsgeber und diverse Leuchtdioden. Auf der Baugruppe befindet sich außerdem der Stecker für die Antennenkodierung und eine Logik zur Blockierung der Tasten POWER und PRESET.

Die Ansteuerung der Tastatur-Matrix erfolgt vom Keyboard-Controller der Baugruppe "Interface" (Spalten-Adresse TA0...TA3, Rückmeldung RL0...RL7). Die Spannungsversorgung der statisch angesteuerten Leuchtdioden UL0...UL7 und UL10...UL12 erfolgt durch das Interface-Board (ULED). Dort befinden sich auch die Vorwiderstände der LEDs. Die Ansteuersignale der Eichleitungen E0...E8 bzw. E10...E18 sind mit den entsprechenden Steckern X33 und X34 direkt verbunden, lediglich dessen Spannungsversorgung (5 V und 15 V) erfolgt durch eine direkte Steckverbindung mit dem Netzteil. Die Spannungsversorgung der Antennenkodierung (± 12 V) wird mit Hilfe zweier Spannungsregler (7805 bzw. 7905) aus den Betriebsspannungen ± 15 V (Stecker X32) gewonnen.

6.2 Prüfung und Abgleich

Kein Abgleich erforderlich.

6.3 Fehlersuche

Am Stecker X32 sind die Spannungen zu kontrollieren:

+ 5 V	X32/3,4
+ 15V	X32/12,14
−15 V	X32/13
Masse	X32/1,2,11,15,16

Am Stecker X37 sind die Spannungen zu kontrollieren:

+ 10 V	X37/B
−10 V	X37/K

Durch Verbinden der LED-Steuereingänge UL0...UL7 und UL10...UL12 mit Masse (Strombegrenzung durch Widerstand!) kann die Funktion bzw. die korrekte Polung der LEDs überprüft werden.

Der Drehimpulsgeber erzeugt an den Ausgängen DR0 und DR1 Rechteckimpulse mit einer Phasenverschiebung von 90°. Nach Änderung der Drehrichtung muß sich die Phasenverschiebung umkehren.

ROHDE&SCHWARZ

SERVICE DOCUMENTATION

Keyboard

806.4811.02

Contents

		Page
6	**Service Instructions Keyboard**	6.1
6.1	**Function Description**	6.1
6.2	**Testing and Adjustment**	6.1
6.3	**Troubleshooting**	6.1

Parts lists
Circuit diagrams
Component location plans

6 Service Instructions Keyboard (RF Unit)

(See circuit diagram 806.5018 S)

6.1 Function Description

The keyboard module (RF unit) is driven by the interface module. It contains the connectors for driving two attenuation sets, a keyboard matrix 4 x 8, a rotary pulse generator and various LEDs. The module also contains the connector for the antenna coding and a logic circuit for disabling the keys POWER and PRESET.

The keyboard matrix is driven by the keyboard controller of the interface module (column addresses TA0 to TA3, feedback RL0 to RL7). The power supply to the statically controlled LEDs UL0 to UL7 and UL10 to UL12 is via the interface board (ULED). This also contains the series resistors for the LEDs. The control signals of the attenuation sets E0 to E8 and E10 to E18 are taken to connector X31 whereas the supply lines (5 V and 15 V) to X32. The voltage supply for the antenna coding (± 12 V) is obtained from the operating voltages of ± 15 V (connector X32) using two voltage regulators (7805 and 7905).

6.2 Testing and Adjustment

No adjustments are necessary.

6.3 Troubleshooting

Check the following voltages on connector X32:

+ 5 V	X32/3,4
+ 15V	X32/12,14
−15 V	X32/13
Ground	X32/1,2,11,15,16

Check the following voltages on connector X37:

+ 10 V	X37/B
−10 V	X37/K

The function and correct polarity of the LEDs can be tested by connecting the LED control inputs UL0 to UL7 and UL10 to UL12 to ground (current limitation by resistor).

The rotary pulse generator produces squarewave pulses offset in phase by 90° at outputs DR0 and DR1. The phase shift must be reversed when the direction of rotation is changed.

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 ED KEYBOARD RF	Sachnummer Stock No.	Blatt Page
	14	0187		806.5018.01 SA	1

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
.	ZUGEH.STROML./CIRC.DIAGR. 806.5018 S		
B1	BS UGN3020T HALL-EFF.SW. HALL-EFF.SWITCH SPRAGUE UGN-3020T	BS 336.4750	
B2	BS UGN3020T HALL-EFF.SW. HALL-EFF.SWITCH SPRAGUE UGN-3020T	BS 336.4750	
C1	CC 100NF+-10%50V5K1200VIE CAPACITOR UNION CARB CK05BX104K	CC 084.5350	
C2	CE 100UF+-20%25V 8RDX9,5 ELECTROLYTIC CAPACITOR MATSUSHITA ECE-A1ESS-101	803.0580	
C3	CE 10UF+-20%35V 5RDX5 ELECTROLYTIC CAPACITOR NATION PAN ECE-A1VKS-100	803.0667	
C4	CK 1UF+-10%50V5RM MKT CAPACITOR WIMA MKS2/50/1UF/10%	CK 099.2998	
C5	CK 1UF+-10%50V5RM MKT CAPACITOR WIMA MKS2/50/1UF/10%	CK 099.2998	
C6	CE 10UF+-20%35V 5RDX5 ELECTROLYTIC CAPACITOR NATION PAN ECE-A1VKS-100	803.0667	
C7	CE 10UF+-20%35V 5RDX5 ELECTROLYTIC CAPACITOR NATION PAN ECE-A1VKS-100	803.0667	
C8	CE 10UF+-20%35V 5RDX5 ELECTROLYTIC CAPACITOR NATION PAN ECE-A1VKS-100	803.0667	
C15	CC 100NF+-10%50V5K1200VIE CAPACITOR UNION CARB CK05BX104K	CC 084.5350	
C30	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103	CC 087.7525	
BIS/TO C39			
C42	CC 10NF-20+50%7X8R4000 CAPACITOR VALVO 2222 63051 64051103	CC 087.7525	
BIS/TO C49			
H1	AF HLMP1401 LED GE RD3 LED GEN.INSTR. HLMP1401	AF 235.4604	
BIS/TO H4			
H5	AF HLMP1401 LED GE RD3 NUR VAR : 03 LED GEN.INSTR. HLMP1401	AF 235.4604	

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
H6	AF HLMP1401 LED GE RD3 NUR VAR : 03 LED GEN.INSTR. HLMP1401	AF 235.4604	
H7	AF HLMP1401 LED GE RD3 LED GEN.INSTR. HLMP1401	AF 235.4604	
BIS/TO H14			
J1	ZM DREHIMPULSGEBER MOVING PULSE GENERATOR	EM 336.3348	
JH1	VS GEWINDEHAKEN M2,5 THREADED HOOK R&S R&S-ZCHNG.078.2224	VS 078.2224	
BIS/TO JH13			
L30	LD UKW-DR.Z=750 OHM 50MHZ CHOKE VALVO 431202036641	LD 026.4578	
L31	LD UKW-DR.Z=750 OHM 50MHZ CHOKE VALVO 431202036641	LD 026.4578	
N13	BO LM337T -ADJ1A5 VREGL VOLTAGE REGULATOR NSC LM337T	BO 339.4180	
N14	BO LM317T +ADJ1A5 VREGL VOLTAGE REGULATOR NSC LM317T	BO 339.4080	
R1	RL 0,35W 274 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/2740HM-F-D	RL 083.0178	
R2	RL 0,35W 6,81KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA 0207/6,81K-F-C	RL 082.2560	
R3	RL 0,35W 6,81KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA 0207/6,81K-F-C	RL 082.2560	
R4	RL 0,35W 274 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/2740HM-F-D	RL 083.0178	
R5	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/4,75K-F-D	RL 083.1097	
R6	RL 0,35W 2,21KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA 0207/2,21K-F-C	RL 082.2477	
R7	RL 0,35W 2,74KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/2,74K-F-D	RL 083.0926	
R8	RL 0,35W 221 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/2210HM-F-D	RL 083.0084	

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
R11	RL 0,35W 1,82KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1,82K-F-C	RL 082.2277	
R12	RL 0,35W 1,82KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1,82K-F-C	RL 082.2277	
R15	RL 0,35W 68,1KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA 0207/68,1K-F-C	RL 082.2602	
R32	RL 0,35W 562 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/562OHM-F-C	RL 083.0461	
BIS/TO R39			
S1	SB TASTER 1XA OHNE KNOPF PUSHBUTTON SWITCH SIEMENS STB11 M.LED-LOECHERN	SB 238.3850	
BIS/TO S23			
S24	SB TASTER 1XU OHNE KNOPF PUSH BUTTON SWITCH SIEMENS V42263-D15-A9	821.8389	
S25	SB TASTER 1XA OHNE KNOPF PUSHBUTTON SWITCH SIEMENS STB11 M.LED-LOECHERN	SB 238.3850	
BIS/TO S31			
V1	AG 1N4007 GL1000V 1A0 RECTIFIER AEG-TELEF 1N4007	AG 013.0310	
V2	AG 1N4007 GL1000V 1A0 RECTIFIER AEG-TELEF 1N4007	AG 013.0310	
V4	AG 1N4007 GL1000V 1A0 RECTIFIER AEG-TELEF 1N4007	AG 013.0310	
V5	AG 1N4007 GL1000V 1A0 RECTIFIER AEG-TELEF 1N4007	AG 013.0310	
V10	AK BCY59IX NPN 45V 200MA TRANSISTOR SIEMENS BCY59IX	AK 010.5163	
V11	AD 1N4448 75V 0,15A UDI DIODE TEXAS INST 1N4448 GEGURTET	AD 012.0700	
V12	AD 1N4448 75V 0,15A UDI DIODE TEXAS INST 1N4448 GEGURTET	AD 012.0700	
V15	AD 1N4448 75V 0,15A UDI DIODE TEXAS INST 1N4448 GEGURTET	AD 012.0700	
V16	AK BCY59IX NPN 45V 200MA TRANSISTOR SIEMENS BCY59IX	AK 010.5163	

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
V20	AD 1N4448 75V 0,15A UDI DIODE TEXAS INST 1N4448 GEGURTET	AD 012.0700	
BIS/TO V23			
V42	AD 1N4448 75V 0,15A UDI DIODE TEXAS INST 1N4448 GEGURTET	AD 012.0700	
BIS/TO V49			
X31	DX BUCHSENEINHEIT X31 CONNECTING CABLE	806.5060	
X32	FP LP-STECKER 2REIH.16W ANGLE PIN CONNECTOR	806.5053	
X33	FP LP-STECKER 2REIH.16W ANGLE PIN CONNECTOR	806.5053	
X34	FP LP-STECKER 2REIH.16W ANGLE PIN CONNECTOR	806.5053	
X35	FP WINKELSTECKERLEIST.36P ANGLE PIN CONNECTOR BERG 75168-113-36 3-POL.	FP 243.3578	
X37	FO EINBAUBUCHSE12P.T.LOET CONNECTOR 12POL BINDER 680-09-0332-50-12	806.5418	
			- ENDE -

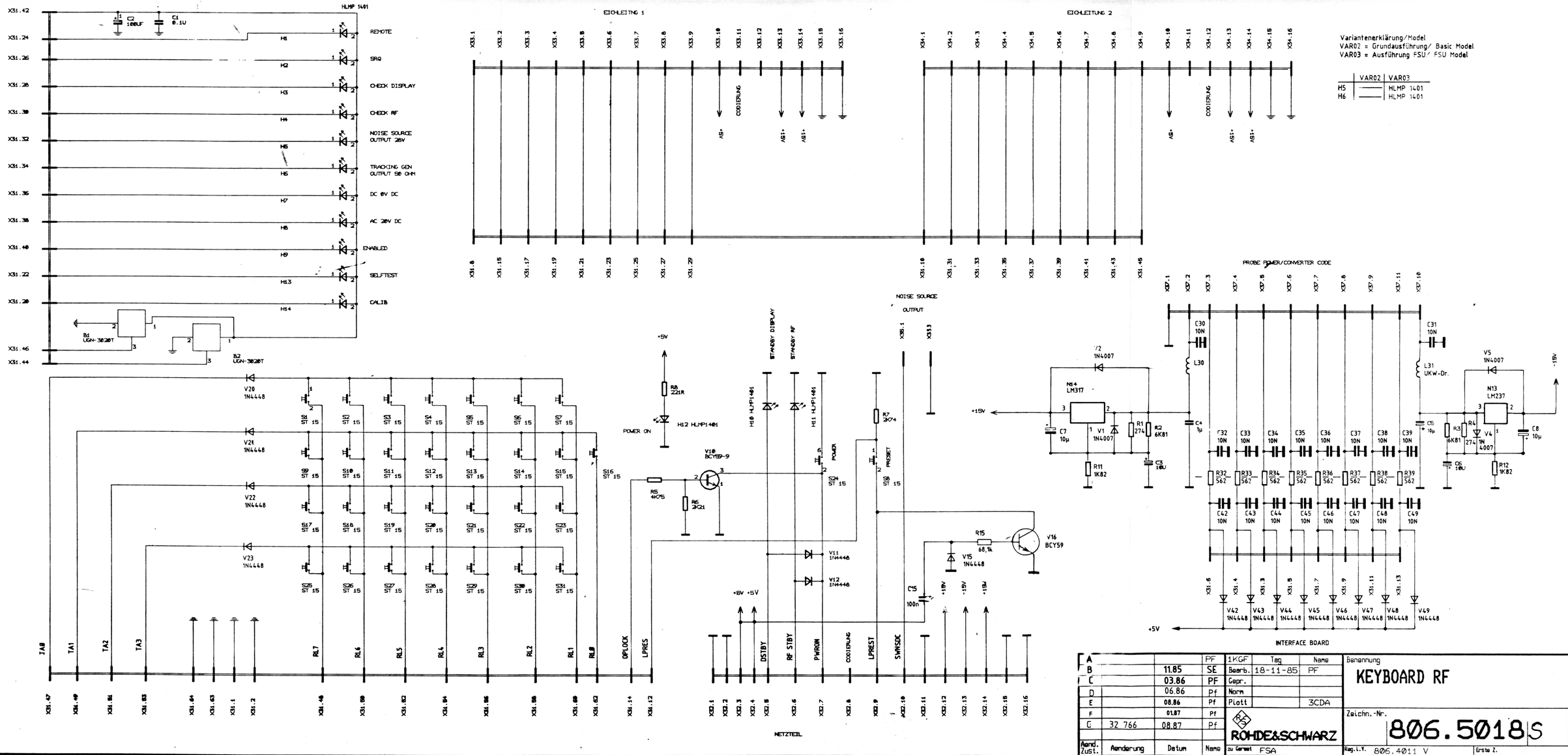
Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

005.0026.0586

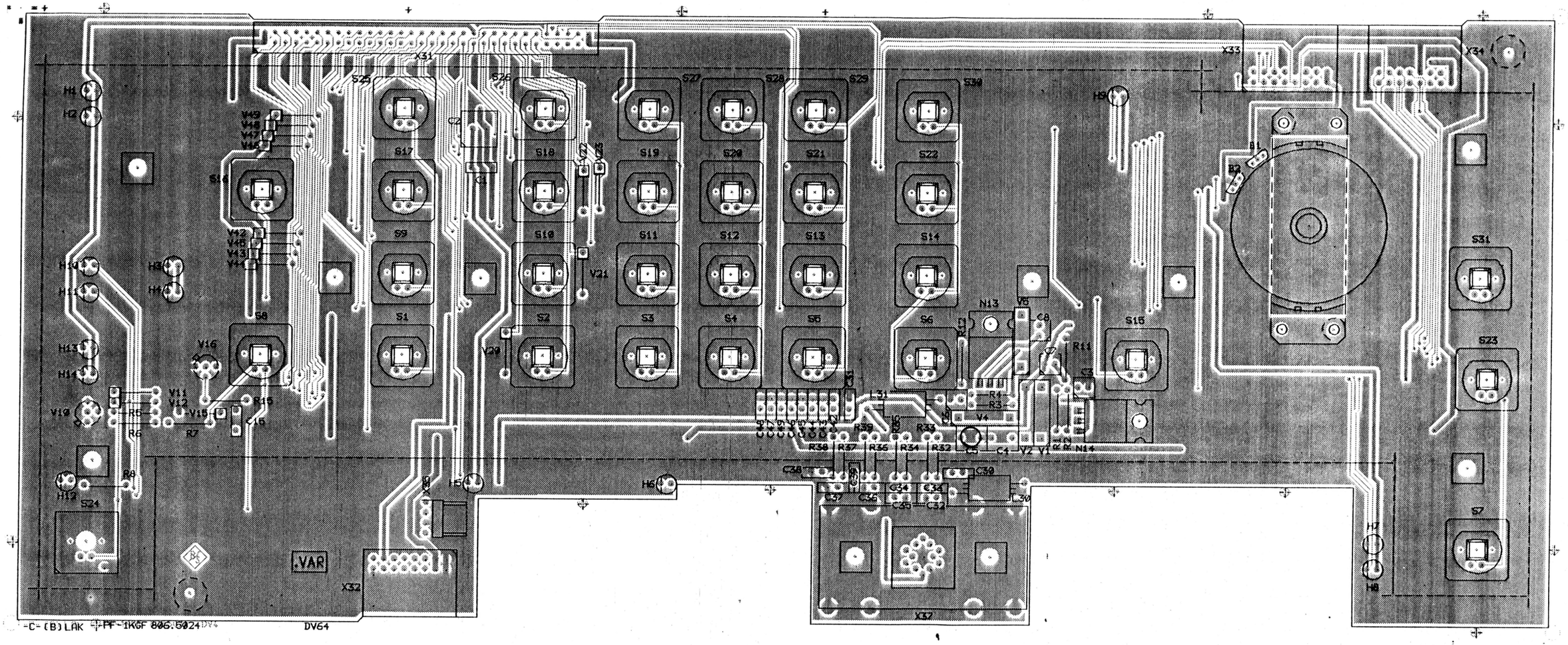
ROHDE&SCHWARZ	ÄZ	Datum Date	Schaltteiliste für Parts list for	Sachnummer Stock Nr.	Blatt Page
	03	0787	ZM FRONTPLATTENEINHEIT FRONT PANEL UNIT	806.4811.01 SA	1

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
A111	ED KEYBOARD RF HIERZU STROML. 806.5018 S SEE CIRC.DIAGR.806.5018 S	806.5018.02	
W60	DX HF-KABEL W60 RF CABLE	808.6140	
W351	DX KABEL W351 FUER VAR 03	808.7030	
			- ENDE -

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor


HLMP 1401
REMOTE
SRQ
CHECK DISPLAY
CHECK RF
NOISE SOURCE OUTPUT 28V
TRACKING GEN OUTPUT 50 OHM
DC 0V DC
AC 28V DC
ENABLED
SELFTEST
CALIB
EICHLEITUNG 1
EICHLEITUNG 2
CODIERUNG
Variantenerklärung/Model
VAR02 = Grundausführung/ Basic Model
VAR03 = Ausführung FSU/ FSU Model
VAR02 | VAR03
H5 — HLMP 1401
H6 — HLMP 1401
PROBE POWER/CONVERTER CODE
INTERFACE BOARD
NOISE SOURCE OUTPUT
POWER ON
POWER
PRESET
TA0
TA1
TA2
TA3
RL7
RL6
RL5
RL4
RL3
RL2
RL1
RL0
OPLOCK
LPRES
DSTBY
RF STBY
PWRON
CODIERUNG
LPRESET
SWRSDC
NETZTEIL
+5V
+15V
-15V
Aenderung
Datum
Name
Tag
Name
Benennung
KEYBOARD RF
Zeichn.-Nr.
806.5018S
Blatt-Nr.
1
V. 1 Bl.
ROHDE&SCHWARZ
FSA
Ersta Z.

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor



Ansicht und Leitungsführung Bauteilseite
View of tracks on component side

VARIANTENERKLÄRUNG/VERSION
VAR02 – GRUNDAUSFÜHRUNG/BASIC MODEL
VAR 03 - AUSFUEHRUNG FUER FSAS/MODEL FSAS
VAR04 AUSFUEHRUNG FUER FSAS/MODEL FSAS

Änd. Zust.	Änderungs-Mitteilung	Tag	Name
C		10.86	PF
G	32 766	08.87	Pf
H	32766	12.87	PA

Maße ohne Toleranzangabe

1KGF	Tag	Name
Bearb.	10.86	PF
Gepr.		
Norm		

ROHDE & SCHWARZ
zu Gerät FSA

Maßstab 1 : 1
Halbzeug, Werkstoff

Benennung: KEYBOARD RF | Z

Zeichn.-Nr. 806.5018.01 | ED | Blatt-Nr. 2 | v. Bl

reg. i. V. 806.4011 V | erste Z

Projektion Mode E

PF 095.2493.0751

Für diese Unterlage behalten
wir uns alle Rechte vor

Ansicht und Leitungsführung Lötseite
View of tracks on solder side

VARIANTENERKLÄRUNG/VERSION
VAR02 – GRUNDAUSFÜHRUNG/BASIC MODEL
VAR03 – AUSFUEHRUNG FUER FSAS/MODEL FSAS
VAR04 – AUSFUEHRUNG FUER FSAS/MODEL FSAS

Änd. Zust.	Änderungs-Mitteilung	Tag	Name
C		10.86	PF
G	32 766	08.87	Pf
H	32766	12.87	PA

Maße ohne Toleranzangabe

1KGF	Tag	Name
Bearb.	10.86	PF
Gepr.		
Norm		

ROHDE & SCHWARZ
zu Gerät FSA

Maßstab 1 : 1
Halbzeug, Werkstoff

Benennung
KEYBOARD RF

Z

Zeichn.-Nr 806.5018.01 ED
Blatt-Nr 3 v Bl
reg. i. V 806.4011 V
erste Z.

PF 095.2493.0781

ROHDE&SCHWARZ

SERVICEUNTERLAGEN

Baugruppe Power Supply, A21 (HF-Teil)

808.4819.02

ENGLISH MANUAL FOLLOWS FIRST COLOURED DIVIDER

Inhaltsübersicht

		Seite
6	**Serviceanleitung "Power Supply, A21"**	6.1
6.1	**Funktionsbeschreibung**	6.1
6.1.1	Erzeugung der ungeregelten Gleichspannungen	6.2
6.1.2	Einschaltlogik	6.2
6.1.3	Referenzspannung	6.2
6.1.4	Spannungsregler	6.3
6.2	**Prüfung und Abgleich**	6.4
6.3	**Fehlersuche**	6.5

Schaltteillisten
Stromläufe
Bestückungspläne

6 Serviceanleitung "Power Supply, A21" (HF-Teil)

(Hierzu Stromläufe 808.4819 S und 808.4019 S)

6.1 Funktionsbeschreibung

Diese Baugruppe enthält die Gleichrichtung mit den Ladeelkos für zwei Rohspannungen (+ 9,6 V, + 36 V) aus denen insgesamt 5 Spannungen (+ 5 V, + 5 V*, + 20 V, + 28 V, SWNSDC) erzeugt werden, sowie eine eigene Referenzspannung, Spannungsüberwachung und die Einschaltlogik für das "HF-Teil".

Die Baugruppe wird über X213 mit den Trafospannungen versorgt und ist mit Einschränkungen (keine Temperaturüberwachung des Kühlkörpers) für sich allein betriebsfähig.

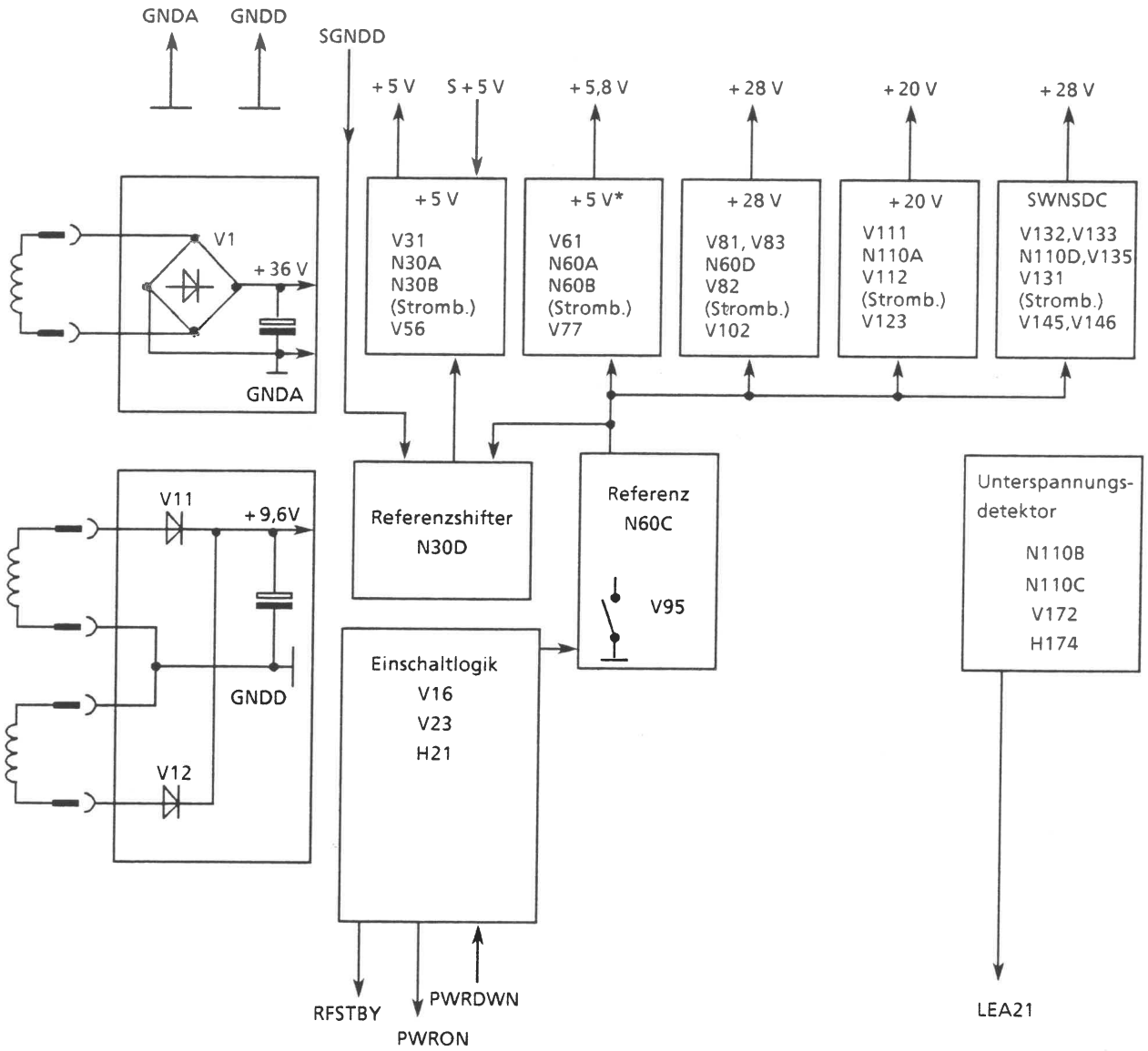


Bild 6-1 Blockschaltbild der Baugruppe "Power Supply, A21"

6.1.1 Erzeugung der ungeregelten Gleichspannungen

Über X213/1 und F1 gelangt eine Wechselspannung von 27,5 V an den Gleichrichter V1. C1 unterdrückt hochfrequente Gleichrichterstörungen. Am Ladekondensator C2 liegt dann eine Gleichspannung von etwa +36 V, aus der die Spannungen +28 V, +20 V und SWNSDC (≙ SWITCHED NOISE SOURCE DC; schaltbare Spannung +28 V) erzeugt werden.

Über R1 bis R4 steht an V5 und C5 eine Hilfsspannung von +27 V aus der die OP-Verstärker versorgt werden.

Über X213/3, 4, 5, 6 und F10, F12 gelangt eine Wechselspannung von 7,5 V an die Mittelpunktgleichrichterschaltung V11, V12.

C11, C12 unterdrücken hochfrequente Gleichrichterstörungen; C13, C14 dienen als Ladekondensatoren.

Da die Stromversorgung zum Teil mit Sense-Leitungen ausgeführt ist, wurden mehrere Massebezeichnungen eingeführt. Das Gehäuse des "HF-Teils" mit der Massefläche des Geräte-Motherboards ist mit "Ground analog" (GNDA) bezeichnet.

Die digitale Masse (GNDD) wird als Leitung geführt und ist im Gerät auf dem Motherboard zusammen mit der Masse-Sense-Leitung (SGNDD) mit GNDA verbunden.

Obwohl diese Verbindungen im Betrieb über die Leitungen des Motherboards erfolgen (Serienwiderstände von einigen mΩ) sind auf der Baugruppe noch die Widerstände R13 und R48 vorgesehen, um einen definierten Betrieb und Abgleich der Baugruppe ohne angeschlossenes Motherboard zu gewährleisten.

6.1.2 Einschaltlogik

Das Gerät wird normalerweise nicht mit den Netzschaltern auf der Rückseite des Geräts ausgeschaltet, sondern nur mit der Standby-Taste an der Frontplatte. Somit wird gewährleistet, daß der thermostatisierte Quarzoszillator (versorgt durch +12 V) immer beheizt wird und sofort nach dem Einschalten optimale Frequenzstabilität erreicht.

Die einzelnen Spannungsregler sind deshalb so gestaltet, daß sie durch das Herunterregeln der Referenzspannung praktisch keine Ausgangsspannung mehr liefern.

Über den Vorwiderstand R14 wird an der Frontplatte die Standby-LED versorgt.

Am Emitter V16 wird mit R15, V15 eine Spannung von 5,1 V angelegt.

Wird die Standby-Taste gedrückt, wird die Leitung PWRDWN (X212/2) nach Masse gelegt und V16 durchgeschaltet. (Dieser Schaltzustand kann für Testzwecke durch Umstecken der Brücke X190 von 2 nach 3 erreicht werden.)

Mit R18 wird über X212/18 das Signal PWRON auch nach außen (über das Motherboard nach A22) gegeben.

Achtung: Das PWRON-Signal ist eine "Wired-OR" Verknüpfung und kann bei Übertemperatur im Fehlerfall auch von der Baugruppe A22 nach Masse gezogen werden.

Über R21 wird im eingeschalteten Zustand die rote LED H21 (SUPPLY ERROR) versorgt. Im normalen Betriebszustand wird über V21 und V23 der LED-H21-Strom abgeleitet, da über R23 der Transistor V23 leitend wird, solange das PWRON-Signal nicht nach Masse gezogen wird.

6.1.3 Referenzspannung

Die Referenzspannung dieser Baugruppe wird mit R97 abgeglichen. Da sämtliche Spannungen (außer +12 V, nicht abschaltbar) davon abgeleitet werden und durch Widerstände festgelegt sind, wird die Referenzspannung auf nominal 10 V vorabgeglichen, der Feinabgleich wird dann jedoch auf +28,00 V vorgenommen.

Ist das Gerät eingeschaltet sperrt V95 und an N60C/8 liegen etwa +10 V.

Die erzeugte Referenzspannung bezieht sich auf GNDA.

Auf der Baugruppe A21 wird +5 V erzeugt, welche sich auf GNDD bezieht und mit einer Masse-Sense-Leitung (SGNDD) ausgestattet ist.

Der Analogsubtrahierer (N30D, R45...R49) transferiert die auf GNDA bezogene Referenzspannung auf SGNDD.

6.1.4 Spannungsregler

Der Spannungsregler + 5 V wird durch den OP-Verstärker N30A und dem als Emitterfolger geschalteten Leistungsdarlington V31 realisiert.

Die Spannung ist im Pluszweig (S + 5 V) und im Massezweig (SGNDD) mit Sense-Leitungen ausgestattet.

Die von N30D/14 gelieferte Spannungsreferenz von + 10 V wird durch den Spannungsteiler R44, R45 auf 5 V geteilt und dem Regelverstärker N30A/3 zugeführt.

Die Rückführung der Ausgangsspannung erfolgt über R40, R41 und C41, wobei R40 im Prüf- oder Fehlerfall die offene Sense-Leitung überbrückt und ein Hochregeln der Spannung verhindert.

R31, C31, R32, C32 dienen zur Phasenkorrektur des Regelkreises.

Der zum Verbraucher fließende Strom wird mit R36 überwacht. Mit der Beschaltung von N30B ist eine Fold-Back-Schaltung realisiert, welche die bei 2,5 A einsetzende Strombegrenzung im Kurzschlußfall auf etwa 0,5 A zurückregelt. Der Regeleinsatz wird erreicht, wenn die Spannung an N30B/7 5,65 V erreicht. Dabei wird V41 leitend und N30B übernimmt die Führung des Regelkreises.

H55 zeigt das Vorhandensein der Spannung an. Wird die Ausgangsspannung mit einer Spannung anderer Polarität verbunden, verhindert V39, daß eine Reversspannung größer als eine Diodenspannung auftritt.

a) Sollte im Regelteil infolge eines Fehlers die Ausgangsspannung unkontrolliert ansteigen, wird die Zenerdiode V57 ab 5,6 V leitend. Erreicht der durch sie fließende Strom an R57 einen Spannungsabfall von größer 0,7 V, zündet der Thyristor V56 und schließt die Spannung kurz, wobei die (flinke) Sicherung F30 auslöst und Schaden infolge Überspannung an Gerätebaugruppen verhindert.

Der Spannungsregler + 5 V* liefert eine Ausgangsspannung von 5,84 V bezogen auf GNDA.

Die Schaltung ist analog der + 5 V aufgebaut und unterscheidet sich nur durch R69, der zusammen mit R67 einen Spannungsteiler bildet.

Der Spannungsregler + 28 V erhält die + 10-V-Referenzspannung über R87. N60 steuert mittels V83 den Längsregeltransistor V81. Der Spannungsteiler R84, R85, R86 schließt den Regelkreis.

C83 dient zur dynamischen Gegenkopplung, V82 zusammen mit R81 zur Strombegrenzung.

Die Spannungsanzeige (H101) und der Überspannungsschutz (V101, V105) arbeiten gleich wie die unter **a)** beschriebene Schaltung.

Der Spannungsregler + 20 V erhält die + 10-V-Referenzspannung über R112 an den Regelverstärker N110A. Dieser treibt den Längsregeltransistor V111. R112 mit V112 dient zur Strombegrenzung und mit dem Spannungsteiler R114, R115 wird der Regelkreis geschlossen.

Die Spannungsanzeige (H121) und der Überspannungsschutz (V121, V123) arbeiten gleich wie die unter **a)** beschriebene Schaltung.

Die schaltbare Spannungsquelle (SWNSDC) erzeugt + 28 V und kann vom Steuereingang (X212/8) NSON ausgeschaltet werden.

Im ausgeschalteten Zustand wird mit V146, V145 die über R143 gelieferte Referenzspannung + 10 V abgeschaltet.

Die Regelschaltung entspricht der von + 28 V.

V136 dient als Verpolungsschutz, V134 bildet zusammen mit R134, V135 eine Leistungs-Zenerdiode, die Überspannungen begrenzt.

N110B und N110C überwachen die Spannungen (außer SWNSDC) und zeigen mit H174 die Funktionsfähigkeit der Baugruppe A21 an.

Fällt eine Spannung aus oder gerät wegen zu hoher Stromaufnahme (≙ Fehler im Gerät) eine Spannungsquelle in die Strombegrenzung, so wird V172 eingeschaltet und die Fehlermeldung LEA21 dem µP-System gemeldet. Gleichzeitig wird über V173 die LED H174 abgeschaltet.

Mit V200 wird von der Baugruppe A21 aus die Temperatur auf dem Kühlkörper der Baugruppe A22 überwacht.

6.2 Prüfung und Abgleich

Wie bereits in der Funktionsbeschreibung erwähnt, sind alle Spannungen aus der Referenzspannung + 10 V abgeleitet und von deren Abgleich abhängig.

Ab Werk wird mit der Referenzspannung die + 28 V auf ± 0,1 % abgeglichen. Für die Alterung ist ein Fehler der + 28 V von ± 2 % zulässig.

Achtung: Ein Abgleich von R97 verändert alle Spannungen prozentual um den gleichen Betrag.

Die Ausgangsspannungen müssen nach dem Abgleich folgende Toleranzen einhalten:

+ 5 V ± 2 % (gemessen am Sensepunkt)
+ 5 V* ≙ 5,84 V ± 2 %
+ 28 V ± 1 %
SWNSDC + 28 V ± 2 % ON / < 0,5 V OFF
+ 20 V ± 2 %

Anmerkung: Sollte beim Abgleich auf + 28 V eine andere Spannung die Toleranzgrenzen nicht einhalten, so ist auch ein Abgleich zulässig, bei dem alle Spannungen innerhalb ihrer Toleranzen liegen.

6.3 Fehlersuche

Das Gerät zeigt keine Reaktion beim Einschalten

- Netzspannung und Netzsicherung überprüfen.
- Überprüfen, ob der Einschaltbefehl die Baugruppe erreicht (PWRDWN muß "Low" sein; X212/2).

  Ist das Signal "High", dann kann durch die Brücke X190/1 und 2 (Stellung Test) der Einschaltbefehl simuliert werden.
- Bleiben die vorher genannten Punkte ohne Erfolg, müssen die Spannungen an den Ladeelkos C13, C14 und C2, sowie die Spannungen an der Kathode V15 und N60C/8 (+ 10-V-Referenz) überprüft werden. Letztere wird durch V95 geschaltet.

Das Gerät zeigt keine Reaktion, nur die rote LED leuchtet. Evtl. laufen die Lüfter.

- Der 2. Lüfter im Gerät ist nicht angesteckt oder defekt. Der Langzeittimer in der Baugruppe A22 zieht das PWRON-Signal (X212/20) nach Masse.

  Hat der Langzeittimer die Stromversorgung abgeschaltet, muß das Gerät an der Rückwand ausgeschaltet werden. Erst wenn intern alle Kondensatoren entladen sind, läßt sich das Gerät wieder einschalten. Die Wartezeit beträgt bis zu 10 Minuten und verhindert, daß durch häufiges Aus- und Einschalten im Fehlerfall eine Überhitzung des Gesamtgerätes auftritt.
- Ein Übertemperaturfehler liegt vor. In diesem Fall laufen die Lüfter mit mäßiger Drehzahl, die Ausgangsspannungen sind abgeschaltet. Nach einer Rückkühlung schaltet sich das Gerät wieder ein.

Das Gerät läßt sich einschalten, die grüne LED leuchtet aber nicht.

- Anhand der gelben Leuchtdioden, die den einzelnen Spannungen zugeordnet sind, ist zu überprüfen, welche Spannung fehlt. Sollten alle LEDs leuchten, so müssen mit dem Voltmeter die Spannungen gemessen und auf Einhalten der Toleranzen überprüft werden.

Bei Fehlen einer Spannung sind folgende Ursachen gegeben:

- Stromaufnahme im Gerät ist zu hoch, bzw. eine Baugruppe ist defekt.

  In diesem Fall sind die Baugruppen nacheinander durch Herausziehen kurz von der Stromversorgung abzutrennen und danach wird das Gerät wieder eingeschaltet. Die defekte Baugruppe kann so ermittelt werden.
- Der Überspannungsschutz hat angesprochen. Entweder kann auf einer Baugruppe im Gerät ein Schluß sein oder der Serienregler, bzw. die Ansteuerung ist defekt.

  Im Normalfall geht die Spannung dann in die Strombegrenzung, es sei denn der Serientransistor ist defekt und die Sicherung wird ausgelöst.
- Im Gerät besteht ein Schluß zu einer Spannung mit entgegengesetzter Polarität. Dann fließt der Strom über die Verpolungsschutzdiode ab.

Sind Bauteildefekte innerhalb der Baugruppe anzunehmen, informieren Sie sich bitte in der Schaltungsbeschreibung.

ROHDE&SCHWARZ

SERVICE DOCUMENTATION

Power Supply A21 (RF Unit)

808.4819.02

Contents

		Page
6	**Service Instructions Power Supply A21**	6.1
6.1	**Function Description**	6.1
6.1.1	Generation of Unregulated DC Voltages	6.2
6.1.2	Switch-on Logic	6.2
6.1.3	Reference Voltage	6.2
6.1.4	Voltage Regulators	6.3
6.2	**Testing and Adjustments**	6.4
6.3	**Troubleshooting**	6.5

Parts lists
Circuit diagrams
Component location plans

6 Service Instructions Power Supply A21 (RF Unit)

(See circuit diagrams 808.4819 S and 808.4019 S)

6.1 Function Description

This module contains the rectifier with the electrolytic capacitors for two unregulated voltages (+ 9.6 V, + 36 V) from which a total of 5 voltages (+ 5 V, + 5 V*, + 20 V, + 28 V, SWNSDC) are generated as well as its own reference voltage monitoring and the switch-on logic for the RF unit.

The transformer voltages are applied to the module via X213. The module is to a limited extent a stand-alone unit (no temperature monitoring of the heat sinks).

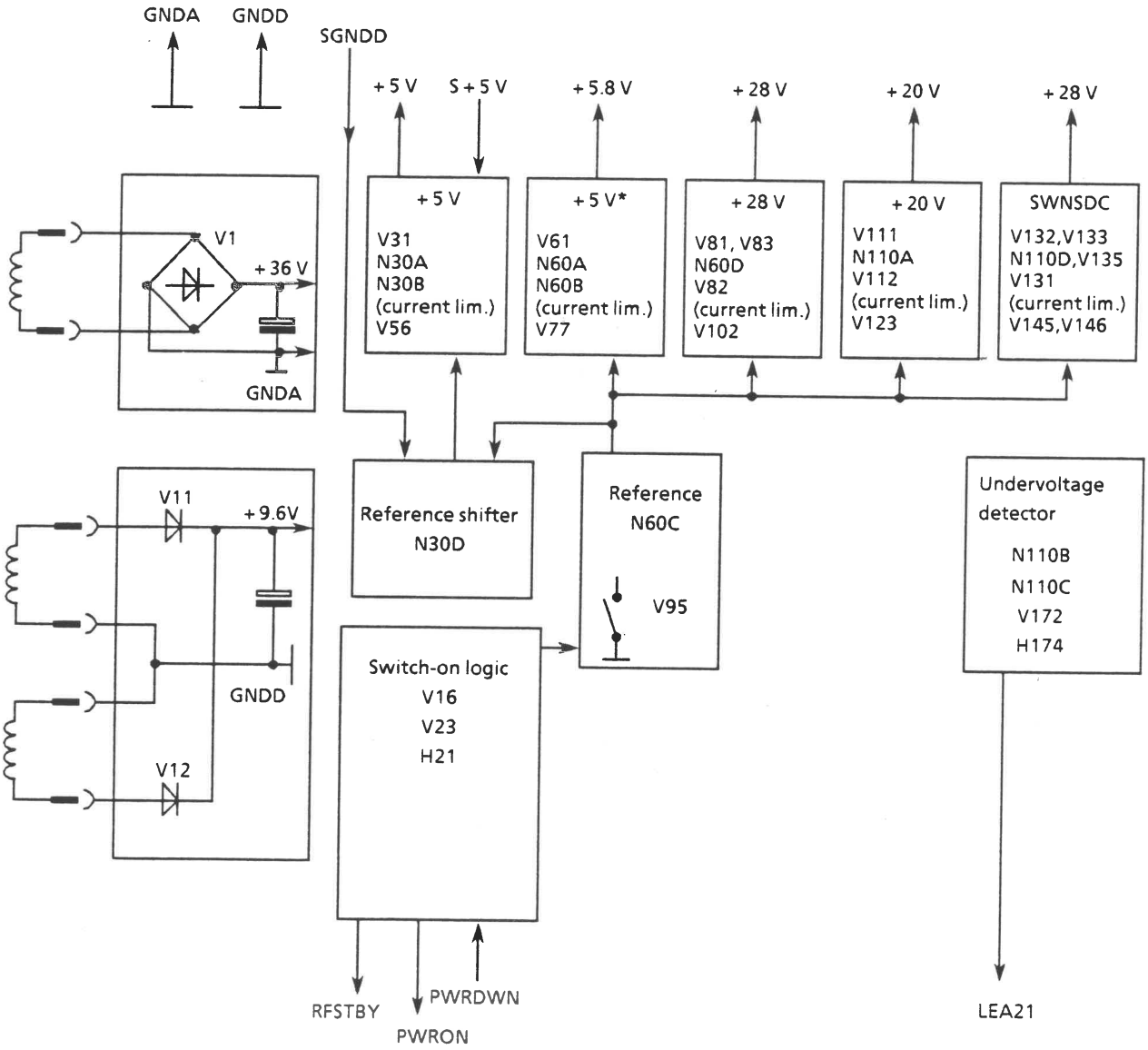


Fig. 6-1 Block diagram of the power supply module A21

6.1.1 Generation of Unregulated DC Voltages

An AC voltage fo 27.5 V is applied to the rectifier V1 via X213/1 and F1. C1 suppresses high-frequency rectifier noise. A DC voltage of approx. + 36 V is then present at the charging capacitor C2. The voltages + 28 V, + 20 V and SWNSDC (= switched noise source DC; + 28 V) are generated from this DC voltage.

An auxiliary voltage of + 27 V, from which the operational amplifier is supplied, is present at V5 and C5 via R1 to R4.

An AC voltage of 7.5 V is applied to the centre point rectifier circuit V11, V12 via X213/3,4,5,6 and F10, F12.

C11, C12 suppress high-frequency rectifier noise.

Several ground designations are used because the power supply is fitted with some sense lines. The housing of the RF unit with the ground surface of the instrument motherboard is designated "Ground analog" (GNDA).

The digital ground analog (GNDD) is a line and is connected on the motherboard to GNDA together with the ground sense line (SGNDD).

Although these connections are made during operation via the lines of the motherboard (series resistors of several mΩ), resistors R13 and R48 are provided on the module in order to guarantee defined operation and adjustment of the module without the motherboard.

6.1.2 Switch-on Logic

The RF unit is not usually switched off using the power switches at the rear of the instrument but only using the standby key on the front panel. This ensures that the temperature-controlled crystal oscillator (+ 12 V supply) is always heated and therefore attains optimum frequency stability immediately after power-up.

The various voltage regulators are therefore configured such that they have a very low output voltage by reducing the reference voltage.

The standby LED on the front panel is powered via the series resistor R14.

A voltage of 5.1 V is applied to emitter V16 by R15, V15.

If the standby key is pressed the line PWRDWN (X212/2) is connected to ground and V16 switched through. (This switching state can be produced for testing by changing over jumper X190 from 2 to 3.)

The signal PWRON is output (via the motherboard to A22) by R14 via X212/18.

Caution: The PWRON signal is a wired-OR link and may also be switched to ground by nodule A22 in the event of overtemperature.

The red LED H21 (SUPPLY ERROR) is powered via R21 when switched on. In the normal operating state, the LED H21 current is drawn via V21 and V23 since transistor V23 becomes conductive via R23 as long as the PWRON signal is not taken to ground.

6.1.3 Reference Voltage

The reference voltage of this module is adjusted using R97. Since all voltages (except + 12 V, cannöt be switched off) are derived from this and are programmed using fixed resistors, the reference voltage is first adjusted to a nominal value of + 10 V and a fine adjustment then carried out to + 28.00 V.

V95 blocks if the instrument is switched off and approx. + 10 V is present at N60C/8.

The generated reference voltage refers to GNDA.

The module A21 also generates + 5 V which refers to GNDD and is equipped with a ground sense line (SGNDD).

The analog subtracter (N30D, R45 to R49) transfers the reference voltage referred to GNDA to SGNDD.

6.1.4 Voltage Regulators

The voltage regulator + 5 V comprises the operational amplifier N30A and the power Darlington transistor V31 connected as an emitter follower.

The voltage is equipped with sense lines in the + branch (+ 5 V) and in the ground branch (SGNDD).

The reference voltage of + 10 V delivered by N30D/14 is divided into 5 V by the voltage divider R44, R45 and applied to the control amplifier N30A/3.

The output voltage is fed back via R40, R41 and C41, where R40 shorts the open-circuited sense line when testing or in the event of a fault and thus prevents the voltage becoming too high.

R31, C31, R32, C32 are used to correct the phase of the control loop.

The current through the load is monitored by R36. The connection of N30B results in a foldback circuit which reduces the current limitation from 2.5 A down to 0.5 A in the event of a short-circuit. The control point is reached if the voltage at N30B/7 has reached 5.65 V. V41 then conducts and N30B governs the control loop.

H55 indicates the presence of the voltage. If the output voltage is connected to a voltage with a different polarity, V39 prevents a reverse voltage larger than the diode forward voltage from occurring.

a) If the output should rise in the control unit uncontrolled as the result of a fault, the Zener diode V57 conducts above 5.6 V. if the current flowing through the diode results in a voltage drop across R57 of more than 0.7 V, thyristor V56 is fired and short-circuits the voltage which blows the quickacting fuse F30 and prevents damage to the modules as a result of overvoltages.

The voltage regulator + 5 V* delivers an output voltage of 5.84 V referred to GNDA.

The circuit is of similar design to the + 5 V circuit and only differs by R69 which forms a voltage divider together with R67.

The voltage regulator + 28 V obtains a + 10 V reference voltage via R87. N60 controls the series transistor V81 by means of V83. The voltage divider R84, R85, R86 closes the control loop.

C83 is used for dynamic negative feedback, V82 together with R81 for current limitation.

The voltage display (H101) and the overvoltage protection (V101, V105) operate in the same manner as the circuit described in a).

The voltage regulator + 20 V receives the + 10 V reference voltage via R112 of control amplifier N110A. This drives the series transistor V111. R112 amd V112 are used for current limiting and the control circuit is closed by the voltage divider R114, R115.

The voltage display (H121) and the overvoltage protection (V121, V123) operate in the same manner as the circuit described in a).

The switched noise source (SWNSDC) generates + 28 V and can be switched off by the control input (X212/8) NSON.

In the switched-off state, the reference voltage of + 10 V delivered via R143 is switched off by V146, V145.

The control circuit corresponds to that of + 28 V.

V136 is used for polarity reversal protection, V134 together with R134 and V135 produces a power Zener diode which limits overvoltages.

N110B and N110C monitor the voltages (except SWNSDC) and H174 indicates correct functioning of the module A21.

If a voltage fails or if a voltage source enters the current limitation because the current consumption is too high (= fault in instrument), V172 is switched on and the error message LEA21 passed to the IJP system. The LED H174 is switched off by V173 at the same time.

The heat sink temperature on module A22 is monitored by module A21 using V200.

6.2 Testing and Adjustment

As already mentioned in the function description, all voltages are derived from the + 10 V reference voltage and depend on its adjustment.

The 28-V supply is factory-set to ± 0.1 % using the reference voltage. An aging error of ± 2 % is permissible for the 28 V.

Caution: Adjustment of R97 changes all voltages by the same percentage.

The output voltages should have the following tolerances following the adjustment:

+ 5 V ± 2 % (measured at sense point)
+ 5 V* ≙ 5.84 V ± 2 %
+ 28 V ± 1 %
SWNSDC + 28 V ± 2 % ON / <0.5 V OFF
+ 20 V ± 2 %

Note: If a voltage exceeds the tolerance limits when the + 28 V is adjusted, an adjustment is also permissible whilst all other voltages are within the tolerances.

6.3 Troubleshooting

The instrument does not respond on power-up.

- Check AC supply and fuse.
- Check that the power-on command reaches the module (PWRDWN must be Low at X212/2).

  If the signal is High, the power-on command can be simulated by the jumper X190/1 and 2 (test position).
- If the above-mentioned measures are not successful, the voltages at the charging capacitors C13, C14 and C2, as well as the voltages at cathode V15 and at N60C/8 (+ 10 V reference) must be checked. The latter is switched by V95.

Only the red LED lights up and possibly the blowers are working.

- The 2nd blower in the instrument is not plugged in or is faulty. The long-term timer in the module A22 takes the PWRON signal (X212/20) to ground.

  If the long-term timer has switched off the power supply, the instrument must be switched off on the rear panel. The instrument can only be switched on again when all internal capacitors have been discharged. The waiting time is up to 10 minutes and prevents overheating of the instrument by frequent switching off and on in the event of a fault.
- An overtemperature fault is present. The blowers rotate at medium speed in this case, the output voltages are switched off. The instrument switches itself on again when cooled down.

The instrument can be switched on, but the green LED does not light up.

- Check missing voltages using the yellow LEDs. If all LEDs light up, check the tolerances of the voltages using a voltmeter.

Possible causes for a missing voltage:

- Current drain in instrument is too high, or a module is faulty.

  In this case disconnect the modules in succession from the power supply by pulling out and then switch the instrument on again. The faulty module can then be determined.
- The overvoltage protection has been triggered. A short-circuit may be present on a module, or the series regulator or control is faulty.

  The voltage usually then enters the current limitation unless the series transistor is faulty and the fuse is blown.
- A short-circuit is present in the instrument with a voltage of the opposite polarity. The current then flows via the polarity protection diode.

Refer to the circuit description if it can be assumed that components are suspect within the module.

ROHDE & SCHWARZ
MÜNCHEN

Schaltteillisten
Stromläufe
Bestückungspläne

Parts lists
Circuit diagrams
Components plans

R 29500 Bl. 2

ROHDE&SCHWARZ	Äl 11	Datum Date 1086	Schaltteilliste für Parts list for ED POWER SUPPLY RF-A21	Sachnummer Stock No. 808.4819.01 SA	Blatt Page 1

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
.	ZUGEH.STROML./CIRC.DIAGR. 808.4819 S		
C1	CK 470NF+-20%100VQUADER PLASTIC-FOIL CAPACITOR ROEDERST MKT1822-447/0	CK 006.5079	
C2	CE 2,2MF+-20%63V RD25X35 ELECTROLYTIC CAPACITOR VALVO 2222-051-58222	808.4860	
C5	CE 22UF-10+50% 63V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR ROEDERST EK 00 CB 222 J	CE 006.7120	
C11	CK 1UF+-10%50V5RM MKT CAPACITOR WIMA MKS2/50/1UF/10%	CK 099.2998	
C12	CK 1UF+-10%50V5RM MKT CAPACITOR WIMA MKS2/50/1UF/10%	CK 099.2998	
C13	CE 15MF+-20%16V RD30X45 ELECTROLYTIC CAPACITOR VALVO 2222-051-55153	808.4854	
C14	CE 15MF+-20%16V RD30X45 ELECTROLYTIC CAPACITOR VALVO 2222-051-55153	808.4854	
C31	CK 1UF+-10%50V5RM MKT CAPACITOR WIMA MKS2/50/1UF/10%	CK 099.2998	
C32	CK 100NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR WIMA MKS/2/63/0,1UF/5%	CK 099.2930	
C38	CK 100NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR WIMA MKS/2/63/0,1UF/5%	CK 099.2930	
C39	CE 47UF-10+50% 40V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR ROEDERST EK 00 CB 247 G	CE 006.7142	
C41	CK 100NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR WIMA MKS/2/63/0,1UF/5%	CK 099.2930	
C61	CK 1UF+-10%50V5RM MKT CAPACITOR WIMA MKS2/50/1UF/10%	CK 099.2998	
C62	CK 100NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR WIMA MKS/2/63/0,1UF/5%	CK 099.2930	
C66	CK 100NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR WIMA MKS/2/63/0,1UF/5%	CK 099.2930	
C67	CK 100NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR WIMA MKS/2/63/0,1UF/5%	CK 099.2930	
C68	CE 47UF-10+50% 40V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR ROEDERST EK 00 CB 247 G	CE 006.7142	

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
C83	CK 1UF+-10%50V5RM MKT CAPACITOR WIMA MKS2/50/1UF/10%	CK 099.2998	
C84	CE 22UF-10+50% 63V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR ROEDERST EK 00 CB 222 J	CE 006.7120	
C85	CK 100NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR WIMA MKS/2/63/0,1UF/5%	CK 099.2930	
C91	CC 100NF+-10%50V5K1200VIE CAPACITOR UNION CARB CK05BX104K	CC 084.5350	
C95	CK 100NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR WIMA MKS/2/63/0,1UF/5%	CK 099.2930	
C111	CK 100NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR WIMA MKS/2/63/0,1UF/5%	CK 099.2930	
C114	CK 100NF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR WIMA MKS/2/63/0,1UF/5%	CK 099.2930	
C116	CE 22UF-10+50% 63V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR ROEDERST EK 00 CB 222 J	CE 006.7120	
C133	CC 100PF+-2%6X9NP0 CAPACITOR VALVO 2222 678 10101	CC 087.6541	
C138	CC 220PF+-2%6X7N750 CAPACITOR VALVO 2222 678 58221	CC 087.6941	
C140	CC 270PF+-2%6X9N750 CAPACITOR DRALORIC EDPU6X9/270/2%N750	CC 087.6958	
F1	SS SCHMELZS.M 1C DIN41571 FUSE WICKMANN M1CDIN41571TROP.	SS 020.7430	
F10	SS SCHMELZS.M4 E DIN41571 FUSE WICKMANN M4EDIN41571TROP	SS 020.7598	
F12	SS SCHMELZS.M4 E DIN41571 FUSE WICKMANN M4EDIN41571TROP	SS 020.7598	
F30	SS SCHMELZS.F2,5 DIN41660 FUSE WICKMANN F 2,5 DIN 41660	SS 020.7552	
F60	SS SCHMELZS.F2,5 DIN41660 FUSE WICKMANN F 2,5 DIN 41660	SS 020.7552	
F80	SS SCHMELZS.F800 DIN41661 FUSE WICKMANN F 0,8 DIN41661 TROP	SS 020.7398	
F110	SS SCHMELZS.F250 DIN41661 FUSE WICKMANN F 0,25 DIN41661 TROP	SS 020.7246	

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
H21	AF HLMP3301 LED RT RD5 LED HEWLETT HLMP3301	AF 092.8710	
H55	AF HLMP1401 LED GE RD3 LED GEN.INSTR. HLMP1401	AF 235.4604	
H75	AF HLMP1401 LED GE RD3 LED GEN.INSTR. HLMP1401	AF 235.4604	
H101	AF HLMP1401 LED GE RD3 LED GEN.INSTR. HLMP1401	AF 235.4604	
H121	AF HLMP1401 LED GE RD3 LED GEN.INSTR. HLMP1401	AF 235.4604	
H150	AF HLMP1401 LED GE RD3 LED GEN.INSTR. HLMP1401	AF 235.4604	
H174	AF HLMP3502 LED GN RD5 LED HEWLETT HLMP3502	AF 235.4862	
N30	BO LM124J 4XL.P.OPAMP OPERATIONAL AMPLIFIER NSC LM124J	BO 300.6353	
N60	BO LM124J 4XL.P.OPAMP OPERATIONAL AMPLIFIER NSC LM124J	BO 300.6353	
N110	BO LM124J 4XL.P.OPAMP OPERATIONAL AMPLIFIER NSC LM124J	BO 300.6353	
R1	RL 0,35W 1,82KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1,82K-F-C	RL 082.2277	
R2	RL 0,35W 1,82KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1,82K-F-C	RL 082.2277	
BIS/TO R4			
R13	RD 2.4W 1 OHM +-3% WIRE WOUND RESISTOR SAGE S1200/10HM/3%TK20	RD 069.1441	
R14	RL 0,35W 392 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/392K-F-C	RL 082.2183	
R15	RL 0,35W 121 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1210HM-F-D	RL 082.9859	
R16	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1K-F-C	RL 082.2160	
R17	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1K-F-C	RL 082.2160	

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
R18	RL 0,35W 681 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/681OHM-F-D	RL 083.0490	
R19	RL 0,35W 3,32KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/3,32K-F-D	RL 083.0990	
R21	RL 0,35W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/475OHM-F-D	RL 083.0390	
R22	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/10K-F-D	RL 083.1297	
R23	RL 0,35W 39,2KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA/207/39,2K-F-C	RL 083.1745	
R24	RL 0,35W 22,1KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA/207/22,1K-F-C	RL 083.1545	
R31	RL 0,35W 10,0 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/10OHM-F-D	RL 082.8852	
R32	RL 0,35W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/475OHM-F-D	RL 083.0390	
R33	RL 0,35W 3,92KOHM+-1%TK50 RESISTOR RESISTA MK2	RL 083.1039	
R34	RL 0,35W 100KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/100K-F-C	RL 082.1764	
R35	RL 0,35W 221 KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/221K-F-C	RL 083.2270	
R36	RD 0,8W 47 MIOHM+-3% WIRE-WOUND RESISTOR SAGE 1000S/0,040HM/3%	RD 069.1458	
R37	RL 0,35W 3,92KOHM+-1%TK50 RESISTOR RESISTA MK2	RL 083.1039	
R38	RL 0,35W 100KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/100K-F-C	RL 082.1764	
R39	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/10K-F-D	RL 083.1297	
R40	RL 0,35W 274 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/274OHM-F-D	RL 083.0178	
R41	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/4,75K-F-D	RL 083.1097	
R43	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/10K-F-D	RL 083.1297	
R44	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/10K-F-D	RL 083.1297	

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
R45	RL 0,35W 100KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/100K-F-C	RL 082.1764	
R46	RL 0,35W 100KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/100K-F-C	RL 082.1764	
R47	RL 0,35W 100KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/100K-F-C	RL 082.1764	
R48	RL 0,35W 82,5 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/82,5OHM-F-D	RL 082.9707	
R49	RL 0,35W 100KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/100K-F-C	RL 082.1764	
R55	RL 0,35W 274 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/274OHM-F-D	RL 083.0178	
R56	RL 0,35W 10,0 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/10OHM-F-D	RL 082.8852	
R57	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR DRALORIC SMA0207/100/HM-F-D	RL 082.6543	
R60	RL 0,35W 121KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA/207/121K-F-C	RL 083.2070	
R61	RL 0,35W 10,0 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/10OHM-F-D	RL 082.8852	
R62	RL 0,35W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/475OHM-F-D	RL 083.0390	
R63	RD 0,8W 47 MIOHM+-3% WIRE-WOUND RESISTOR SAGE 1000S/0,040HM/3%	RD 069.1458	
R64	RL 0,35W 3,92KOHM+-1%TK50 RESISTOR RESISTA MK2	RL 083.1039	
R65	RL 0,35W 3,92KOHM+-1%TK50 RESISTOR RESISTA MK2	RL 083.1039	
R66	RL 0,35W 100KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/100K-F-C	RL 082.1764	
R67	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/4,75K-F-D	RL 083.1097	
R69	RL 0,35W 39,2KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA/207/39,2K-F-C	RL 083.1745	
R70	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/10K-F-D	RL 083.1297	
R71	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/10K-F-D	RL 083.1297	

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
R72	RL 0,35W 100KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/100K-F-C	RL 082.1764	
R73	RL 0,35W 221 KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/221K-F-C	RL 083.2270	
R75	RL 0,35W 332 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/332OHM-F-D	RL 083.0255	
R76	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR DRALORIC SMA0207/100/HM-F-D	RL 082.6543	
R77	RL 0,35W 10,0 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/100HM-F-D	RL 082.8852	
R81	RL 0,35W1,82 OHM+-1%TK50 METALFILMRESISTOR RESISTA MK2 1,82 OHM 1% TK50	RL 099.7925	
R82	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1K-F-C	RL 082.2160	
R83	RL 0,35W 1,21KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1,21K-F-D	RL 083.0655	
R84	RL 0,35W1,50MOHM+-1%TK50 METALFILMRESISTOR RESISTA MK2 1,50MOHM 1% TK50	RL 099.8138	
R85	RL 0,35W 18,2KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA/207/18,2K-F-C	RL 083.1480	
R86	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/10K-F-D	RL 083.1297	
R87	RL 0,35W 6,81KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA 0207/6,81K-F-C	RL 082.2560	
R88	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/10K-F-D	RL 083.1297	
R89	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/10K-F-D	RL 083.1297	
R90	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/10K-F-D	RL 083.1297	
R91	RL 0,35W 6,81KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA 0207/6,81K-F-C	RL 082.2560	
R92	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/4,75K-F-D	RL 083.1097	
R93	RL 0,35W 562 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/562OHM-F-D	RL 083.0461	
R94	RL 0,35W 3,92KOHM+-1%TK50 RESISTOR RESISTA MK2	RL 083.1039	

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
R95	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/4,75K-F-D	RL 083.1097	
R96	RL 0,35W 8,25KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/8,25K-F-D	RL 083.1239	
R97	RS 0,75W 5KOHM+-10%CERMET DEPOS.-CARBON POTENTIOMET BOURNS 3006P-1-5 KOHM+-10%	RS 037.7380	
R101	RL 0,35W 2,74KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/2,74K-F-D	RL 083.0926	
R102	RL 0,35W 10,0 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/100HM-F-D	RL 082.8852	
R103	RL 0,35W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/475OHM-F-D	RL 083.0390	
R111	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR DRALORIC SMA0207/100/HM-F-D	RL 082.6543	
R112	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/4,75K-F-D	RL 083.1097	
R113	RL 0,35W3,32 OHM+-1%TK50 METALFILMRESISTOR RESISTA MK2 3,32 OHM 1% TK50	RL 099.7983	
R114	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/10K-F-D	RL 083.1297	
R115	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/10K-F-D	RL 083.1297	
R121	RL 0,35W 1,82KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1,82K-F-C	RL 082.2277	
R122	RL 0,35W 332 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/3320HM-F-D	RL 083.0255	
R123	RL 0,35W 10,0 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/100HM-F-D	RL 082.8852	
R131	RL 0,35W6,81 OHM+-1%TK50 METALFILMRESISTOR RESISTA MK2 6,81 OHM 1% TK50	RL 099.8067	
R132	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/1K-F-C	RL 082.2160	
R133	RL 0,35W 2,74KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/2,74K-F-D	RL 083.0926	
R134	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR DRALORIC SMA0207/100/HM-F-D	RL 082.6543	
R137	RL 0,35W1,50MOHM+-1%TK50 METALFILMRESISTOR RESISTA MK2 1,50MOHM 1% TK50	RL 099.8138	

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
R138	RL 0,35W 18,2KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA/207/18,2K-F-C	RL 083.1480	
R139	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/10K-F-D	RL 083.1297	
R140	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/10K-F-D	RL 083.1297	
R141	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/10K-F-D	RL 083.1297	
R142	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/4,75K-F-D	RL 083.1097	
R143	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/4,75K-F-D	RL 083.1097	
R145	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/10K-F-D	RL 083.1297	
R146	RL 0,35W 3,32KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/3,32K-F-D	RL 083.0990	
R147	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/10K-F-D	RL 083.1297	
R148	RL 0,35W 3,32KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/3,32K-F-D	RL 083.0990	
R150	RL 0,35W 2,74KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/2,74K-F-D	RL 083.0926	
R160	RL 0,35W 33,2kOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/33,2K-F-C	RL 083.1674	
R161	RL 0,35W 18,2KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA/207/18,2K-F-C	RL 083.1480	
R162	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/10K-F-D	RL 083.1297	
R164	RL 0,35W 3,32KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/3,32K-F-D	RL 083.0990	
R165	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/10K-F-D	RL 083.1297	
R166	RL 0,35W 22,1KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA/207/22,1K-F-C	RL 083.1545	
R167	RL 0,35W 18,2KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA/207/18,2K-F-C	RL 083.1480	
R168	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/10K-F-D	RL 083.1297	

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
R171	RL 0,35W 22,1KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA/207/22,1K-F-C	RL 083.1545	
R172	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/4,75K-F-D	RL 083.1097	
R173	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/10K-F-D	RL 083.1297	
R174	RL 0,35W 274 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/274OHM-F-D	RL 083.0178	
R180	RL 0,35W 10,0 OHM+-1%TK50 RESISTOR DRALORIC SMA0207/10OHM-F-D	RL 082.8852	
V1	AG B250C1500 BRGL RECTIFIER AEG-TELEF. B250/C1500SI	AG 208.2340	
V5	AE BZX85/C27 1,3W Z-DI ZENER DIODE THOMSON BZX85/C27	AE 092.8355	
V11	AG SBS1645 SGL 45V 12AO RECTIFIER GEN.INSTRU SBS1645	AG 355.0057	
V12	AG SBS1645 SGL 45V 12AO RECTIFIER GEN.INSTRU SBS1645	AG 355.0057	
V14	AD 1N4448 75V 0,15A UDI DIODE VALVO 1N4448	AD 012.0700	
V15	AE BZX79/C5V1 0,5W Z-DI ZENER DIODE VALVO BZX79/C5V1	AE 012.2449	
V16	AK BCY79IX PNP 45V 200MA TRANSISTOR SIEMENS BCY79IX	AK 010.3777	
V21	AD 1N4448 75V 0,15A UDI DIODE VALVO 1N4448	AD 012.0700	
V23	AK BCY59IX NPN 45V 200MA TRANSISTOR SIEMENS BCY59IX	AK 010.5163	
V31	AL BDX33B NPN 80V DARL TRANSISTOR RCA BDX33B	AL 092.9322	
V39	AG BY251 GL 200V 3AO RECTIFIER INTERMETAL BY251	AG 250.3128	
V41	AD 1N4448 75V 0,15A UDI DIODE VALVO 1N4448	AD 012.0700	
V56	AG BSTD1046S1 THY700V 8AO THYRISTOR SIEMENS BSTD 1046 S1	805.8842	

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
V57	AE BZX79/B5V6 0,5W Z-DI ZENER DIODE VALVO BZX79/B5V6	AE 012.5254	
V61	AL BDX33B NPN 80V DARL TRANSISTOR RCA BDX33B	AL 092.9322	
V67	AD 1N4448 75V 0,15A UDI DIODE VALVO 1N4448	AD 012.0700	
V68	AG BY251 GL 200V 3A0 RECTIFIER INTERMETAL BY251	AG 250.3128	
V76	AE BZX55/B6V2 0,5W Z-DI ZENER DIODE VALVO BZX55/B6V2	AE 012.2161	
V77	AG BSTD1046S1 THY700V 8A0 THYRISTOR SIEMENS BSTD 1046 S1	805.8842	
V81	AL BDX78 PNP 80V 8A0 TRANSISTOR VALVO BDX78	AL 284.4562	
V82	AK BCY79IX PNP 45V 200MA TRANSISTOR SIEMENS BCY79IX	AK 010.3777	
V83	AK BCY59IX NPN 45V 200MA TRANSISTOR SIEMENS BCY59IX	AK 010.5163	
V84	AG 1N4007 GL1000V 1A0 RECTIFIER AEG-TELEF 1N4007	AG 013.0310	
V85	AD 1N4448 75V 0,15A UDI DIODE VALVO 1N4448	AD 012.0700	
V93	AE 1N827 6,2V REF.DI REFERENCE DIODE CDI 1N827	AE 418.0029	
V95	AK BCY59IX NPN 45V 200MA TRANSISTOR SIEMENS BCY59IX	AK 010.5163	
V101	AE BZX85/B30 1.3W Z-DI ZENER DIODE TELEFUNKEN BZX85/B30	514.8555	
V102	AG BSTD1046S1 THY700V 8A0 THYRISTOR SIEMENS BSTD 1046 S1	805.8842	
V111	AL BDX77 NPN 80V 8A0 TRANSISTOR VALVO BDX77	AL 300.6318	
V112	AK BCY59IX NPN 45V 200MA TRANSISTOR SIEMENS BCY59IX	AK 010.5163	
V116	AG 1N4007 GL1000V 1A0 RECTIFIER AEG-TELEF 1N4007	AG 013.0310	
V121	AE BZX55/B22 0,5W Z-DI ZENER DIODE VALVO BZX79/B22	AE 349.3006	

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
V123	AG BSTD1046S1 THY700V 8A0 THYRISTOR	805.8842	
	SIEMENS BSTD 1046 S1		
V131	AK BCY79IX PNP 45V 200MA TRANSISTOR	AK 010.3777	
	SIEMENS BCY79IX		
V132	AL BDX78 PNP 80V 8A0 TRANSISTOR	AL 284.4562	
	VALVO BDX78		
V133	AK BCY59IX NPN 45V 200MA TRANSISTOR	AK 010.5163	
	SIEMENS BCY59IX		
V134	AE BZX85/B30 1.3W Z-DI ZENER DIODE	514.8555	
	TELEFUNKEN BZX85/B30		
V135	AL BDX77 NPN 80V 8A0 TRANSISTOR	AL 300.6318	
	VALVO BDX77		
V136	AG 1N4007 GL1000V 1A0 RECTIFIER	AG 013.0310	
	AEG-TELEF 1N4007		
V145	AK BCY59IX NPN 45V 200MA TRANSISTOR	AK 010.5163	
	SIEMENS BCY59IX		
V146	AK BCY59IX NPN 45V 200MA TRANSISTOR	AK 010.5163	
	SIEMENS BCY59IX		
V163	AD 1N4448 75V 0,15A UDI DIODE	AD 012.0700	
	VALVO 1N4448		
V164	AD 1N4448 75V 0,15A UDI DIODE	AD 012.0700	
	VALVO 1N4448		
V172	AK BCY59IX NPN 45V 200MA TRANSISTOR	AK 010.5163	
	SIEMENS BCY59IX		
V173	AD 1N4448 75V 0,15A UDI DIODE	AD 012.0700	
	VALVO 1N4448		
V200	BJ LM335H TEMP.SENSOR PRECION TEMP.SENSOR	395.2867	
	NSC LM335H		
X190	FP WINKELSTECKERLEIST.36P ANGLE PIN CONNECTOR	FP 243.3578	
	BERG 75168-113-36		
X211	FP EINLOETSTECKER 9POL CONNECTOR 9POL	681.1150	
	AMP 350712-1		
X212	FP LP-STECKER 2REIH.20W PCB CONNECTOR,20 CONTACT	805.8936	
X213	FP EINLOETBUCHSE 6P CONNECTOR 6P	808.4877	
	AMP 350827-1		
			- ENDE -

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

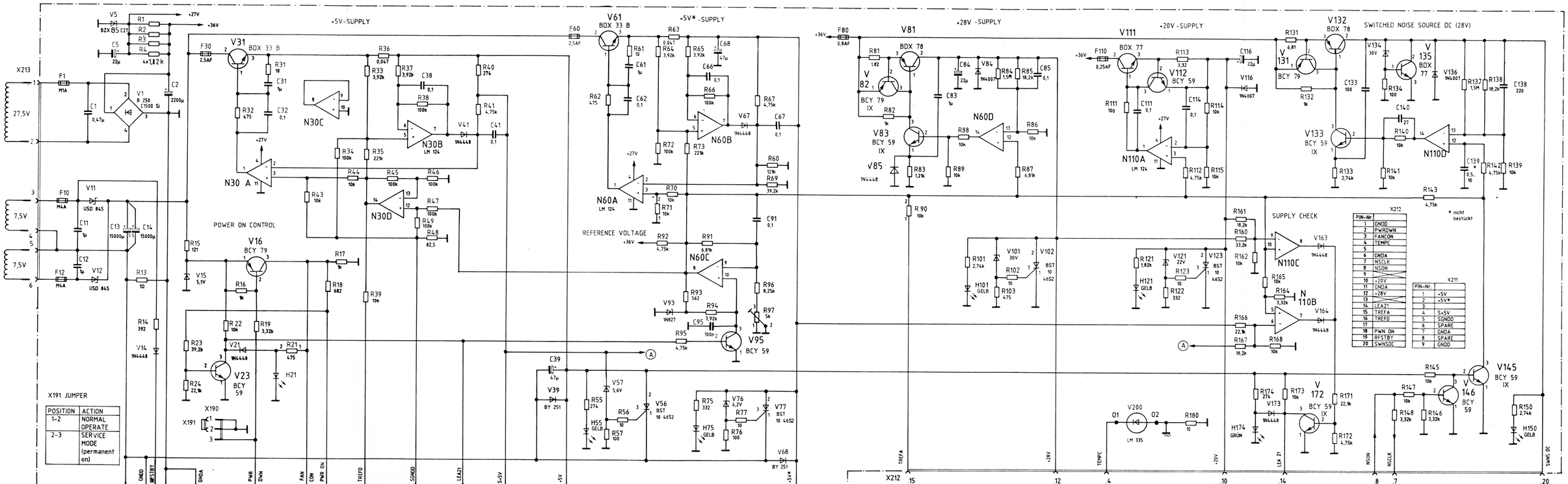
095.0026-0586

ROHDE&SCHWARZ	ÄZ	Datum Date	Schaltteilliste für Parts list for	Sachnummer Stock Nr.	Blatt Page
	07	0787	ZE RF-POWER SUPPLY	808.4019.01 SA	1

Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
A21	ED POWER SUPPLY RF-A21 HIERZU STROML.808.4819 S SEE CIRC DIAGR.808.4819 S	808.4819.02	
A22	ED POWER SUPPLY RF-A22 HIERZU STROML.808.4819 S SEE CIRC.DIAGR.808.4819 S	808.4519.02	
E1	ZE LUEFTER FAN	808.4177	
F1	SS SCHMELZS.T2,5DDIN41571 FUSE WICKMANN T2,5D DIN 41571 TROP FUER/FOR 220/240V FUER/FOR 100/120V SS020.7600	SS 020.7575	
R1	RK VARISTOR 35-540V/1KA VARISTOR CONRADTY CONOX 17M 130 VB	808.4202	
R2	RK VARISTOR 35-540V/1KA VARISTOR CONRADTY CONOX 17M 130 VB	808.4202	
S1	SK WIPPSCH.2POL.AUS SW SWITCH MARQUARDT 1802.1102	SK 553.2925	
T1	ZE TRANSFORMATOR TRANSFORMER	808.4131	
X1	FN NETZFILT.M.SPANNUNGSW. FILTER SCHAFFNER FN369-2/01	FN 099.3313	
X213	FP STECKGEHAEUSE 6POL. CONNECTORHOUSING 6POL AMP 350 715-1	805.7800	808.4131
X223	FP KUPPLUNGSGEHAEUSE 4POL CONNECTOR 4POL AMP 350779-1	808.4660	808.4131
			- ENDE -

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

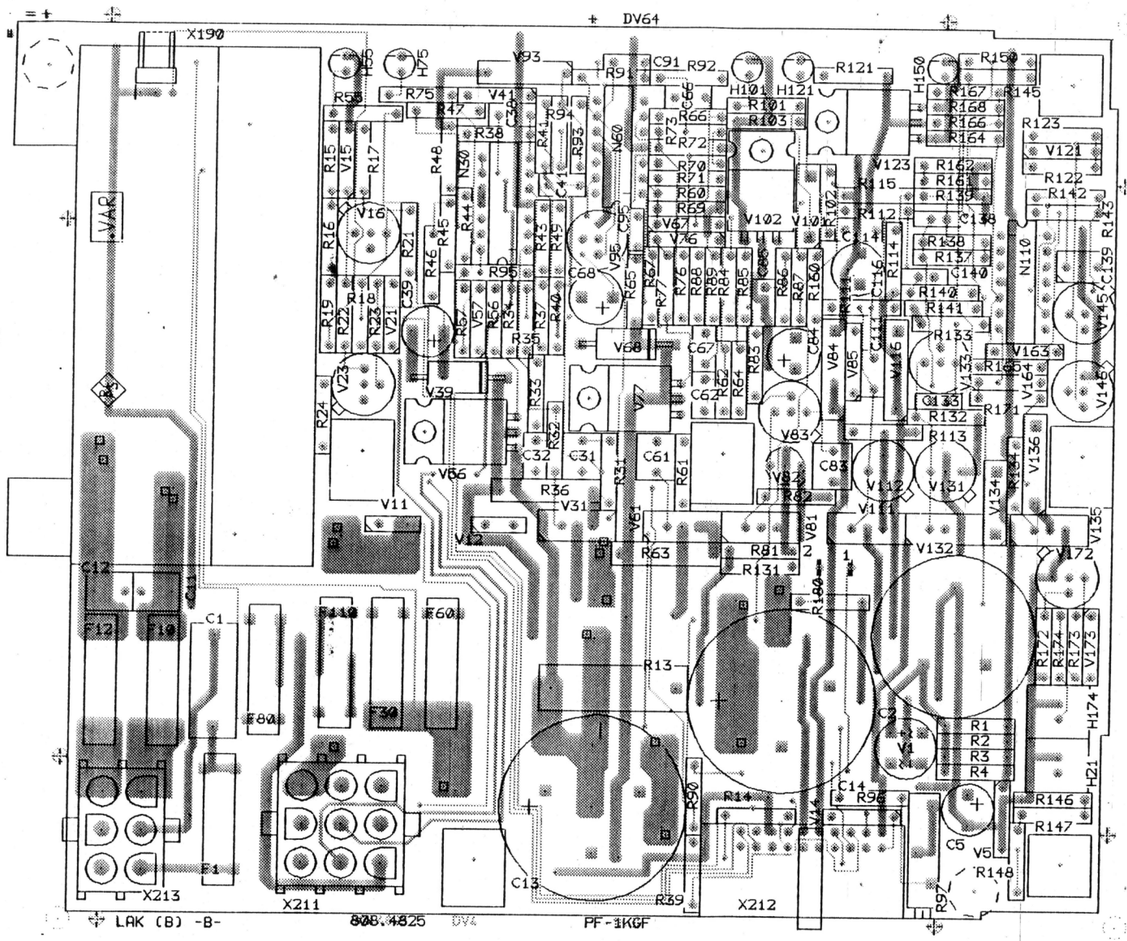
095.0026-1186



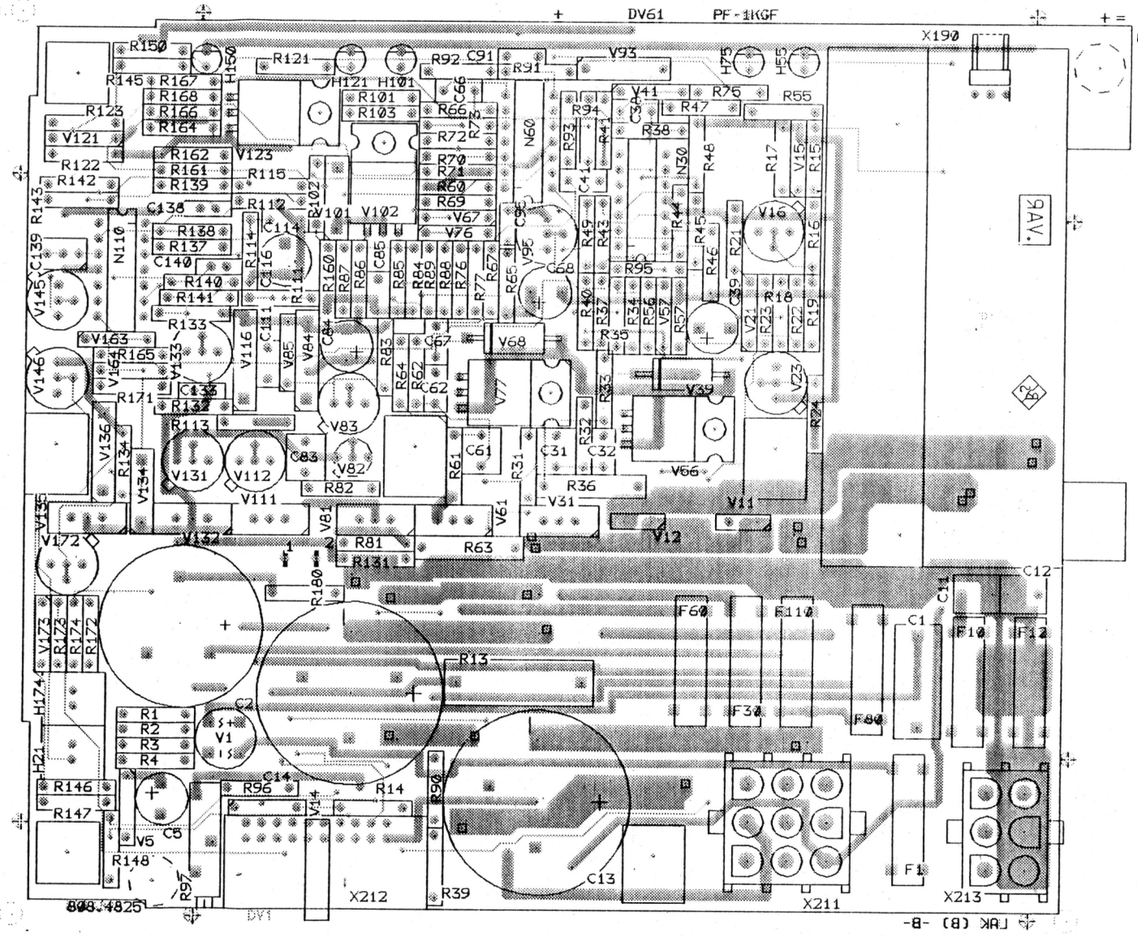
A	———	08.85	PF	D		06.86	Pf	1KGF	Tag	Name	Benennung	POWER-SUPPLY RF-A21	Zeichn-Nr	808. 4819 S	Blatt-Nr	1
B		11.85	PF	E		10.86	Pf	Bearb	28.2.85	PF					v	1 Bl
C	32 745 (11)	12.85	PF	F		01.87	Pf	Gepr			zu Gerät	FSA	reg.: V	806. 4011 V	erste Z	806. 4011
Änd Kzch	Änderungs Mitteilung	Datum	Name	Änd	Änderungs Mitteilung	Datum	Name	Norm								

ROHDE&SCHWARZ

Ansicht und Leitungsführung Bauteilseite
View of tracks on component side



Ansicht und Leitungsführung Lötseite
View of tracks on solder side



VARIANTENERKLÄRUNG/VERSION
VAR02 – GRUNDAUSFÜHRUNG/BASIC MODEL

ACHTUNG: EGB!
Elektrostatisch gefährdete Bauelemente erfordern eine besondere Handhabung.
ATTENTION ESD!
Electrostatic sensitive devices require a special handling.
(hierzu HVC 250)

Änd. Zust.	Änderungs-Mitteilung	Tag	Name
B		11.86	PF

Maße ohne Toleranzangabe

1KGF	Tag	Name
Bearb.	11.86	PF
Gepr.		
Norm		

ROHDE & SCHWARZ
zu Gerät FSA

Maßstab 1 : 1
Halbzeug, Werkstoff
Benennung: POWER SUPPLY RF - A21 | Z
Zeichn.-Nr.: 808.4819.01 | ED | Blatt-Nr. 2 | v Bl
reg. i. V. 806.4011 V | erste Z.

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

F1 : Für/for 220/240V T2,5A
Für/for 100/120V T4,0A

47....440Hz

X1 I

X1 II

NETZ POWER

NETZ POWER

P1

sw

2a

S1

2

1a

1

br

N

gnge

gnge

gnge

P

240V

F1 220V

120V

100V

R1

R2

ws

sw

rt

vi

br

T1

X213

(X213)

21.1 or 1

21.2 or 2

21.3 gr 3

21.4 gr 4

21.5 ge 5

21.6 ge 6

A21
POWER-SUPPLY RF-A21
(s. 808. 4819. 02 S)

(X211)
+5V 1
+5V* 2
3
S +5V 4
S GND D 5
6
GND A 7
8
GND D 9

(X212)
1 26

zum/to MOTHERBOARD

or
or
gr
gr
ge
ge
gn
gn
bl
bl

LÜFTER/ FAN
M
E1
rt
bl
4
2
(X170)
(+)
(-)

X223
(X223)
22.1 gn 1
22.2 gn 2
22.3 bl 3
22.4 bl 4

(X221)
GND A 1
S +15V 4
SGND A 5
S -15V 6
+15V 7
-15V 9

(X222)
1 20

zum/to MOTHERBOARD

A22
POWER-SUPPLY RF-A22
(s. 808. 4519. 02 S)

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

ROHDE&SCHWARZ					A		03.86	PF	1KGF	Tag	Name	Benennung: RF-POWER-SUPPLY	Zeichn.-Nr.: 808. 4019 S	Blatt-Nr.: 1
					B		04.86	PF	Bearb.	03.86	Pf			v 1 Bl
					C	32 745 (112)	06.87	Bg	Gepr.			zu Gerät: FSA RF-TEIL	reg. i. V. 808. 4011 V	erste Z. 808. 4011
	And. Zust.	Änderungs-Mitteilung	Datum	Name	And. Zust.	Änderungs-Mitteilung	Datum	Name	Norm					

ROHDE&SCHWARZ

SERVICEUNTERLAGEN

Baugruppe Power Supply, A22 (HF-Teil)

808.4519.02

ENGLISH MANUAL FOLLOWS FIRST COLOURED DIVIDER

Inhaltsübersicht

		Seite
6	**Serviceanleitung "Power Supply, A22"**	6.1
6.1	**Funktionsbeschreibung**	6.1
6.1.1	Erzeugung der ungeregelten Gleichspannungen	6.2
6.1.2	Referenzspannung	6.3
6.1.3	Spannungsregler	6.3
6.1.4	Lüftersteuerung	6.3
6.2	**Prüfung und Abgleich**	6.5
6.3	**Fehlersuche**	6.6

Schaltteillisten
Stromläufe
Bestückungspläne

6 Serviceanleitung "Power Supply, A22" (HF-Teil)

(Hierzu Stromläufe 808.4519 S und 808.4019 S)

6.1 Funktionsbeschreibung

Diese Baugruppe enthält die Gleichrichtung mit den Rohspannungen ± 19 V, aus denen insgesamt 3 Spannungen (+ 15 V, −15 V, + 12 V) erzeugt werden, sowie eine eigene Referenzspannung, Spannungsüberwachung und die Lüftersteuerung mit der Temperaturüberwachung für das "HF-Teil".

Die Baugruppe wird über X223 mit den Trafospannungen versorgt und ist mit Einschränkungen für sich allein betriebsfähig.

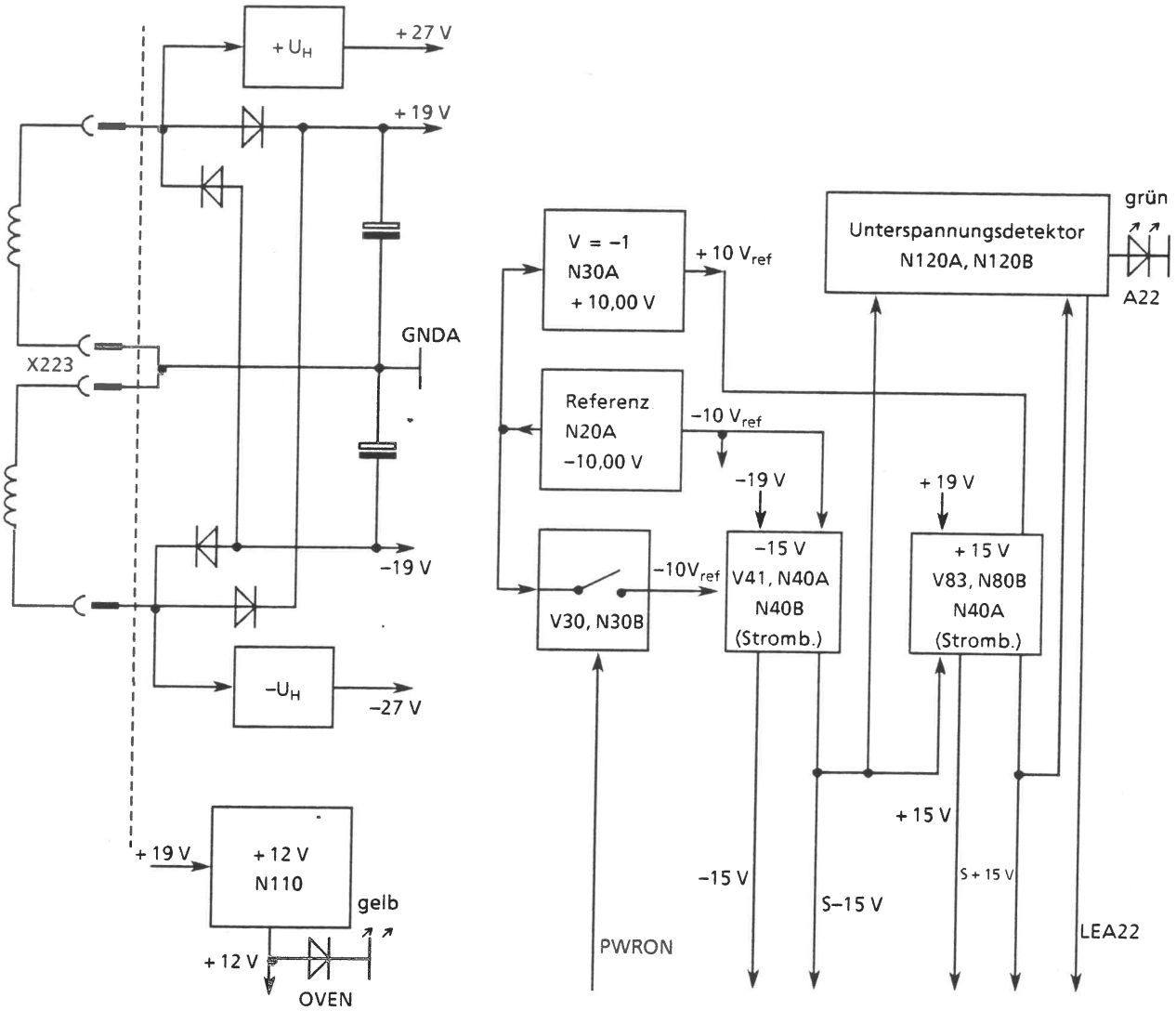


Bild 6-1 Blockschaltbild der Baugruppe "Power Supply, A22" (Teil 1)

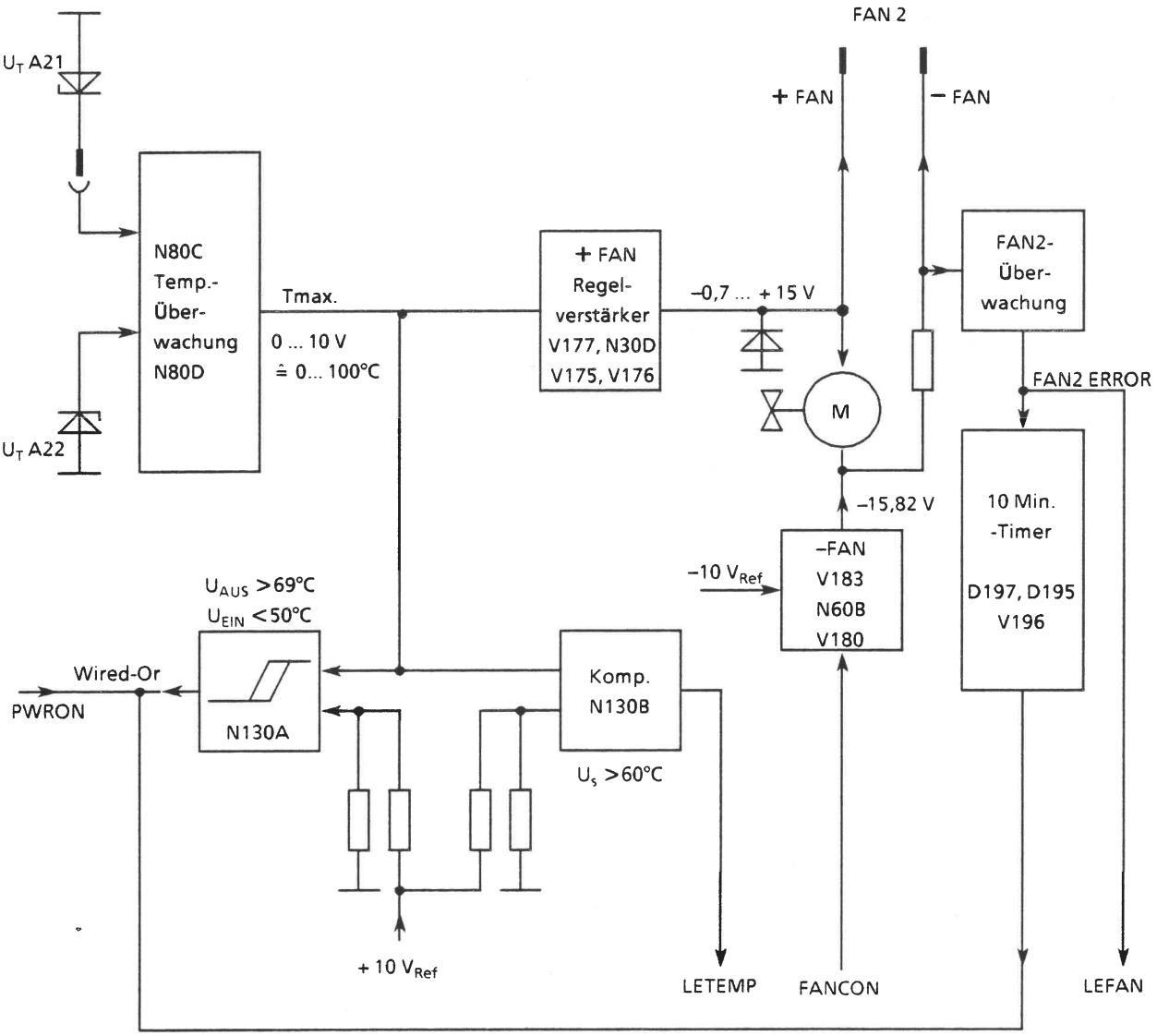


Bild 6-1 Blockschaltbild der Baugruppe "Power Supply, A22" (Teil 2)

6.1.1 Erzeugung der ungeregelten Gleichspannungen

Über X223 gelangt eine Wechselspannung von etwa 17,6 V an die Dioden V1 bis V4. C1 und C2 unterdrücken hochfrequente Gleichrichterstörungen. An den Ladekondensatoren C3, C4 liegt dann eine positive Gleichspannung von etwa 19,5 V, an C5 eine gleich große negative Spannung.

Die Spannungsverdopplerschaltung (V6, V7, C6, C7) erzeugt eine positive Hilfsspannung, deren Innenwiderstand (R6, R7) sie kurzschlußfest macht. V8 begrenzt die Spannung auf 27 V.

Zur Erzeugung einer negativen Hilfsspannung existiert eine ebensolche Schaltung (V9, V10).

Die Dioden V12 und V13 dienen nur zu Testzwecken, wenn anstelle des Trafos T1 eine Gleichspannung eingespeist wird.

Da die Stromversorgung zum Teil mit Sense-Leitungen ausgeführt ist, sind mehrere Massebezeichnungen nötig:

Das gesamte Chassis mit der Massefläche des Geräte-Motherboards ist mit "Ground analog" (GNDA) bezeichnet.

Die Spannung + 15 V ist mit Sense-Leitungen ausgeführt und obwohl diese Verbindungen im Betrieb über die Leitungen des Motherboards erfolgen (Serienwiderstand einige mΩ), ist auf der Netzteilplatte A22 noch der Widerstand R3 vorgesehen, um einen definierten Betrieb und Abgleich der Baugruppe ohne Motherboard zu gewährleisten.

6.1.2 Referenzspannung

Die Referenzspannung dieser Baugruppe wird mit R23 abgeglichen. Da sämtliche Spannungen davon abgeleitet werden (festgelegt durch Widerstandsteiler) wird die Referenzspannung auf nominal –10 V vorabgeglichen, der Feinabgleich wird dann jedoch an + 15,00 V vorgenommen.

Kommt über X222/20 das PWRON-Signal wird über N30B V30 ausgeschaltet und an C36 befinden sich –10 V.

Die erzeugte Referenzspannung bezieht sich auf SGNDA.

6.1.3 Spannungsregler

Der Spannungsregler –15 V bezieht seine Referenzspannung von –10 V über R36. Über R40 wird der Darlington-Transistor V41 angesteuert. Der Spannungsteiler R52, R53, R54 teilt die Ausgangsspannung um den Faktor 1,5 und schließt den Regelkreis an N40/2. C40, C41, R41 dienen zur Phasenkompensation. R42, R43 sind Strom-Sense-Widerstände; die Beschaltung von R40B realisisert eine Foldback-Strombegrenzung, wobei N40B/7 mit einer Spannung von etwa –10,65 V die Führung des Regelkreises als Strombegrenzer übernimmt.

R50, R51 werden im Betriebsfall durch eine Leitung auf dem Motherboard überbrückt und verhindern im Testbetrieb offene Sense-Leitungen.

Die LED H60 wird über R60 versorgt, V60 dient als Reversschutzdiode. Sollte infolge eines Fehlers die Ausgangsspannung zu hohe Werte annehmen, wird über V61, R62 der Thyristor V62 gezündet und die Sicherung F1 ausgelöst.

Der Spannungsregler + 15 V gleicht schaltungstechnisch dem –15-V-Regelteil, die Spannung wird jedoch aus den –15 V abgeleitet.

Der Spannungsregler + 12 V ist ein Festspannungsregler mit interner thermischer Strombegrenzung und ist nicht abschaltbar. Diese Spannung versorgt auch im Standby-Mode den geheizten Referenzoszillator.

6.1.4 Lüftersteuerung

Die Lüftersteuerung überwacht die Temperatur der Kühlkörper im Netzteil und schaltet bei Lüfterausfall oder bei drohender Überhitzung die Spannungsversorgung ab.

Zur Reduzierung der Geräuschbelästigung durch die Lüfter arbeiten diese mit geringstmöglicher Drehzahl.

Bei erhöhter Umgebungstemperatur wird die Drehzahl mittels eines Regelkreises so nachgeführt, daß die Kühlkörper und somit auch das Geräteinnere auf gleicher Temperatur bleiben.

Der Temperaturfühler V160 ist mit N80D so geschaltet, daß an der Kathode V156 eine Temperaturspannung von 100 mV/K zur Verfügung steht, deren absolute Temperatur mit der Spannung die Beziehung 0...10 V ≙ 0...100 °C hat.

An X222/4 ist ein zweiter Temperaturfühler mit N80C in gleicher Weise geschaltet. Die Dioden V155, V156 stellen ein analoges Oder-Gatter dar, so daß die jeweils höhere Temperatur die Führung übernimmt.

Die minimale Lüfterdrehzahl wird durch eine negative Spannung von –15,8 V mit V183 und N60B erzeugt.

V180 wird bei Anlegen des FANCON-Signals gesperrt und schaltet die Spannung ein. Der Strom durch den Lüfter fließt über V178 ab.

Erreicht die Temperatur den über R171, R172 programmierten Wert, wird eine positive Spannung zu der negativen Lüfterspannung addiert (Spannungsregler besteht aus V177, V175 N30B und V176 zur Strombegrenzung). Die Drehzahl wird dann soweit erhöht, daß die Kühlkörpertemperatur nicht weiter ansteigt.

Der an X222/17/18 angeschlossene zweite Lüfter zieht einen pulsartigen Strom. Dieser wird mit R186, C187 und N130C so ausgewertet, daß bei jedem Puls C191 entladen wird. Bleiben die Impulse aus, wird über R191 der Kondensator C191 aufgeladen und der Komparator N130D gibt an X222/9 die Fehlermeldung LEFAN ab.

Da mit der Fehlermeldung D195/12 (Reset) "LOW" wird, kann dieser die von D197 kommenden Zählimpulse aufaddieren, bis Q14 von D195 nach etwa 10 Minuten "HIGH" wird und über V196 die Versorgungsspannungen abschaltet.

Diese Maßnahme verhindert, daß am Gerät Schaden entsteht, falls der 2. Lüfter nicht läuft. Die Blockierung kann nur durch Abschalten der Netzspannung aufgehoben werden.

Mit N120A werden die Spannungen auf Unterspannung überwacht. Sind alle Spannungen vorhanden, leuchtet H125. Im Fehlerfall wird außerdem mit N120B über X222/7 die Fehlermeldung LEA22 (Low Error A22) abgegeben.

6.2 Prüfung und Abgleich

Wie bereits in der Funktionsbeschreibung erwähnt, sind alle Spannungen aus der Referenzspannung –10 V abgeleitet und von deren Abgleich abhängig.

Ab Werk wird mit der Referenzspannung die + 15 V auf 0,1 % abgeglichen. Für die Alterung ist ein Fehler der + 15 V von ± 1 % zulässig.

Achtung: Ein Abgleich von R23 verändert alle Spannungen prozentual um den gleichen Betrag.

Die Ausgangsspannungen müssen nach dem Abgleich folgende Toleranzen einhalten:

+ 15 V ± 1 % (gemessen am Sensepunkt)
–15 V ± 2 % (gemessen am Sensepunkt)
+ 12 V ± 4 %
FAN ≙ –15,6 V ± 5 %.

Anmerkung: Sollte beim Abgleich auf + 15 V eine andere Spannung die Toleranzgrenzen überschreiten, so ist auch ein Abgleich zulässig, bei dem alle Spannungen innerhalb ihrer Toleranzen liegen.

6.3 Fehlersuche

Das Gerät zeigt keine Reaktion beim Einschalten

- Netzspannung und Netzsicherung überprüfen.
- Überprüfen, ob der Einschaltbefehl (PWRON = "High" an X222/20) die Baugruppe erreicht.
- Spannungen an den Ladeelkos C3, C5 und die Hilfsspannungen an C7, C10 sowie die Referenzspannung an X222/19 (+ 10 V) müssen überprüft werden.

Das Gerät zeigt keine Reaktion, nur die rote LED leuchtet. Evtl. laufen die Lüfter.

- Der 2. Lüfter im Gerät ist nicht angesteckt oder defekt. In diesem Fall muß X222/9 (LEFAN) "Low" sein. Der Langzeittimer schaltet über V196 nach ca. 10 Minuten das PWRON-Signal nach Masse.
- Ein Übertemperaturfehler liegt vor. In diesem Fall laufen die Lüfter mit mäßiger Drehzahl, die Ausgangsspannungen sind abgeschaltet. X222/8 (LETEMP) muß "Low" sein. Nach Abkühlung schaltet das Gerät wieder ein.

X222I8 (LETEMP) ist "Low" aber kein Lüfter läuft.

- X222/3 (FANCON) muß "High" sein.
- An X222/17 müssen –15,6 V sein und die Spannung an X222/18 muß zwischen –0,7 V und ca. + 20 V sein (Drehzahlabhängig).

Die Leitung zum 2. Temperatur-Sensor zur Baugruppe A21 ist unterbrochen.

- In diesem Fall ist die Spannung an X222/4 (TEMPC) >5 V.

Das Gerät läßt sich einschalten, die grüne LED leuchtet aber nicht.

- Anhand der gelben Leuchtdioden, die den einzelnen Spannungen zugeordnet sind, ist zu überprüfen, welche der Spannungen fehlt. Sollten alle LEDs leuchten, so müssen mit dem Voltmeter die Spannungen gemessen und auf Einhalten der Toleranzen überprüft werden.

Bei Fehlen einer Spannung sind folgende Ursachen gegeben.

- Stromaufnahme im Gerät ist zu hoch, bzw. eine Baugruppe ist defekt. In diesem Fall sind die Baugruppen nacheinander durch Herausziehen kurz von der Stromversorgung abzutrennen und danach wird das Gerät wieder eingeschaltet. Die defekte Baugruppe kann so ermittelt werden.
- Der Überspannungsschutz hat angesprochen. Entweder kann auf einer Baugruppe im Gerät ein Schluß sein oder der Serienregler, bzw. die Ansteuerung ist defekt.

  Im Normalfall geht die Spannung dann in die Strombegrenzung, es sei denn der Serientransistor ist defekt und die Sicherung wird ausgelöst.
- Im Gerät besteht ein Schluß zu einer Spannung mit entgegengesetzter Polarität. Dann fließt der Strom über die Verpolungsschutzdiode ab.

Sind Bauteildefekte innerhalb der Baugruppe anzunehmen, informieren Sie sich bitte in der Schaltungsbeschreibung .

ROHDE&SCHWARZ

SERVICE DOCUMENTATION

Power Supply A22 (RF Unit)

808.4519.02

Contents

		Page
6	**Service Instructions Power Supply A22**	6.1
6.1	**Function Description**	6.1
6.1.1	Generation of Unregulated DC Voltages	6.2
6.1.2	Reference Voltage	6.3
6.1.3	Voltage Regulator	6.3
6.1.4	Blower Control	6.3
6.2	**Testing and Adjustment**	6.5
6.3	**Troubleshooting**	6.6

Parts lists
Circuit diagrams
Component location plans

6 Service Instructions Power Supply A22 (RF Unit)

(See circuit diagrams 808.4519 S and 808.4019 S)

6.1 Function Description

This module contains the rectifier with the unregulated voltages of ± 19 V from which 3 voltages (+ 15 V, -15 V, + 12 V) are generated as well as its own reference voltage, voltage monitoring and blower control with temperature monitoring for the RF unit.

The transformer voltages are applied to the module via X223. The module is to a limited extent a stand-alone unit.

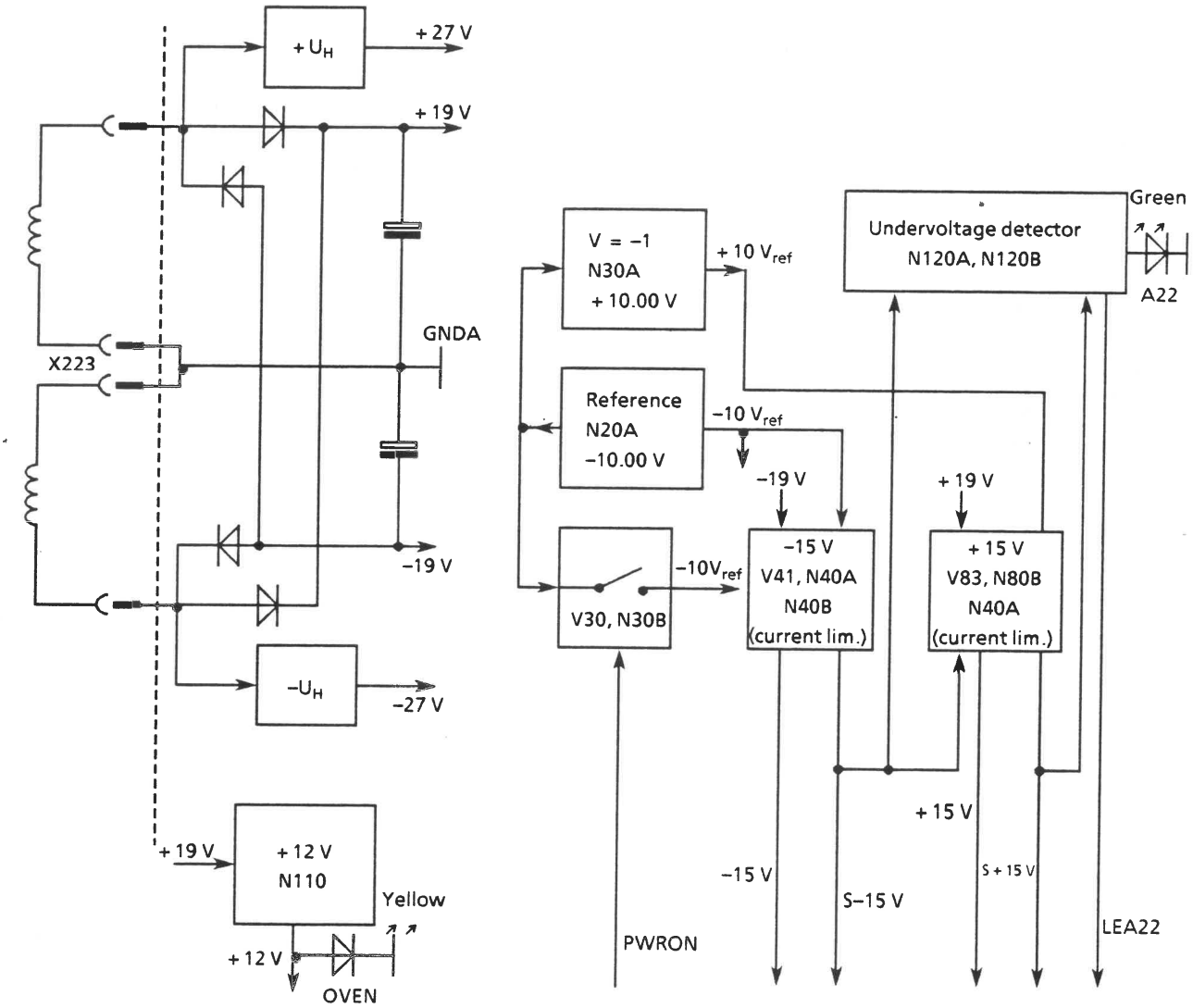


Fig. 6-1 Block diagram of the power supply module A22 (part 1)

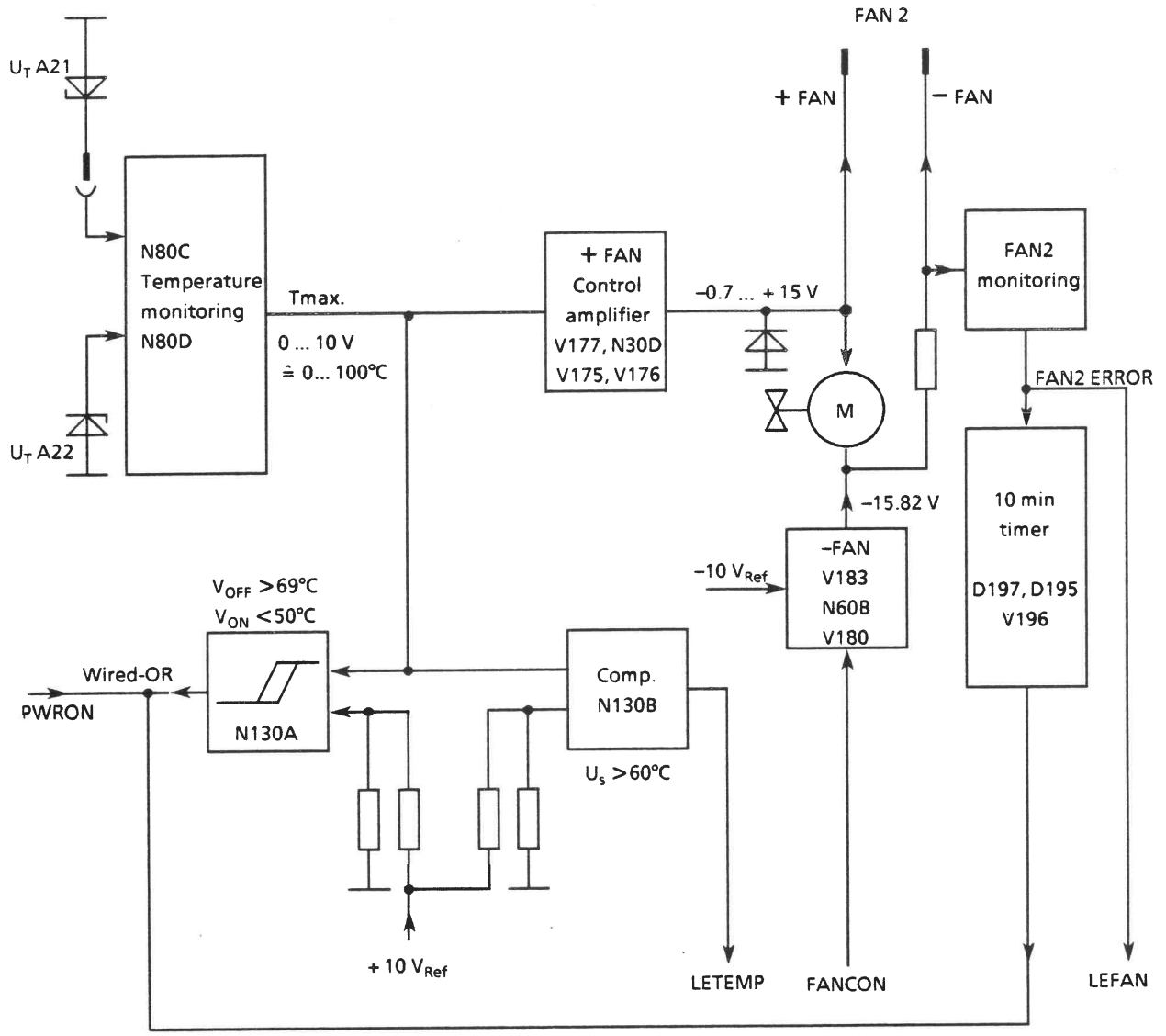


Fig. 6-1 Block diagram of the power supply module A22 (part 2)

6.1.1 Generation of Unregulated DC Voltages

An AC voltage of approx. 17.6 V is applied to diodes V1 to V4 via X23. C1 and C2 suppress high-frequency rectifier noise. A positive DC voltage of approx. 19.5 V is then present at the charging capacitors C3, C4 and a negative voltage of equal magnitude at C5.

The voltage doubling circuit (V6, V7, C6, C7) generates a positive auxiliary voltage whose internal impedance (R6, R7) makes it short-circuit-proof. V8 limits the voltage to 27 V.

The same type of circuit (V9, V10) is present to generate a negative auxiliary voltage.

The diodes V12 and V13 are used for test purposes if a DC voltage is applied instead of the voltages from transformer T1.

Several ground designations are necessary because the power supply is fitted with some sense lines:

The complete chassis with the ground surface of the instrument motherboard is designated "Ground analog" (GNDA).

The + 15-V voltage is fitted with sense lines. Although these connections are made during operation via the lines of the motherboard (series resistor of several mΩ), a resistor R3 is provided on the power supply board A22 in order to guarantee defined operation and adjustment of the module without the motherboard.

6.1.2 Reference Voltage

The reference voltage of this module is adjusted using R23. Since all voltages are derived from this (defined by resistance dividers), the reference voltage is first adjusted to a nominal value of −10 V and a fine adjustment then carried out to + 15.00 V.

If the PWRON signal is applied via X222/20, V30 is switched off via N30B and -10 V is present at C36.

The generated reference voltage refers to SGNDA.

6.1.3 Voltage Regulator

The voltage regulator -15 V obtains its reference voltage of -10 V via R36. The Darlington transistor V41 is driven via R40. The voltage divider R52, R53, R54 divides the output voltage by a factor of 1.5 and closes the control loop at N40/2. C40, C41, R41 are used for phase compensation. R42, R43 are current sense resistors; the circuitry of R40B implements the foldback current limitation where N40B/7 with a voltage of approx. −10.65 V takes over control of the loop as a current limiter.

R50, R51 are shorted during operation by a line on the motherboard and prevent open sense lines in test mode.

The LED H60 powered via R60,V60 is a protection diode against reversed polarity. If the output voltage reaches a too high value because of a fault, thyristor V62 is fired via V61, R62 and fuse F1 blown.

The voltage regulator + 15 V has the same circuitry as the -15 V section, but the voltage is derived from the -15 V.

The voltage regulator + 12 V is a fixed-voltage regulator with internal thermal current limitation and cannot be switched off. This voltage also supplies the temperature-controlled reference oscillator in standby mode.

6.1.4 Blower Control

The blower control monitors the temperature of the heat sinks in the power pack and switches the voltages off if the blower fails or if overheating is imminent.

The blowers operate at the lowest possible speed to reduce the noise. The speed is increased at higher ambient temperatures by means of a control circuit such that the heat sinks, and thus the inside of the instrument, remain at the same temperature.

The temperature sensor V160 is connected to N80D such that a voltage of 100 mV/K is available at cathode V156. The absolute temperature is related to the voltage as follows:
0 to 10 V = 0 to 100°C.

A second temperature sensor is connected to N80C in the same manner at X222/4. The diodes V155, V156 represent an analog OR gate so that the control is taken over by whichever temperature is higher.

The minimum blower speed is generated by a negative voltage of -15.8 V by means of V183 and N60B.

V180 is blocked if the FANCON signal is applied and thus switches on the voltage. The current through the blower flows via V178.

A positive voltage is added to the negative blower voltage if the temperature reaches the value programmed by R171, R172 (voltage divider comprises V177, V175; N30B and V176 are used for current limitation). The speed is then increased until the temperature of the heat sinks no longer rises.

The second blower connected to X222/17/18 draws a pulsed current. This is evaluated by R186, C187 and N130C such that C191 is discharged with each pulse. If the pulses are absent, the capacitor C191 is charged via R191 and the comparator N130D outputs the error message LEFAN at X222/9.

Since D195/12 (reset) becomes Low with the error message, this can add the counted pulses from D197 until Q14 becomes High from D195 after approx. 10 minutes and the supply voltages switched off by V196.

This measure prevents damage to the instrument should the second blower not work. The blocking can only be cancelled by switching off the AC supply.

Undervoltages are monitored by N120A. H125 lights up if all voltages are present. The error message LEA22 (Low Error A22) is also output with N120B via X222/7 in the event of a fault.

6.2 Testing and Adjustment

As already mentioned in the function description, all voltages are derived from the -10-V reference voltage and depend on its adjustment.

The + 15-V supply is factory-set to ± 0.1 % using the reference voltage. An aging error of ± 1 % is permissible for the + 15 V.

Caution: Adjustment of R23 changes all voltages by the same percentage.

The output voltages should have the following tolerances after adjustment:

+ 15 V ± 1 % (measured at sense point)
−15 V ± 2 % (measured at sense point)
+ 12 V ± 4 %
FAN = −15.6 V ± 5 %.

Note: If a voltage exceeds the tolerance limits when the + 15 V is adjusted, an adjustment is also permissible whilst all other voltages are within their tolerances.

6.3 Troubleshooting

The instrument does not respond on power-up.

- Check AC supply and fuse.
- Check that the power-on command (PWRON = High at X222/20) reaches the module.
- The voltages at the charging capacitors C3, C5, the auxiliary voltages at C7, C10 and the reference voltage at X222/19 (+ 10 V) must be checked.

Only the red LED lights and possibly the blowers are working.

- The 2nd blower in the instrument is not plugged in or is faulty. X222/9 (LEFAN) must be Low in this case. The long-term timer switches the PWRON signal to ground via V196 after approx. 10 minutes.
- An overtemperature fault is present. The blowers rotate at a medium speed in this case, the output voltages are switched off. X222/8 (LETEMP) must be Low. The instrument switches itself on again when cooled down.

X222/8 (LETEMP) is Low but no blower rotates.

- X222/3 (FANCON) must be High.
- -15.6 V must be present at X222/17 and the voltage at X222/18 must be between -0.7 V and approx. + 20 V (depends on speed).

The line to the 2nd temperature sensor for module A22 is interrupted.

- In this case, the voltage at X222/4 (TEMPC) is >5 V.

The instrument can be switched on, but the green LED does not light up.

- Check missing voltages using the yellow LEDs. If all LEDs light up, check the tolerances of the voltages using a voltmeter.

Possible causes for a missing voltage:

- Current drain in instrument is too high, or a module is faulty. In this case, disconnect the modules in succession from the power supply by pulling out and then switch the instrument on again. The faulty module can then be determined.
- The overvoltage protection has been triggered. A short-circuit may be present on a module, or the series regulator or control is faulty.

  The voltage usually then enters the current limitation unless the series transistor is faulty and the fuse is thus blown.
- A short-circuit is present in the instrument with a voltage of opposite polarity. The current then flows via the polarity protection diode.

Refer to the circuit description if components are suspect within the 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. 808.4519 S				
C1	CK 47ONF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR	CK 099.2975	WIMA	MKS2/63/0,47UF/5%	
C2	CK 47ONF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR	CK 099.2975	WIMA	MKS2/63/0,47UF/5%	
C3	CE 1OMF+-20%4OV RD35XH45 ELECTROLYTIC CAPACITOR	808.4548	VALVO	2222-051-57103	
C4	CE 1OMF+-20%4OV RD35XH45 ELECTROLYTIC CAPACITOR	808.4548	VALVO	2222-051-57103	
C5	CE 4,7MF+-20%4OV RD25X45 ELECTROLYTIC CAPACITOR	808.4554	VALVO	2222-051-57472	
C6	CE 22UF-1O+50% 63V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 006.7120	ROEDERST	EK 00 CB 222 J	
C7	CE 22UF-1O+50% 63V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 006.7120	ROEDERST	EK 00 CB 222 J	
C9	CE 22UF-1O+50% 63V 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 006.7120	ROEDERST	EK 00 CB 222 J	
C10	CE 1OOUF-1O+50% 4OV 13X17 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 022.7595	SIEMENS	B41316-B7107-Z	
C21	CK 1OONF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR	CK 099.2930	WIMA	MKS/2/63/0,1UF/5%	
C36 R	CK 1UF+-1O%5OV5RM MKT CAPACITOR	CK 099.2998	WIMA	MKS2/50/1UF/1O%	
C40	CK RICHTIGE SNR.0007.7598 POLYPROPYLENE CAPACITOR	CK 099.6129	WIMA	FKP2 1000/2,5%/63V	
C41	CK 1UF+-1O%5OV5RM MKT CAPACITOR	CK 099.2998	WIMA	MKS2/50/1UF/1O%	
C48	CC 1OONF+-1O%5OV5K1200VIE CAPACITOR	CC 084.5350	UNION CARB	CKO5BX104K	
C50	CE 47UF-1O+50% 4OV 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 006.7142	ROEDERST	EK 00 CB 247 G	
C53	CK 1ONF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR	CK 099.2869	WIMA	FKS 2/100/0,01UF/5%	
C81	CK 1UF+-1O%5OV5RM MKT CAPACITOR	CK 099.2998	WIMA	MKS2/50/1UF/1O%	
C82	CK 1OONF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR	CK 099.2930	WIMA	MKS/2/63/0,1UF/5%	
C83	CK 1UF+-1O%5OV5RM MKT CAPACITOR	CK 099.2998	WIMA	MKS2/50/1UF/1O%	
C90	CE 47UF-1O+50% 4OV 9X13 ELECTROLYTIC CAPACITOR	CE 006.7142	ROEDERST	EK 00 CB 247 G	
C93	CK 1OONF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR	CK 099.2930	WIMA	MKS/2/63/0,1UF/5%	
C95	CK 1ONF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR	CK 099.2869	WIMA	FKS 2/100/0,01UF/5%	
C108	CC 1OONF+-1O%5OV5K1200VIE CAPACITOR	CC 084.5350	UNION CARB	CKO5BX104K	
C110	CK 1OONF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR	CK 099.2930	WIMA	MKS/2/63/0,1UF/5%	
C113	CK 1OONF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR	CK 099.2930	WIMA	MKS/2/63/0,1UF/5%	
C131	CC 1OONF+-1O%5OV5K1200VIE CAPACITOR	CC 084.5350	UNION CARB	CKO5BX104K	
C137	CC 15PF+-2%3X4NPO CAPACITOR	CC 087.6441	VALVO	2222 678 10159	
C174	CC 47PF+-2%4X5N150 CAPACITOR	CC 087.6670	VALVO	2222 678 34479	
C177	CK 1OONF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR	CK 099.2930	WIMA	MKS/2/63/0,1UF/5%	
C183	CC 1OONF+-1O%5OV5K1200VIE CAPACITOR	CC 084.5350	UNION CARB	CKO5BX104K	
C187	CK 1OONF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR	CK 099.2930	WIMA	MKS/2/63/0,1UF/5%	
C188	CC 1ONF-2O+50%7X8R4000 CAPACITOR	CC 087.7525	VALVO	2222 63051 64051103	
C191	CK 1UF+-1O%5OV5RM MKT CAPACITOR	CK 099.2998	WIMA	MKS2/50/1UF/1O%	
C196	CC 1OONF+-1O%5OV5K1200VIE CAPACITOR	CC 084.5350	UNION CARB	CKO5BX104K	
C197	CK 1ONF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR	CK 099.2869	WIMA	FKS 2/100/0,01UF/5%	
C198	CK 33ONF+-5%63V5RM MKT CAPACITOR	CK 099.2969	WIMA	MKS2/63/0,33UF/5%	
D195	BL MM74HC4O6ON 14ST.B.CTR 14 STAGE BINARY COUNTER	BL 394.9122	NSC	MM74HC4O6ON	

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
D197	BO SE555JG TIMER TIMER	BO 262.3886	RAYTHEON	RM555DE	
F1	SS SCHMELZS.F4 DIN41660 FUSE	SS 020.7581	WICKMANN	F 4 DIN 41660	
F2	SS SCHMELZS.F2 DIN41660 FUSE F2E DIN 41571	SS 087.4884	WICKMANN	F 2 DIN 41660	
H60	AF HLMP1401 LED GE RD3 LED	AF 235.4604	GEN.INSTR.	HLMP1401	
H100	AF HLMP1401 LED GE RD3 LED	AF 235.4604	GEN.INSTR.	HLMP1401	
H110	AF HLMP3401 LED GE RD5 LED	AF 092.8703	HEWLETT	HLMP3401	
H125	AF HLMP3502 LED GN RD5 LED	AF 235.4862	HEWLETT	HLMP3502	
N20	BO UA741MJG OPAMP OPERATIONAL AMPLIFIER	275.0822	TEXAS	UA741MJG	
N30	BO LM124J 4XL.P.OPAMP OPERATIONAL AMPLIFIER	300.6353	NSC	LM124J	
N40	BO LF353N 2XFET OPAMP OPERATIONAL AMPLIFIER	342.2291	NSC	LF353N	
N60	BO LF353N 2XFET OPAMP OPERATIONAL AMPLIFIER	342.2291	NSC	LF353N	
N80	BO LM124J 4XL.P.OPAMP OPERATIONAL AMPLIFIER	300.6353	NSC	LM124J	
N110	BO LM7812CT +12V1A0 VREGL VOLTAGE REGULATOR	BO 344.9641	NSC	LM7812CT	
N120	BO TAE2453A 2XOC. OPAMP OPERATIONAL AMPLIFIER	354.9850	SIEMENS	TAE2453A	
N130	BO LM339AN 4X COMPAR COMPARATOR	291.5148	NSC	LM339AN	
P1	FP INDIREKT.STECKERL.36P. PIN CONNECTOR	FP 242.3600	BERG	75160-102-36	
P2	FP INDIREKT.STECKERL.36P. PIN CONNECTOR	FP 242.3600	BERG	75160-102-36	
P3	FP INDIREKT.STECKERL.36P. PIN CONNECTOR	FP 242.3600	BERG	75160-102-36	
P4	FP INDIREKT.STECKERL.36P. 4X1-POLIG/1PIN PIN CONNECTOR	FP 242.3600	BERG	75160-102-36	
R3	RD 2.4W 1 OHM +-3% WIRE WOUND RESISTOR	RD 069.1441	SAGE	S1200/10HM/3%TK20	
R6	RL 0,35W 681 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0490	DRALORIC	SMA0207/6810HM-F-D	
R7	RL 0,35W 681 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0490	DRALORIC	SMA0207/6810HM-F-D	
R9	RL 0,35W 681 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0490	DRALORIC	SMA0207/6810HM-F-D	
R10	RL 0,35W 681 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0490	DRALORIC	SMA0207/6810HM-F-D	
R11	RL 0,35W 681 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0490	DRALORIC	SMA0207/6810HM-F-D	
R20	RL 0,35W 1,21KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0655	DRALORIC	SMA0207/1,21K-F-D	
R21	RL 0,35W 6,81KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2560	DRALORIC	SMA 0207/6,81K-F-C	
R22	RL 0,35W 8,25KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1239	DRALORIC	SMA0207/8,25K-F-D	
R23	RS 0,75W 5KOHM+-10%CERMET DEPOS.-CARBON POTENTIOMET	RS 037.7380	BOURNS	3006P-1-5 KOHM+-10%	
R24	RL 0,35W 562 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0461	DRALORIC	SMA0207/5620HM-F-D	
R25	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R30	RL 0,35W 33,2KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1674	DRALORIC	SMA0207/33,2K-F-C	
R31	RL 0,35W 22,1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1545	DRALORIC	SMA/207/22,1K-F-C	
R32	RL 0,35W 27,4KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2583	DRALORIC	SMA 0207/27,4K-F-C	
R33	RL 0,35W 1,50KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0732	DRALORIC	SMA0207/1,50K-F-D	
R34	RL 0,35W 100KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.1764	DRALORIC	SMA0207/100K-F-C	

Kennz. Comp.No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	anthalten in contained in
R35	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R36	RL 0,35W 4,75KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1097	DRALORIC	SMA0207/4,75K-F-D	
R37	RL 0,35W 100KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.1764	DRALORIC	SMA0207/100K-F-C	
R38	RL 0,35W 47,5KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1800	DRALORIC	SMA/207/47,5K-F-C	
R39	RL 0,35W 100KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.1764	DRALORIC	SMA0207/100K-F-C	
R40	RL 0,35W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0390	DRALORIC	SMA0207/475OHM-F-D	
R41	RL 0,35W 10,0 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.8852	DRALORIC	SMA0207/10OHM-F-D	
R42	RD 0,8W 0,15 OHM+-3% WIRE-WOUND RESISTOR	RD 087.5222	SAGE	1000S0,150HM+3%	
R43	RL 0,35W 221 KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.2270	DRALORIC	SMA0207/221K-F-C	
R44	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R45	RL 0,35W 100KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.1764	DRALORIC	SMA0207/100K-F-C	
R47	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R48	RL 0,35W 100KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.1764	DRALORIC	SMA0207/100K-F-C	
R50	RL 0,35W 825 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2502	DRALORIC	SMA 0207/8250HM-F-C	
R51	RL 0,35W 825 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2502	DRALORIC	SMA 0207/8250HM-F-C	
R52	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R53	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R54	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R60	RL 0,35W 1,21KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0655	DRALORIC	SMA0207/1,21K-F-D	
R61	RL 0,35W 392 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2183	DRALORIC	SMA0207/392K-F-C	
R62	RL 0,35W 10,0 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.8852	DRALORIC	SMA0207/10OHM-F-D	
R80	RL 0,35W 15,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1400	DRALORIC	SMA0207/15K-F-D	
R81	RL 0,35W 3,32KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0990	DRALORIC	SMA0207/3,32K-F-D	
R82	RL 0,35W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0390	DRALORIC	SMA0207/475OHM-F-D	
R83	RL 0,35W 10,0 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.8852	DRALORIC	SMA0207/10OHM-F-D	
R85	RD 0,8W 47 MIOHM+-3% WIRE-WOUND RESISTOR	RD 069.1458	SAGE	1000S/0,040HM/3%	
R86	RD 0,8W 47 MIOHM+-3% WIRE-WOUND RESISTOR	RD 069.1458	SAGE	1000S/0,040HM/3%	
R87	RL 0,35W 2,21KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2477	DRALORIC	SMA 0207/2,21K-F-C	
R88	RL 0,35W 1,21KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0655	DRALORIC	SMA0207/1,21K-F-D	
R89	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R90	RL 0,35W 100KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.1764	DRALORIC	SMA0207/100K-F-C	
R91	RL 0,35W 100KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.1764	DRALORIC	SMA0207/100K-F-C	
R92	RL 0,35W 56,2KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2231	DRALORIC	SMA0207/56,2K-F-C	
R93	RL 0,35W 825 KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.2812	DRALORIC	SMA0207/825K-F-C	
R94	RL 0,35W 150 KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.2129	DRALORIC	SMA/207/150K-F-C	
R95	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R96	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R97	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R98	RL 0,35W 825 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2502	DRALORIC	SMA 0207/8250HM-F-C	

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
R99	RL 0,35W 825 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2502	DRALORIC	SMA 0207/8250HM-F-C	
R100	RL 0,35W 1,21KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0655	DRALORIC	SMA0207/1,21K-F-D	
R101	RL 0,35W 392 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2183	DRALORIC	SMA0207/392K-F-C	
R102	RL 0,35W 10,0 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.8852	DRALORIC	SMA0207/100HM-F-D	
R108	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR	RL 082.6543	DRALORIC	SMA0207/100/HM-F-D	
R109	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR	RL 082.6543	DRALORIC	SMA0207/100/HM-F-D	
R110	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R120	RL 0,35W 121KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.2070	DRALORIC	SMA/207/121K-F-C	
R121	RL 0,35W 33,2KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1674	DRALORIC	SMA0207/33,2K-F-C	
R123	RL 0,35W 100KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.1764	DRALORIC	SMA0207/100K-F-C	
R124	RL 0,35W 39,2KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1745	DRALORIC	SMA/207/39,2K-F-C	
R125	RL 0,35W 1,82KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2277	DRALORIC	SMA0207/1,82K-F-C	
R127	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R130	RL 0,35W 56,2KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2231	DRALORIC	SMA0207/56,2K-F-C	
R131	RL 0,35W 681 KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.2735	DRALORIC	SMA0207/381K-F-C	
R133	RL 0,35W 27,4KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2583	DRALORIC	SMA 0207/27,4K-F-C	
R134	RL 0,35W 18,2KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1480	DRALORIC	SMA/207/18,2K-F-C	
R136	RL 0,35W 56,2KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2231	DRALORIC	SMA0207/56,2K-F-C	
R137	RL 0,35W 2.74MOHM+-1%TK50 METALFILMRESISTOR	RL 099.8980	RESISTA	MK2 2.74MOHM+-1%TK50	
R138	RL 0,35W 18,2KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1480	DRALORIC	SMA/207/18,2K-F-C	
R139	RL 0,35W 12,1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1351	DRALORIC	SMA0207/12,1K-F-D	
R140	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R150	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R151	RL 0,35W 22,1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1545	DRALORIC	SMA/207/22,1K-F-C	
R152	RL 0,35W 221 KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.2270	DRALORIC	SMA0207/221K-F-C	
R153	RL 0,35W 392 KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.2512	DRALORIC	SMA0207/392K-F-C	
R154	RL 0,35W 33,2KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1674	DRALORIC	SMA0207/33,2K-F-C	
R155	RL 0,35W 221 KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.2270	DRALORIC	SMA0207/221K-F-C	
R156	RL 0,35W 82,5KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2302	DRALORIC	SMA0207/82,5K-F-C	
R157	RL 0,35W4,75MOHM+-1%TK50 METALFILMRESISTOR	RL 099.8250	RESISTA	MK2 4,75MOHM 1% TK50	
R158	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R159	RL 0,35W 22,1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1545	DRALORIC	SMA/207/22,1K-F-C	
R160	RL 0,35W 221 KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.2270	DRALORIC	SMA0207/221K-F-C	
R161	RL 0,35W 10,0 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.8852	DRALORIC	SMA0207/100HM-F-D	
R162	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R163	RL 0,35W 39,2KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1745	DRALORIC	SMA/207/39,2K-F-C	
R170	RL 0,35W 221 KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.2270	DRALORIC	SMA0207/221K-F-C	
R171	RL 0,35W 100KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.1764	DRALORIC	SMA0207/100K-F-C	
R172	RL 0,35W 182 KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.2193	DRALORIC	SMA0207/182K-F-C	

Kennz. Comp.No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
R174	RL 0,35W4,75MOHM+-1%TK50 METALFILMRESISTOR	RL 099.8250	RESISTA	MK2 4,75MOHM 1% TK50	
R175	RL 0,35W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0390	DRALORIC	SMA0207/475OHM-F-D	
R176	RL 0,35W 1,0 OHM+-1%TK50 METALFILMRESISTOR	RL 099.7860	RESISTA	MK2 1,00 OHM 1% TK50	
R179	RL 0,35W 1,0 OHM+-1%TK50 METALFILMRESISTOR	RL 099.7860	RESISTA	MK2 1,00 OHM 1% TK50	
R180	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R181	RL 0,35W 15,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1400	DRALORIC	SMA0207/15K-F-D	
R182	RL 0,35W 100KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.1764	DRALORIC	SMA0207/100K-F-C	
R183	RL 0,35W 475 OHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.0390	DRALORIC	SMA0207/475OHM-F-D	
R184	RL 0,35W 5,62KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2190	DRALORIC	SMA0207/5,62K-F-C	
R185	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R186	RL 0,35W3,32 OHM+-1%TK50 METALFILMRESISTOR	RL 099.7983	RESISTA	MK2 3,32 OHM 1% TK50	
R187	RL 0,35W 562 KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.2664	DRALORIC	SMA0207/562K-F-C	
R188	RL 0,35W 33,2KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1674	DRALORIC	SMA0207/33,2K-F-C	
R189	RL 0,35W 33,2KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1674	DRALORIC	SMA0207/33,2K-F-C	
R190	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
R191	RL 0,35W 1MOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.7862	DRALORIC	SMA0207/1M-F-D	
R195	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R196	RL 0,35W 10,0KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 083.1297	DRALORIC	SMA0207/10K-F-D	
R197	RL 0,35W 100 OHM+-1%TK50 METALFILM-RESISTOR	RL 082.6543	DRALORIC	SMA0207/100/HM-F-D	
R198	RL 0,35W 100KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.1764	DRALORIC	SMA0207/100K-F-C	
R199	RL 0,35W 100KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.1764	DRALORIC	SMA0207/100K-F-C	
R200	RL 0,35W 1KOHM+-1%TK50 RESISTOR	RL 082.2160	DRALORIC	SMA0207/1K-F-C	
V1	AG BY229/600 GL 600V 7A0 RECTIFIER	AG 208.5226	VALVO	BY229/600	
V2	AG BY229/600 GL 600V 7A0 RECTIFIER	AG 208.5226	VALVO	BY229/600	
V3	AG BY251 GL 200V 3A0 RECTIFIER	AG 250.3128	INTERMETAL	BY251	
V4	AG BY251 GL 200V 3A0 RECTIFIER	AG 250.3128	INTERMETAL	BY251	
V6	AG 1N4007 GL1000V 1A0 RECTIFIER	AG 013.0310	AEG-TELEF	1N4007	
V7	AG 1N4007 GL1000V 1A0 RECTIFIER	AG 013.0310	AEG-TELEF	1N4007	
V8	AE BZX55/B27 0,5W Z-DI ZENER DIODE	AE 615.9085	VALVO	BZX55/B27	
V9	AG 1N4007 GL1000V 1A0 RECTIFIER	AG 013.0310	AEG-TELEF	1N4007	
V10	AG 1N4007 GL1000V 1A0 RECTIFIER	AG 013.0310	AEG-TELEF	1N4007	
V11	AE BZX55/B27 0,5W Z-DI ZENER DIODE	AE 615.9085	VALVO	BZX55/B27	
V24	AE 1N827 6,2V REF.DI REFERENCE DIODE	AE 418.0029	CDI	1N827	
V30	AK BCY79IX PNP 45V 200MA TRANSISTOR	AK 010.3777	SIEMENS	BCY79IX	
V41	AL BDX34B PNP 80V DARL TRANSISTOR	AL 092.9339	RCA	BDX34B	
V48	AD 1N4448 75V 0,15A UDI DIODE	AD 012.0700	TEXAS INST	1N4448 GEGURTET	
V60	AG BY251 GL 200V 3A0 RECTIFIER	AG 250.3128	INTERMETAL	BY251	
V61	AE BZX55/B16 0,5W Z-DI ZENER DIODE	AE 418.1390	VALVO	BZX55/B16	

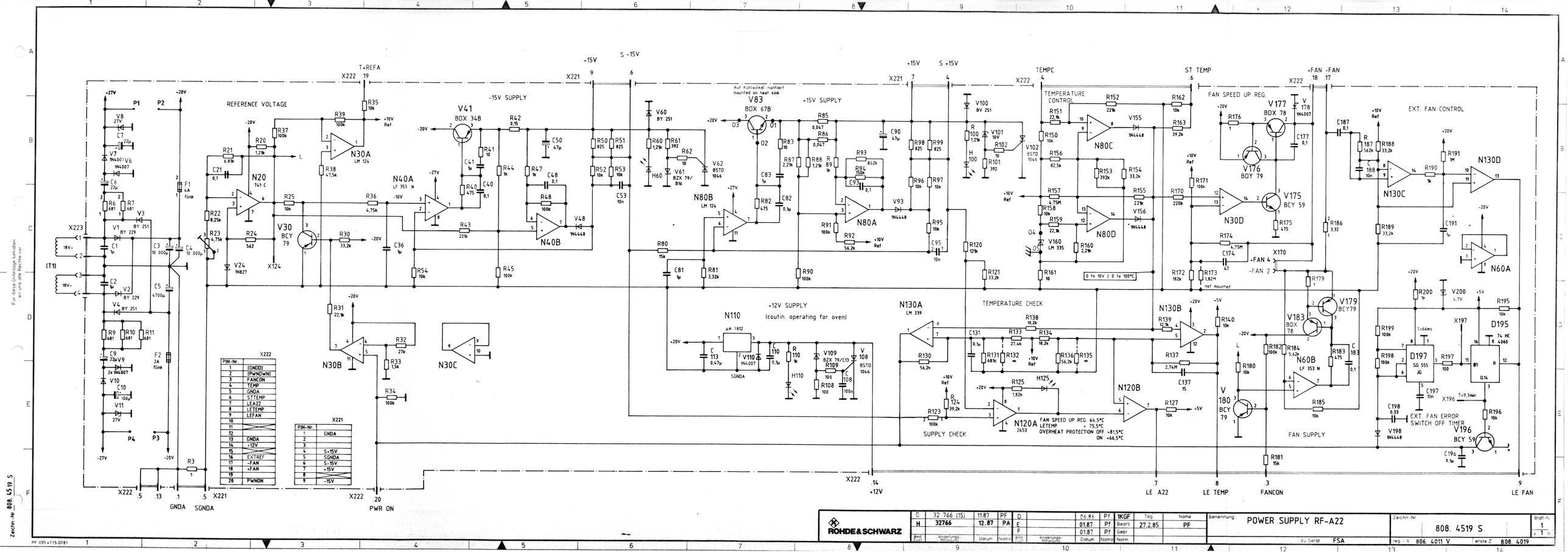
Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

Kennz. Comp.No.	Benennung Designation	Sachnummer Stock No.	Hersteller Manufacturer	Bezeichnung Designation	enthalten in contained in
V62	AG BSTD1046S1 THY700V 8AO THYRISTOR	805.8842	SIEMENS	BSTD 1046 S1	
V83	AL BDX67B NPN 100V DARL TRANSISTOR	AL 287.6320	VALVO	BDX67B	
V93	AD 1N4448 75V 0,15A UDI DIODE	AD 012.0700	TEXAS INST	1N4448 GEGURTET	
V100	AG BY251 GL 200V 3AO RECTIFIER	AG 250.3128	INTERMETAL	BY251	
V101	AE BZX55/B16 0,5W Z-DI ZENER DIODE	AE 418.1390	VALVO	BZX55/B16	
V102	AG BSTD1046S1 THY700V 8AO THYRISTOR	805.8842	SIEMENS	BSTD 1046 S1	
V108	AG BSTD1046S1 THY700V 8AO THYRISTOR	805.8842	SIEMENS	BSTD 1046 S1	
V109	AE BZX79/C13 0,5W Z-DI ZENER DIODE	AE 012.2549	VALVO	BZX79/C13	
V110	AG 1N4007 GL1000V 1AO RECTIFIER	AG 013.0310	AEG-TELEF	1N4007	
V155	AD 1N4448 75V 0,15A UDI DIODE	AD 012.0700	TEXAS INST	1N4448 GEGURTET	
V156	AD 1N4448 75V 0,15A UDI DIODE	AD 012.0700	TEXAS INST	1N4448 GEGURTET	
V160	BJ LM335H TEMP.SENSOR PRECION TEMP.SENSOR	395.2867	NSC	LM335H	
V175	AK BCY59IX NPN 45V 200MA TRANSISTOR	AK 010.5163	SIEMENS	BCY59IX	
V176	AK BCY79IX PNP 45V 200MA TRANSISTOR	AK 010.3777	SIEMENS	BCY79IX	
V177	AL BDX78 PNP 80V 8AO TRANSISTOR	AL 284.4562	VALVO	BDX78	
V178	AG 1N4007 GL1000V 1AO RECTIFIER	AG 013.0310	AEG-TELEF	1N4007	
V179	AK BCY79IX PNP 45V 200MA TRANSISTOR	AK 010.3777	SIEMENS	BCY79IX	
V180	AK BCY79IX PNP 45V 200MA TRANSISTOR	AK 010.3777	SIEMENS	BCY79IX	
V183	AL BDX78 PNP 80V 8AO TRANSISTOR	AL 284.4562	VALVO	BDX78	
V196	AK BCY59IX NPN 45V 200MA TRANSISTOR	AK 010.5163	SIEMENS	BCY59IX	
V198	AD 1N4448 75V 0,15A UDI DIODE	AD 012.0700	TEXAS INST	1N4448 GEGURTET	
V200	AE BZX79/C4V7 0,5W Z-DI ZENER DIODE	AE 012.2432	VALVO	BZX79/C4V7	
X124	VL WIRE-WRAP PIN WIRE-WRAP PIN	VL 088.4507	BERG	NR. 75 403-001	
X170	FP INDIREKT.STECKERL.36P. 4-POLIG/4 PINS PIN CONNECTOR	FP 242.3600	BERG	75160-102-36	
X196	VL WIRE-WRAP PIN WIRE-WRAP PIN	VL 088.4507	BERG	NR. 75 403-001	
X197	VL WIRE-WRAP PIN WIRE-WRAP PIN	VL 088.4507	BERG	NR. 75 403-001	
X221	FP EINLOETSTECKER 9POL CONNECTOR 9POL	681.1150	AMP	350712-1	
X222	FP LP-STECKER 2REIH.20W PCB CONNECTOR,20 CONTACT	805.8936			
X223	FP EINLOETBUCHSE 4POL CONNECTOR 4POL	808.4560	AMP	350826-1	
					- ENDE -

ROHDE&SCHWARZ	ÄZ	Datum Date	Schaltteilliste für Parts list for	Sachnummer Stock Nr.	Blatt Page
	07	0787	ZE RF-POWER SUPPLY	808.4019.01 SA	1

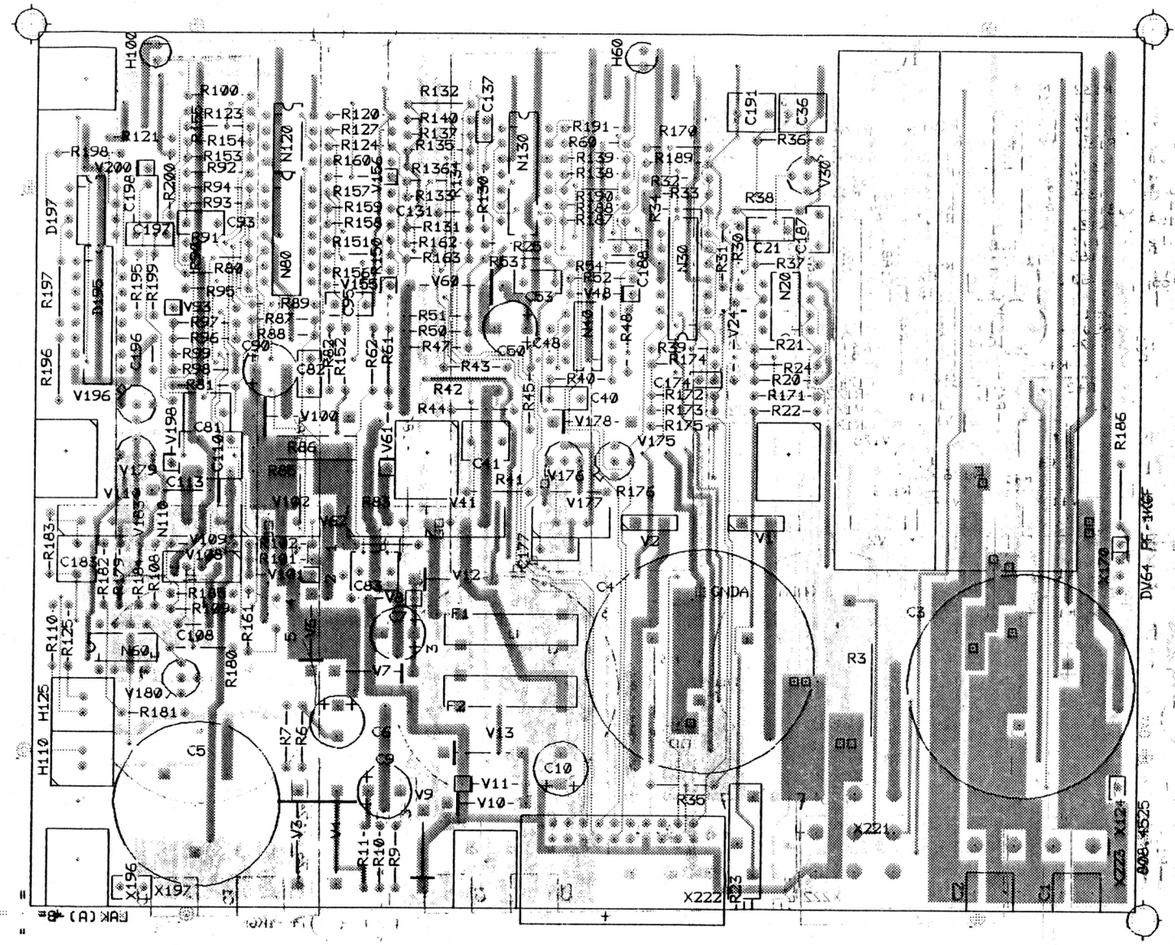
Kennzeichen Component No.	Benennung/Beschreibung Designation	Sachnummer Stock No.	enthalten in contained in
A21	ED POWER SUPPLY RF-A21 HIERZU STROML.808.4819 S SEE CIRC DIAGR.808.4819 S	808.4819.02	
A22	ED POWER SUPPLY RF-A22 HIERZU STROML.808.4819 S SEE CIRC.DIAGR.808.4819 S	808.4519.02	
E1	ZE LUEFTER FAN	808.4177	
F1	SS SCHMELZS.T2,5DDIN41571 FUSE WICKMANN T2,5D DIN 41571 TROP FUER/FOR 220/240V FUER/FOR 100/120V SS020.7600	SS 020.7575	
R1	RK VARISTOR 35-540V/1KA VARISTOR CONRADTY CONOX 17M 130 VB	808.4202	
R2	RK VARISTOR 35-540V/1KA VARISTOR CONRADTY CONOX 17M 130 VB	808.4202	
S1	SK WIPPSCH.2POL.AUS SW SWITCH MARQUARDT 1802.1102	SK 553.2925	
T1	ZE TRANSFORMATOR TRANSFORMER	808.4131	
X1	FN NETZFILT.M.SPANNUNGSW. FILTER SCHAFFNER FN369-2/01	FN 099.3313	
X213	FP STECKGEHAEUSE 6POL. CONNECTORHOUSING 6POL AMP 350 715-1	805.7800	808.4131
X223	FP KUPPLUNGSGEHAEUSE 4POL CONNECTOR 4POL AMP 350779-1	808.4660	808.4131
			- ENDE -

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

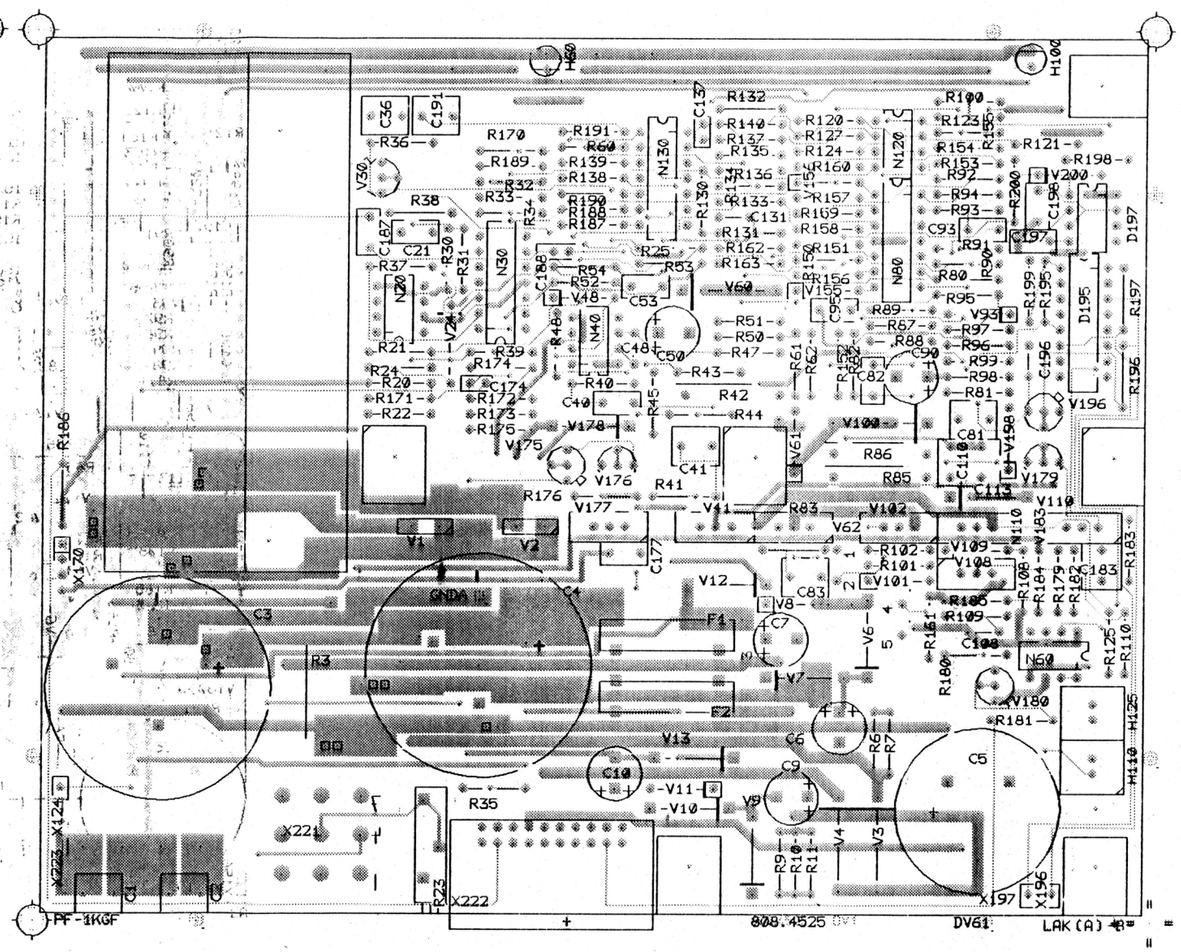


ROHDE&SCHWARZ	G	32.766 (15)	11.87	PF	D		06.86	Pf	1KGF	Tag	Name	Benennung: POWER SUPPLY RF-A22		Zeichn.-Nr. 808.4519.S		Blatt-Nr. 1
	H	32766	12.87	PA	E		01.87	Pf	Bearb	27.2.85	PF					v 1 E
	Änd. Index	Änderungen Änderung	Datum	Name	F	Änd. Index	01.87 Änderungen Änderung	Pf	Gepr			zu Gerät FSA		reg.-Nr. 806.4011.V	erste Z 808.4019	
								Datum	Name	Norm						

Ansicht und Leitungsführung Bauteilseite
View of tracks on component side



Ansicht und Leitungsführung Lötseite
View of tracks on solder side



VARIANTENERKLÄRUNG / VERSION
VAR 02 – GRUNDAUSFÜHRUNG / BASIC MODEL

ACHTUNG: EGB!
Elektrostatisch gefährdete Bauelemente erfordern eine besondere Handhabung.

ATTENTION ESD!
Electrostatic sensitive devices require a special handling.

(herzu HVC 250)

B		10.86	PF
Änd. Zust.	Änderungs-Mitteilung	Tag	Name

Maße ohne Toleranzangabe

Maßstab 1 : 1

Halbzeug, Werkstoff

1KGF	Tag	Name
Bearb.	10.86	PF
Gepr.		
Norm		

Benennung
POWER SUPPLY RF - A22

Z

ROHDE & SCHWARZ

zu Gerät FSA

Zeichn.-Nr 808.4519.01 ED

Blatt-Nr 2

v Bl

reg. i. V. 806.4011 V

erste Z.

PF 095.2493.0781

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

F1 : Für/for 220/240V T2,5A
Für/for 100/120V T4,0A

47...440Hz

NETZ POWER

X1 I

X1 III

240V 220V 120V 100V

T1

R1 R2

K1 K2

S1

P1

gnge

A21
POWER-SUPPLY RF-A21
(s. 808. 4819. 02 S)

X213 (X213)

21.1 or 1
21.2 or 2
21.3 gr 3
21.4 gr 4
21.5 ge 5
21.6 ge 6

(X211)
+5V 1
+5V* 2
3
S +5V 4
S GND D 5
6
GND A 7
8
GND D 9

(X212) 1 ... 26

zum/to MOTHERBOARD

LÜFTER/ FAN M E1
rt bl
4 2
(X170)
(+) (-)

X223 (X223)
22.1 gn 1
22.2 gn 2
22.3 bl 3
22.4 bl 4

(X221)
GND A 1
S +15V 4
SGND A 5
S -15V 6
+15V 7
-15V 9

(X222) 1 ... 20

zum/to MOTHERBOARD

A22
POWER-SUPPLY RF-A22
(s. 808. 4519. 02 S)

ROHDE&SCHWARZ														Benennung	Zeichn.-Nr.	Blatt-Nr.
	And. Zust.	Änderungs-Mitteilung	Datum	Name	And. Zust.	Änderungs-Mitteilung	Datum	Name		Tag	Name			RF-POWER-SUPPLY	808. 4019 S	1
					A		03.86	PF	1KGF							v 1 Bl
					B		04.86	PF	Bearb.	03.86	Pf					
					C	882 745 (112)	06.87	Bg	Gepr.					zu Gerät: FSA RF-TEIL	reg. i. V. 808. 4011 V	erste Z. 808. 4011
									Norm							

PF 005.4096.0781