



ROHDE & SCHWARZ

Geschäftsbereich
Meßtechnik

Servicehandbuch

Signalgenerator SMP

1035.5005.02/03/04/22

ENGLISH SERVICE MANUAL FOLLOWS FIRST COLOURED DEVIDER

Band 3

Servicehandbuch besteht aus 4 Bänden

Printed in the Federal
Republic of Germany

Sicherheitshinweise

Dieses Gerät ist gemäß umseitig gekennzeichneten Vorschriften gebaut und geprüft und hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen.

Um diesen Zustand zu erhalten und einen gefahrlosen Betrieb sicherzustellen, muß der Anwender folgende Hinweise, Symbole und Warnvermerke beachten.

- 1) Bei Anschluß eines Gerätes mit ortsfestem Anschluß ist die Verbindung zwischen dem Schutzleiteranschluß und einem Schutzleiter vor jeglichen anderen Verbindungen herzustellen.
- 2) Einbaugeräte dürfen nur in eingebautem Zustand betrieben werden.
- 3) Bei ortsfesten Geräten ohne eingebaute Sicherungen, Selbstschalter oder ähnliche Schutzeinrichtungen muß die Netzzuleitung für diese Geräte mit Sicherungen der den Geräten entsprechenden Nennstromstärke versehen sein.
- 4) Vor dem Einschalten des Gerätes ist sicherzustellen, daß die am Gerät eingestellte Betriebsspannung und die Netzspannung übereinstimmen.

Wird eine andere Betriebsspannung eingestellt, so ist ggf. die Sicherung der geänderten Nennstromstärke anzupassen.

- 5) Bei Geräten der Schutzklasse I mit beweglicher Netzzuleitung und Netzstecker ist der Betrieb nur an einer Steckdose mit Schutzkontakt zulässig.

Die Schutzwirkung darf nicht durch eine Verlängerungsleitung aufgehoben werden.

Jegliche Unterbrechung des Schutzleiters inner- oder außerhalb des Gerätes oder Lösen des Schutzleiteranschlusses kann dazu führen, daß das Gerät gefahrbringend wird.

Eine absichtliche Unterbrechung des Schutzleiters ist nicht zulässig.

- 6) Vor Öffnen des Gerätes ist dieses vom Netz zu trennen.

Abgleich, Auswechseln von Teilen, Wartung und Instandsetzung darf nur von R&S-autorisierten Fachkräften ausgeführt werden.

Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften sind zu beachten.

Werden sicherheitsrelevante Teile (z.B. Netzschalter, Netztrafos oder Sicherungen) ausgewechselt, sind Originalteile zu verwenden.

- 7) Zusätzliche Sicherheitshinweise in diesem Handbuch sind ebenfalls zu beachten.

Erklärung der verwendeten Symbole



- Bedienungsanleitung lesen, verwendete Sicherheitssymbole beachten



- Achtung, berührungsgefährliche Spannung



- Schutzleiteranschluß, ausschließliche Schutzfunktion



- Gerätemasse



- Äquipotential (gleitende Masse)



- Erde

Hiermit wird bescheinigt, daß der/die/das

Signalgenerator SMP02/03/04/22

folgenden Vorschriften entspricht:

DIN 57411 Teil 1/VDE 0411 Teil 1

“Schutzmaßnahmen für elektronische Meßgeräte”
(Fast vollkommen angepaßt an IEC 348)

Inhaltsübersicht

BAND 1

Instandsetzung

Prüfen und Instandsetzen der Baugruppen

Frontmodul mit Rechner VAR 02.....	Register 1
Frontmodul mit Rechner VAR 04.....	Register 2
Frontmodul mit Rechner VAR 06.....	Register 3
Digitale Synthese	Register 4

BAND 2

Prüfen und Instandsetzen der Baugruppen

Option FM-Modulator SM-B5	Register 1
Referenz/Stepsynthese.....	Register 2
YIG-PLL.....	Register 3
ALC-Verstärker (1035.6301.02)	Register 4
ALC-Verstärker (1035.6199.02)	Register 5

BAND 3

Prüfen und Instandsetzen der Baugruppen

Microwellen-Interface	Register 1
YFO-Modul.....	Register 2
Sampling-Modul.....	Register 3
Richtkoppler / Detektor 27/40 GHz	Register 4
Leistungsverstärker 20 GHz	Register 5
Verdoppler 27/40 GHz.....	Register 6
Option Frequenzerweiterung 0,01...2 GHz SMP-B11	Register 7
Option Pulsmodulator 2...20/27/40 GHz SMP-B12	Register 8

BAND 4

Prüfen und Instandsetzen der Baugruppen

Option Pulsmodulator 0,01...2 GHz SMP-B13	Register 1
Option HF Eichleitung 27/40 GHz SMP-B15/B17.....	Register 2
Option Pulsgenerator SMP-B14.....	Register 3
Option LF-Generator SM-B2	Register 4
Option Auxiliary Interface SMP-B18.....	Register 5
Option Referenzoszillator OCXO SM-B1	Register 6
Schaltnetzteil.....	Register 7



ROHDE & SCHWARZ

Test and Measurement
Division

Service Manual

SIGNAL GENERATOR

SMP

1035.5005.02/03/04/22

Volume 3
Service manual consists of 4 volumes

Printed in the Federal
Republic of Germany

Safety Instructions

This unit has been designed and tested according to the standards outlined overleaf and has left the manufacturer's premises in a state fully complying with the safety standards.

In order to maintain this state and to ensure safe operation, observe the following instructions, symbols and precautions.

- 1) When the unit is to be permanently cabled, first connect protective ground conductor before making any other connections.
- 2) Built-in units should only be operated when properly fitted into the system.
- 3) For permanently cabled units without built-in fuses, automatic switches or similar protective facilities, the AC supply line shall be fitted with fuses rated to the units.
- 4) Before switching on the unit ensure that the operating voltage set at the unit matches the line voltage.
If a different operating voltage is to be set, use a fuse with appropriate rating.
- 5) Units of protection class I with disconnectible AC supply cable and plug may only be operated from a power socket with protective ground contact.

The protective ground connection should not be made ineffective by an extension cable.

Any breaking of the protective ground conductor within or outside of the unit or loosening of the protective ground connection may cause the unit to become electrically hazardous.

The protective ground conductor shall not be interrupted intentionally.

- 6) Before opening the unit, isolate it from the AC supply.

Adjustment and replacement of parts as well as maintenance and repair should be carried out only by specialists approved by R & S.

Observe safety regulations and rules for the prevention of accidents.

Use only original parts for replacing parts relevant to safety (e.g. power on/off switches, power transformers or fuses).

- 7) Also observe the additional safety instructions specified in this manual.

Explanation of Symbols Used



- Read operating manual, observe the safety symbols used



- Caution, shock hazard



- Protective ground connection



- Unit ground



- Equipotentiality



- Ground

This is to certify that the unit below

Signal Generator SMP02

complies with the following standards:

DIN 57411 Part 1/VDE 0411 Part 1

"Safety Requirements for Electronic Measuring Apparatus"
(almost fully adapted to IEC 348)

Contents

VOLUME 1

Repair Instructions

Testing and Repair of Modules

Front Module with Controller VAR 02 Register 1
Front Module with Controller VAR 04 Register 2
Front Module with Controller VAR 06 Register 3
Digital Synthesis Register 4

VOLUME 2

Testing and Repair of Modules

Option FM Modulator SM-B5 Register 1
Reference/Step Synthesis Register 2
YIG PLL Register 3
ALC Amplifier (1035.6301.02) Register 4
ALC Amplifier (1035.6199.02) Register 5

VOLUME 3

Testing and Repair of Modules

Microwave Interface.....	Register 1
YFO Module	Register 2
Sampling Module	Register 3
Directional Coupler / Detector 27/40 GHz	Register 4
Power Amplifier 20 GHz.....	Register 5
Amplifier Doubler 27/40 GHz.....	Register 6
Option Frequency Extension 0.01 to 2 GHz SMP-B11.....	Register 7
Option Pulse Modulator 2 to 20/27/40 GHz SMP-B12.....	Register 8

VOLUME 4

Testing and Repair of Modules

Option Pulse Modulator 0.01 to 2 GHz SMP-B13.....	Register 1
Option RF Attenuator 27/40 GHz SMP-B15/B17	Register 2
Option Pulse Generator SMP-B14.....	Register 3
Option LF-Generator SM-B2	Register 4
Option Auxiliary Interface SMP-B18.....	Register 5
Option Reference Oscillator OCXO SM-B1	Register 6
Switching Power Supply	Register 7



ROHDE & SCHWARZ

SERVICEUNTERLAGEN

Mikrowellen-Interface

1035.9800.02

Inhaltsverzeichnis

7.	Prüfen und Instandsetzen der Baugruppe	5
7.1	Funktionsbeschreibung	5
7.1.1	Seriellles Interface und Schieberegister	5
7.1.2	Eichleitungstreiber	5
7.1.3	Pulsmodulatorsteuerung	5
7.1.4	Regelspannungsverteilung	6
7.1.5	Diagnose-Multiplexer	6
7.1.6	Spannungsregler ± 5 V	6
7.1.7	Einschaltverzögerung	6
7.1.8	Modell- und Optionsaustattung	7
7.1.8.1	Modell SMP02	7
7.1.8.2	Modell SMP22	8
7.1.8.3	Modell SMP03	8
7.1.8.4	Modell SMP04	9
7.1.8.5	Modul- und Variantenkennung	10
7.2	Meßgeräte und Hilfsmittel	10
7.3	Fehlersuche	10
7.4	Prüfen und Abgleich	12
7.4.1	Stromaufnahme	13
7.4.2	Datenübertragung	14
7.4.3	Eichleitungstreiber	14
7.4.4	Pulsmodulatorsteuerung	16
7.4.5	Regelspannungsverteilung	18
7.4.6	Spannungsregler ± 5 V	18
7.4.7	Einschaltverzögerung	19
7.4.8	Diagnosepunkte	19
7.5	Zerlegung und Zusammenbau	20
7.6	Digitale Schnittstelle	21
7.7	Externe Schnittstellen	23

Schaltteilliste
Koordinatenliste
Stromlauf
Bestückungsplan

7. Prüfen und Instandsetzen der Baugruppe

7.1 Funktionsbeschreibung

Das Mikrowellen-Interface ist funktionsmäßig das Bindeglied zwischen dem Steuerrechner des SMP und den Mikrowellenmodulen. Außerdem werden alle Versorgungsleitungen der Module über diese Baugruppe geführt. Jedes Mikrowellenmodul wird über ein Flachbandkabel am Mikrowellen-Interface angesteckt. Die Funktionseinheiten der Baugruppe sind:

- Serielles Interface
- Schieberegister
- Eichleitungstreiber
- Pulsmodulatorsteuerung
- Regelspannungsverteilung
- Diagnose-Multiplexer
- Spannungsregler ± 5 V
- Einschaltverzögerung

Der SMP ist je nach Modell und optioneller Ausstattung mit verschiedenen Mikrowellenmodulen bestückt. Die Zuordnung der Module zu den einzelnen Modellen und Optionständen ist in Abschnitt 7.1.8 angegeben.

7.1.1 Serielles Interface und Schieberegister

Die Anbindung an den seriellen geräteinternen Bus erfolgt über den SERBUS-Decoder D1. Die Einstelldaten gelangen unter der Subadresse 0 zu den Schieberegistern D30-A, D35-A und D40-A. Über Subadresse 1 und Schieberegister D45 werden die Diagnose-Multiplexer angesprochen.

7.1.2 Eichleitungstreiber

Die vier niederwertigsten Bits des Schieberegisters D40-A steuern die Eichleitung. Mit "High"-Pegel wird das zugehörige Dämpfungsglied eingeschaltet. Die Treiberbausteine D50, D52, D54 und D56 besitzen Open-Collector-Ausgänge zur Anpassung des Steuerpegels an die entsprechende Eichleitung. Die Option SMP-B15 Eichleitung 27 GHz arbeitet mit Steuerpegeln von $<0,8$ V und >2 V, die Option SMP-B17 Eichleitung 40 GHz mit $<0,8$ V und >17 V (siehe auch Abschnitt 7.4.3).

7.1.3 Pulsmodulatorsteuerung

Über X250 gelangt das Pulsmodulations-Signal auf die Baugruppe. Falls die Option SMP-B14 Pulsgenerator eingebaut ist, muß die Steckbrücke X82 abgezogen sein; ohne Option kann beträgt der Eingangswiderstand am PULSE-Eingang des Gerätes bei abgezogener Brücke etwa 10 k Ω , mit aufgesetzter Brücke 50 Ω .

Mit Hilfe von D80-A, D80-B und D82-B kann das Pulssignal bei Bedarf invertiert werden. D84-B stellt das Modulationssignal für den Pulsmodulator 0,01...2 GHz und D84-C für den Pulsmodulators 2...20/27/40 GHz bereit. Über D84-A und D84-D gelangt das

Pulssignal auf die Baugruppe ALC-Verstärker zur Erzeugung der Standard-Pulsmodulation bzw. zur Ansteuerung der dortigen Sample-&-Holdstufe.

Bei abgeschalteter Pulsmodulation sperrt V90, so daß die beiden HF-Relais abgefallen sind, wodurch der Pulsmodulator 2...20/27/40/GHz umgangen wird.

7.1.4 Regelspannungsverteilung

Sind Frequenzen ab 2 GHz eingestellt, erfolgt die automatische Pegelregelung mit Hilfe des Stellgliedes im YFO-Modul, unter 2 GHz mit dem des Downconverters. Im Downconverter-Betrieb muß das Stellglied des YFO-Moduls auf maximale Dämpfung gestellt werden. Dazu wird mit dem Analogschalter N80-A die Regelleitung zum YFO-Modul auf -5 V gelegt.

7.1.5 Diagnose-Multiplexer

Jedes Mikrowellenmodul enthält einen an die Versorgungsspannungen angeschlossenen Spannungsteiler, dessen Ausgangsspannung über den Diagnose-Multiplexer D60-A gemessen werden kann. Der Steuerrechner ermittelt anhand der Meßwerte, ob und welche Mikrowellenmodule installiert sind (siehe Tabelle in Abschnitt 7.1.8.5).

Mit Multiplexer D62-A stellt der Steuerrechner fest, ob eine Eichleitung eingebaut ist. In diesem Falle kann am Teiler R63/R64 eine Gleichspannung gemessen werden. Vor dieser Messung setzt Steuerrechner Bit 3 des Schieberegisters D40-A auf "Low", sonst wäre die Kennspannung stets etwa 0 V. Der Pulsmodulator 2...29/27/40 GHz enthält einen Temperaturfühler, dessen Ausgangsspannung ebenfalls über D62-A gemessen wird, um den Temperaturgang zu kompensieren. Außerdem kann über den Multiplexer der Diagnose-Gleichrichter des Sampling-Moduls angewählt werden, um festzustellen, ob der Sampling-Puls ordnungsgemäß erzeugt wird.

7.1.6 Spannungsregler ± 5 V

Die Spannungsregler N85 und N86 unterdrücken Störungen auf der ± 5 -V-Versorgung des YFO-Moduls, die andernfalls am RF-Ausgang des SMP als Nebenwellen in Erscheinung treten würden.

7.1.7 Einschaltverzögerung

Der Steuerrechner des SMP braucht unmittelbar nach dem Einschalten eine gewisse Zeit zur Initialisierung aller Baugruppen. Während dieser Zeit könnten durch zufällige Inhalte der Schieberegister eine unzulässig hohe RF-Leistung am RF-Ausgang anstehen oder die Mikrowellenmodule zu viel Versorgungsstrom aufnehmen. Ersteres wäre eine Gefahr für angeschlossene Meßobjekte, letzteres würde zur Abschaltung des Netzteils führen. Um solch undefiniertes Verhalten zu unterbinden, steuert das Monoflop D15-B, nachdem es vom RESET-Impuls getriggert wurde, die Schieberegister-Ausgänge für etwa 1,5 s in den hochohmigen Zustand. Dadurch wird die Eichleitung auf maximale Dämpfung gestellt, während alle

Mikrowellenmodule auf minimal mögliche Stromaufnahme geschaltet werden.

7.1.8 Modell- und Optionsaustattung

Die folgenden Tabellen zeigen die möglichen Mikrowellenmodul-Konfigurationen, abhängig vom jeweiligen Modell. Welche Module installiert sind, erkennt der Steuerechner des SMP über das Diagnosesystem durch Messung der Modul- bzw. Varianten-Kennspannungen (siehe Abschnitt 7.1.5 und Tabelle in 7.1.8.5).

7.1.8.1 Modell SMP02

Mikrowellenmodule (Grundgerät)	Abkürzung	Sachnummer	Flachband- stecker
A20 YFO-Modul	YFOM	1036.4502	X20
A21 Sampling-Modul	SMPL	1035.8504	X263
A16 Detektor 27 GHz	DTC27	1035.930	X264

Mikrowellenmodule (Optionen)	Abkürzung	Sachnummer	Flachband- stecker
A14 SMP-B15 HF-Eichleitung 27 GHz	ATT27	1036.5250	X5
A22 SMP-B11 Frequenzerweiterung 0,01 ... 2 GHz	DCNV	1036.6240	X266
A18 SMP-B12 Pulsmodulator 2 ... 20 GHz	PUM20	1036.5750 Var. 02	X268
A23 SMP-B13 Pulsmodulator 0,01 ... 2 GHz	PUM2	1036.7147	X267

7.1.8.2 Modell SMP22

Mikrowellenmodule (Grundgerät)	Abkürzung	Sachnummer	Flachband- stecker
A20 YFO-Modul	YFOM	1036.4502	X20
A21 Sampling-Modul	SMPL	1035.8504	X263
A16 Detektor 27 GHz	DTC27	1035.9300	X264
A24 Leistungsverstärker 20 GHz	AMP20	1036.0720	X269

Mikrowellenmodule (Optionen)	Abkürzung	Sachnummer	Flachband- stecker
A14 SMP-B15 HF-Eichleitung 27 GHz	ATT27	1036.5250	X5
A22 SMP-B11 Frequenzerweiterung 0,01 ... 2 GHz	DCNV	1036.6240	X266
A18 SMP-B12 Pulsmodulator 2 ... 20 GHz	PUM20	1036.5720 Var. 02	X268
A23 SMP-B13 Pulsmodulator 0,01 ... 2 GHz	PUM2	1036.7147	X267

7.1.8.3 Modell SMP03

Mikrowellenmodule (Grundgerät)	Abkürzung	Sachnummer	Flachband- stecker
A20 YFO-Modul	YFOM	1036.4502	X20
A21 Sampling-Modul	SMPL	1035.8504	X263
A16 Detektor 27 GHz	DTC27	1035.9300	X264
A25 Verdoppler 27 GHz	DBL27	1044.7507	X269

Mikrowellenmodule (Optionen)	Abkürzung	Sachnummer	Flachband- stecker
A14 SMP-B15 HF-Eichleitung 27 GHz	ATT27	1036.5250	X5
A22 SMP-B11 Frequenzerweiterung 0,01 ... 2 GHz	DCNV	1036.6240	X266
A18 SMP-B12 Pulsmodulator 2 ... 27 GHz	PUM20	1036.5750 Var. 03	X268
A23 SMP-B13 Pulsmodulator 0,01 ... 2 GHz	PUM2	1036.7141	X267

7.1.8.4 Modell SMP04

Mikrowellenmodule (Grundgerät)	Abkürzung	Sachnummer	Flachband- stecker
A20 YFO-Modul	YFOM	1036.4502	X20
A21 Sampling-Modul	SMPL	1035.8504	X263
A16 Detektor 40 GHz	DTC40	1036.1490	X264
A27 Verdoppler 40 GHz	DBL40	1044.8003	X269

Mikrowellenmodule (Optionen)	Abkürzung	Sachnummer	Flachband- stecker
A14 SMP-B15 HF-Eichleitung 40 GHz	ATT40	1036.5550	X5
A22 SMP-B11 Frequenzerweiterung 0,01 ... 2 GHz	DCNV	1036.6240	X266
A18 SMP-B12 Pulsmodulator 2 ... 40 GHz	PUM20	1036.5750 Var. 04	X268
A23 SMP-B13 Pulsmodulator 0,01 ... 2 GHz	PUM2	1036.7147	X267

7.1.8.5 Modul- und Variantenkenennung

Mikrowellenmodul	Abkürzung	Wertebereich Kennspannung	Name/Pin
A20 YFO-Modul	YFOM	0.5...1.5V	VARYFO X20.16
A21 Sampling-Modul	SAMPL	0.5...1.5V	VARSAAMP X263.9
A16 Detektor 27 GHz A16 Detektor 40 GHz	DTC27 DTC40	0.5...1.5V 2.5...3.5V	VARDET X264.9
A14 HF-Eichleitung 27 GHz A14 HF-Eichleitung 40 GHz	ATT27 ATT40	0.5...1.5V 3.5...4.5V	VARATT -
A22 Frequenzerweiterung 0,01...2 GHz	DCNV	0.5...1.5V	VARDC X266.13
A18 Pulsmodulator 2...20 GHz A18 Pulsmodulator 2...27 GHz A18 Pulsmodulator 2...40 GHz	PUM20 PUM20 PUM20	0.5...1.5V 0.5...1.5V 0.5...1.5V	VARPMH X268.14
A23 Pulsmodulator 0,01...2 GHz	PUM2	0.5...1.5V	VARPML
A24 Leistungsverstärker 20 GHz A25 Verdoppler 27 GHz 27 Verdoppler 40 GHz	AMP20 DBL27 DBL40	0.5...1.5V 2.5...3.5V 4.5...5.5 V	VARP X269.11
Modul nicht installiert	-	-0.25...0.25V	alle

Die Kennspannungen können mit der eingebauten Diagnose am Display angezeigt werden (siehe Abschnitt 7.4.8). Davor den SMP mit PRESET in den Grundzustand versetzen, andernfalls kann eventuell die Eichleitung A14 nicht erkannt werden.

7.2 Meßgeräte und Hilfsmittel

- Pulsgenerator
- Speicheroszilloskop (z.B. BOS)
- Multimeter (z.B. UDL 35)

7.3 Fehlersuche

Die folgenden Fehlerbeschreibungen sind nur als grobe Übersicht zu verstehen. Zur Fehlerlokalisierung ist grundsätzlich eine Signalverfolgung aufgrund des Stromlaufs vorzunehmen.

Steuerechner findet die Mikrowellenmodule YFOM, SMPL, und DTC27/40 GHz nicht (müssen immer vorhanden sein, da Grundausstattung)

Steuerechner spricht eine eingebaute Option des Mikrowellenteiles nicht an (SMP-B11, SMP-B12, SMP-B13, SMP-B15 und SMP-B17)

Steuerechner bedient Gerät als SMP02, obwohl ein AMP20, ein DBL27 oder DBL40 installiert ist

Eichleitung (Option SMP-B15/SMP-B17) schaltet nicht oder nicht richtig

Modul- und Variantenkenntspannungen prüfen (TPOINT 1901 bis 1903).
Prüfen der Flachbandkabelstecker auf richtigen Sitz (X20, X263 und X264).
Prüfen, ob Flachbandkabel unbeschädigt ist.
Prüfen, ob die Module die richtigen Kennspannungen erzeugen (A20, A21 und A16).
Diagnose-Multiplexer D60-A und Schieberegister D45-A prüfen.

Modul- und Variantenkenntspannungen prüfen (TPOINT 1904 bis 1906, 1914).
Prüfen der Flachbandkabelstecker auf richtigen Sitz (X5, X266, X267 und X268).
Prüfen, ob Flachbandkabel unbeschädigt ist.
Prüfen, ob die Module die richtigen Kennspannungen erzeugen (A14, A18, A22 und A23).
Diagnose-Multiplexer D60-A und D62-A und Schieberegister D45-A prüfen.

Modul- und Variantenkenntspannung am TPOINT 1907 prüfen.
Prüfen des Flachbandkabelsteckers X269 auf richtigen Sitz.
Prüfen, ob Flachbandkabel unbeschädigt ist.
Prüfen, ob die Module die richtigen Kennspannungen erzeugen (A24, A25 und A27).
Diagnose-Multiplexer D60-A und Schieberegister D45-A prüfen.

Sicherstellen, daß kein Bedienfehler vorliegt (Taste PRESET drücken).
Modul- und Variantenkenntspannung am TPOINT 1914 prüfen.
Prüfen des Flachbandkabelsteckers X5 auf richtigen Sitz.
Prüfen, ob Flachbandkabel unbeschädigt ist.
Eichleitung überprüfen.
Diagnose-Multiplexer D62-A und Schieberegister D45-A prüfen.
Treiber D50, D52, D54 und D56 prüfen.
Schieberegister D40-A prüfen.

**Fehlerhafte Pulsmodulation
unter 2GHz (Option SMP-B13)**

Modul- und Varianten kennspannung am TPOINT 1905 prüfen.
Prüfen des Flachbandkabelsteckers X267 auf richtigen Sitz.
Prüfen, ob Flachbandkabel unbeschädigt ist.
Prüfen, ob das Modul A23 die richtige Kennspannung erzeugt.
Diagnose-Multiplexer D60-A und Schieberegister D45-A prüfen.
Schaltungsteil PULSE MOD. CONTROL überprüfen, insbesondere ob Steuersignal PLSLAC-N auf Low-Pegel liegt (von Schieberegister D35-A, Pin 6) und ob Pulssignal PLSONL-P vorhanden ist (D84-B, Pin 6).

**Fehlerhafte Pulsmodulation
ab und über 2 GHz (Option SMP-B12)**

Modul- und Varianten kennspannung am TPOINT 1904 prüfen.
Prüfen des Flachbandkabelsteckers X268 auf richtigen Sitz.
Prüfen, ob Flachbandkabel unbeschädigt ist.
Prüfen, ob das Modul A18 die richtige Kennspannung erzeugt.
Diagnose-Multiplexer D60-A und Schieberegister D45-A prüfen.
Schaltungsteil PULSE MOD. CONTROL überprüfen, insbesondere ob Steuersignal PLSHAC-N auf Low-Pegel liegt (von Schieberegister D35-A, Pin 7) und ob Pulssignal PLSONH-P vorhanden ist (D84-C, Pin 8).
Prüfen, ob Steuersignale FOUTH-P, CONTPMH und PLSRLYON-P auf High-Pegel liegen (von Schieberegister D35-A, Pin 4, 5 und 14).
Prüfen, ob die HF-Relais angezogen haben (V90 durchgeschaltet).

**Starke Nebenwelle im Bereich
6...8 GHz (exakt 6 GHz über
eingestellter Frequenz) bei
Betrieb der Frequenz-
erweiterung 0,01...2GHz
(Option SMP-B11)**

Prüfen, ob die ALC-Regelspannung PINYFO an N80-A, Pin 1, -5 V beträgt.
Prüfen, ob Versorgungsspannung an N80-A, Pin 8, fehlt oder zu klein ist (Sollwert -5V).
Prüfen, ob Schaltsignal PINYFOON-N auf High-Pegel liegt (von Schieberegister D40-A, Pin 11).
N80-A überprüfen.

7.4 Prüfen und Abgleich

Alle Prüfvorschriften (bis auf 7.4.1) setzen voraus, daß alle Kabel entsprechend dem Ausbaustand des SMP-Modelles, in dem die Baugruppe eingesetzt ist, angeschlossen sind. Spannungs- und Strommessungen ohne weitere Angaben sind Gleichspannungs- bzw. Gleichstrommessungen. Meßwerte ohne Toleranzangabe sind lediglich als Richtwerte zu verstehen. Die Baugruppe besitzt keine Abgleichpunkte.

7.4.1 Stromaufnahme

Die Messung der Stromaufnahme erfolgt im Leerlauf, d. h. es sind sämtliche Leitungen und Flachbandkabel abzuziehen. Alle Ein- und Ausgänge der Baugruppe bleiben unbeschaltet. Es müssen lediglich die in der Tabelle angegebenen Versorgungsspannungen angelegt werden.

- Baugruppe mit Versorgungsspannungen gemäß Tabelle verbinden.
- Amperemeter in die Versorgungsleitungen einschleifen
- ▶ Meßwerte (Grenzwerte) siehe Tabelle.

Pin	Name	Versorgungsspg.	Stromaufnahme
X1.5 X1.6	VA15-N	-15.9...-14.5V	ca. 5mA
X1.8 X1.9 X1.10 X1.11	VA7.5-P	7.3...8.0V	Leerlauf
X1.13 X1.14 X1.15 X1.16	VA12-P	11.5...12.8V	Leerlauf
X1.19 X1.20 X1.21 X1.22	VA15-P	14.5...15.9V	ca. 10mA
X1.25 X1.26 X1.27 X1.28	VA24-P	23.5...25.5V	Leerlauf
X1.31 x1.32	VD5-P	4.75...5.25V	ca. 120mA
X1.1 X1.2 X1.4 X1.7 X1.12 X1.17 X1.18 X1.23 X1.24 X1.29 X1.30 X1.34	GND	Masse	

7.4.2 Datenübertragung

Gemäß Gerätestandard wird die Baugruppe über eine serielle Schnittstelle unter Verwendung des Bausteins SERBUS-D angesteuert. Die Datenübertragung erfolgt hierbei auf zwei verschiedenen Subadressen; das MSB einer jeder Subadresse wird zuerst übertragen. Die Überprüfung der Datenübertragung erfolgt anhand der Beschreibung der digitalen Schnittstelle in Abschnitt 7.6. Dabei sind Geräteeinstellungen, wie in der Spalte "Funktion" angegeben, zu wählen, und die entsprechenden Bitmuster an den Ausgängen der Schieberegister D30-A, D35-A, D40-A und D45-A mit Hilfe eines Voltmeters nachzumessen.

Da die Schieberegister auf der Leiterseite liegen, muß die Baugruppe ausgebaut werden (siehe Abschnitt 7.5).

7.4.3 Eichleitungstreiber

Zur Prüfung der Eichleitungstreiber muß die Option SMP-B15 oder SMP-B17 eingebaut sein.

- SMP mit PRESET auf Grundzustand setzen.
- HF-Pegel entsprechend der zum SMP-Modell gehörigen Tabelle einstellen.
- ▶ Ausgangsspannung der Treiberstufen an den Kathoden der Freilaufdioden V60 ... V65, V67 und V68 mit Voltmeter messen (Meßwerte siehe Tabellen).

Die Baugruppe muß nicht ausgebaut werden, da die Meßstellen an den Kathoden der Freilaufdioden auf der Bauteilseite zugänglich sind.

Modelle SMP02 und SMP22 mit Option SMP-B15:

Pegelein- stellung	THRU10 (Anode V60)	ATT10 (Anode V61)	THRU20 (Anode V62)	ATT20 (Anode V63)	THRU40A (Anode V64)	ATT40A (Anode V65)	THRU40B (Anode V67)	ATT40B (Anode V68)
+27...-1.9dBm	<0.8V	>2V	<0.8V	>2V	<0.8V	>2V	<0.8V	>2V
-2...-11.9dBm	>2V	<0.8V	<0.8V	>2V	<0.8V	>2V	<0.8V	>2V
-12...-21.9dBm	<0.8V	>2V	>2V	<0.8V	<0.8V	>2V	<0.8V	>2V
-22...-31.9dBm	>2V	<0.8V	>2V	<0.8V	<0.8V	>2V	<0.8V	>2V
-32...-41.9dBm	<0.8V	>2V	<0.8V	>2V	<0.8V	>2V	>2V	<0.8V
-42...-51.9dBm	>2V	<0.8V	<0.8V	>2V	<0.8V	>2V	>2V	<0.8V
-52...-61.9dBm	<0.8V	>2V	>2V	<0.8V	<0.8V	>2V	>2V	<0.8V
-62...-71.9dBm	>2V	<0.8V	>2V	<0.8V	<0.8V	>2V	>2V	<0.8V
-72...-81.9dBm	<0.8V	>2V	<0.8V	>2V	>2V	<0.8V	>2V	<0.8V
-82...-91.9dBm	>2V	<0.8V	<0.8V	>2V	>2V	<0.8V	>2V	<0.8V
-92...-101.9dBm	<0.8V	>2V	>2V	<0.8V	>2V	<0.8V	>2V	<0.8V
-102...-130dBm	>2V	<0.8V	>2V	<0.8V	>2V	<0.8V	>2V	<0.8V

Modell SMP03 mit Option SMP-B15:

Pegelein- stellung	THRU10 (Anode V60)	ATT10 (Anode V61)	THRU20 (Anode V62)	ATT20 (Anode V63)	THRU40A (Anode V64)	ATT40A (Anode V65)	THRU40B (Anode V67)	ATT40B (Anode V68)
+22...-11.9dBm	<0.8V	>2V	<0.8V	>2V	<0.8V	>2V	<0.8V	>2V
-12...-21.9dBm	>2V	<0.8V	<0.8V	>2V	<0.8V	>2V	<0.8V	>2V
-22...-31.9dBm	<0.8V	>2V	>2V	<0.8V	<0.8V	>2V	<0.8V	>2V
-32...-41.9dBm	>2V	<0.8V	>2V	<0.8V	<0.8V	>2V	<0.8V	>2V
-42...-51.9dBm	<0.8V	>2V	<0.8V	>2V	<0.8V	>2V	>2V	<0.8V
-52...-61.9dBm	>2V	<0.8V	<0.8V	>2V	<0.8V	>2V	>2V	<0.8V
-62...-71.9dBm	<0.8V	>2V	>2V	<0.8V	<0.8V	>2V	>2V	<0.8V
-72...-81.9dBm	>2V	<0.8V	>2V	<0.8V	<0.8V	>2V	>2V	<0.8V
-82...-91.9dBm	<0.8V	>2V	<0.8V	>2V	>2V	<0.8V	>2V	<0.8V
-92...-101.9dBm	>2V	<0.8V	<0.8V	>2V	>2V	<0.8V	>2V	<0.8V
-102...-111.9dBm	<0.8V	>2V	>2V	<0.8V	>2V	<0.8V	>2V	<0.8V
-112...-130dBm	>2V	<0.8V	>2V	<0.8V	>2V	<0.8V	>2V	<0.8V

Modell SMP04 mit Option SMP-B17:

Pegelein- stellung	THRU10 (Anode V60)	ATT10 (Anode V61)	THRU20 (Anode V62)	ATT20 (Anode V63)	THRU40A (Anode V64)	ATT40A (Anode V65)	THRU40B (Anode V67)	ATT40B (Anode V68)
+22...-11.9dBm	<0.8V	>17V	<0.8V	>17V	<0.8V	>17V	<0.8V	>17V
-12...-21.9dBm	>17V	<0.8V	<0.8V	>17V	<0.8V	>17V	<0.8V	>17V
-22...-31.9dBm	<0.8V	>17V	>17V	<0.8V	<0.8V	>17V	<0.8V	>17V
-32...-41.9dBm	>17V	<0.8V	>17V	<0.8V	<0.8V	>17V	<0.8V	>17V
-42...-51.9dBm	<0.8V	>17V	<0.8V	>17V	<0.8V	>17V	>17V	<0.8V
-52...-61.9dBm	>17V	<0.8V	<0.8V	>17V	<0.8V	>17V	>17V	<0.8V
-62...-71.9dBm	<0.8V	>17V	>17V	<0.8V	<0.8V	>17V	>17V	<0.8V
-72...-81.9dBm	>17V	<0.8V	>17V	<0.8V	<0.8V	>17V	>17V	<0.8V
-82...-91.9dBm	<0.8V	>17V	<0.8V	>17V	>17V	<0.8V	>17V	<0.8V
-92...-101.9dBm	>17V	<0.8V	<0.8V	>17V	>17V	<0.8V	>17V	<0.8V
-102...-111.9dBm	<0.8V	>17V	>17V	<0.8V	>17V	<0.8V	>17V	<0.8V
-112...-130dBm	>17V	<0.8V	>17V	<0.8V	>17V	<0.8V	>17V	<0.8V

7.4.4 Pulsmodulatorsteuerung

Zur Überprüfung der Pulsmodulatorsteuerung muß ein Pulssignal an X260.1 anliegen. Dazu kann der interne Pulsgenerator aktiviert werden, falls die Option SMP-B14 eingebaut ist. Andernfalls ist ein externer Generator am PULSE-Eingang anzuschließen (siehe Bedienhandbuch). Ohne Option SMP-B13 ist unter 2 GHz keine Pulsmodulation möglich.

Alle SMP-Modelle ohne Option SMP-B12:

- SMP mit PRESET auf Grundzustand setzen. Dabei stellt sich der SMP auf 10 GHz (es kann auch jede andere Frequenz ≥ 2 GHz eingestellt werden).
- Pulsmodulation einschalten.
- ▶ Steuersignal PLSALCAC-N an D84-A.2 und D84-D.12 muß auf Low-Pegel liegen.
- ▶ Pulssignal PLSALC-P an X88.1 mit Oszilloskop messen (ACT-Pegel).
- Polpolarität auf INV schalten.
- ▶ Steuersignal PLSINV-P an D80-A.2 und D82-B.4 muß auf High-Pegel liegen.
- ▶ Pulssignal PLSALC-P an X88.1 mit Oszilloskop messen (ACT-Pegel)
Es muß in Bezug auf das Eingangssignal PLSSIG-P invertiert sein.

Die Baugruppe muß nicht ausgebaut werden, da die Meßstellen auf der Bauteilseite zugänglich sind.

Alle SMP-Modelle mit Option SMP-B13:

- SMP mit PRESET auf Grundzustand setzen.
- SMP auf 1GHz stellen (es kann auch jede andere Frequenz <2 GHz eingestellt werden).
- Pulsmodulation einschalten.
- ▶ Steuersignal PLSLAC-N an D84-B.4 muß auf Low-Pegel liegen.
- ▶ Pulssignal PLSONL-P an D84-B.6 mit Oszilloskop messen (ACT-Pegel).
- Polspolarität auf INV schalten.
- ▶ Steuersignal PLSINV-P an D80-A.2 und D82-B.4 muß auf High-Pegel liegen.
- ▶ Pulssignal PLSONL-P an D84-B.6 mit Oszilloskop messen (ACT-Pegel). Es muß in Bezug auf das Eingangssignal PLSSIG-P invertiert sein.

Bei abgeschalteter Pulsmodulation (PLSLAC-N ist auf High-Pegel) muß PLSONL-P auf High-Pegel liegen. Andernfalls wird der Pulsmodulator gesperrt, sodaß bei abgeschalteter Pulsmodulation unter 2 GHz der HF-Pegel fehlt.

Die Baugruppe muß nicht ausgebaut werden, da die Meßstellen auf der Bauteilseite zugänglich sind.

SMP02 und SMP22 mit Option SMP-B12:

- SMP mit PRESET auf Grundzustand setzen. Dabei stellt sich der SMP auf 10 GHz (es kann auch jede andere Frequenz ≥ 2 GHz eingestellt werden).
- Pulsmodulation einschalten.
- ▶ Steuersignal PLSHAC-N an D84-C.4 muß auf Low-Pegel liegen.
- ▶ Pulssignal PLSONH-P an D84-C.8 mit Oszilloskop messen (ACT-Pegel).
- Steuersignal RELAY-N an der Anode von V91 muß < 0.8 V sein (HF-Relais angezogen).
- Polspolarität auf INV schalten.
- ▶ Steuersignal PLSINV-P an D80-A.2 und D82-B.4 muß auf High-Pegel liegen.
- ▶ Pulssignal PLSONL-P an D84-C.8 mit Oszilloskop messen (ACT-Pegel). Es muß in Bezug auf das Eingangssignal PLSSIG-P

invertiert sein.

Bei abgeschalteter Pulsmodulation sind die HF-Relais abgefallen, wodurch der Pulsmodulator der Option SMP-B11 umgangen wird. Bei eingeschalteter Pulsmodulation ziehen die Relais, unabhängig von der eingestellten Frequenz, immer an.

Die Baugruppe muß nicht ausgebaut werden, da die Meßstellen auf der Bauteilseite zugänglich sind.

SMP03 und SMP04 mit Option SMP-B12:

Wie SMP02 und SMP22 mit Option SMP-12. Zusätzlich die Prüfungen wie für alle Modelle ohne SMP-B12 beschrieben.

7.4.5 Regelspannungsverteilung

- Einstellung 1: SMP mit PRESET auf Grundzustand setzen Dabei stellt sich der SMP auf 10 GHz (es kann auch jede andere Frequenz ≥ 2 GHz eingestellt werden).
- ▶ Spannungswerte zu Einstellung 1 mit Voltmeter messen (siehe Tabelle).
- Einstellung 2: SMP auf 1 GHz stellen (es kann auch jede andere Frequenz < 2 GHz eingestellt werden).
- ▶ Spannungswerte zu Einstellung 2 mit Voltmeter messen (siehe Tabelle).

Die Einstellung 2 ist nur vorzunehmen, wenn die Option SMP-B11 eingebaut ist.

Da IC N80-A auf der Leiterseite liegt, muß die Baugruppe ausgebaut werden (siehe Abschnitt 7.5).

Pin	Name	Meßwert Einstellung 1	Meßwert Einstellung 2
N80-A.6	PINYFOON-N	Low (HCT-Pegel)	High (HCT-Pegel)
N80-A.2	PIN/PINDC	U_{PIN} (-5...0V)	U_{PIN} (-5...0V)
N80-A.1	PINYFO	ca. U_{PIN}	ca. -5V

7.4.6 Spannungsregler $\pm 5V$

- SMP mit PRESET auf Grundzustand setzen (dabei stellt sich der SMP auf 10 GHz).
- ▶ Ausgangsspannungen von N85 (-5V-Regler) und N86 (+5V-Regler) mit Voltmeter messen (siehe Tabelle).

Pin	Name	Meßwert
N85.3	VA5-N	-5.2...-4.8V
N86.3	VA5-P	4.8V...5.2V

7.4.7 Einschaltverzögerung

- Speicheroszilloskop an D15-B.9 anschließen, Triggereingang mit D15-B.12 (Reset-Signal RESET-P) verbinden.
- Positive Triggerflanke auswählen.
- SMP mit Standby-Taste einschalten.
- ▶ D15-B.9 muß mit Low-High-Übergang an D15-B12 (RESET-P) auf Low-Pegel gehen und nach ca. 1.5 s wieder auf High-Pegel zurückkehren.

Da IC D15-B auf der Leiterseite liegt, muß die Baugruppe ausgebaut werden (siehe Abschnitt 7.5).

7.4.8 Diagnosepunkte

TPOINT	Beschreibung	Sollwert	Bemerkung
1900	Bezugsmasse	-20mV...20mV	zur Offsetkompensation
1901	Modul- und Variantenkenennung YFO-Modul (YFOM)	0.5...1.5V	wenn Modul installiert ist (muß bei allen Modellen installiert sein)
1902	Modul- und Variantenkenennung Sampling-Modul (SMPL)	0.5...1.5V	wenn Modul installiert ist (muß bei allen Modellen installiert sein)
1903	Modul- und Variantenkenennung Detektor 27/40 GHz (DTC27/40)	0.5...1.5V 2.5...3.5V	wenn DTC27 installiert ist (muß bei SMP02, SMP22 und SMP03 installiert sein) wenn DTC40 installiert ist (muß bei SMP04 installiert sein)
1904	Modul- und Variantenkenennung Option SMP-B11 Frequenzerweiterung 0,01...2 GHz (DCNV)	0.5...1.5V -0.25...0.25V	wenn Option installiert ist wenn Option nicht installiert ist
1905	Modul- und Variantenkenennung Option SMP-B13 Pulsmodulator 0,01...2 GHz (PUM2)	0.5...1.5V -0.25...0.25V	wenn Option installiert ist wenn Option nicht installiert ist
1906	Modul- und Variantenkenennung Option SMP-B12 Pulsmodulator 2...20/27/40 GHz (PUM20)	0.5...1.5V -0.25...0.25V	wenn Option installiert ist wenn Option nicht installiert ist

TPOINT	Beschreibung	Sollwert	Bemerkung
1907	Modul- und Variantenken- nung Leistungsverstärker 20 GHz (AMP20) Verdoppler 27 GHz (DBL27) Verdoppler 40 GHz (DBL40)	0.5...1.5V 2.5...3.5V 4.5...5.5V -0.25...0.25V	wenn AMP20 installiert ist (muß bei SMP22 installiert sein) wenn DBL27 installiert ist (muß bei SMP03 installiert sein) wenn DBL40 installiert ist (muß bei SMP04 installiert sein) wenn kein Modul installiert ist (nur SMP02)
1908	Diagnose Temperatursensor-Ausgangsspannung (PUM20)	2.70...3.55V	Spannung ist temperaturab- hängig (nur meßbar, wenn die Option installiert ist)
1909	nicht benützt		
1910	Diagnose Sampling-Pulserzeugung (SMPL)	7.5...11V	wenn Sampling-Pulserzeugung korrekt arbeitet
1911	Diagnose Detektor-Ausgangsspannung (DTK27/40)	0...3V	Ausgangsspannung pegel- und frequenzabhängig Nur meßbar ab 2GHz!
1912	nicht benützt		
1913	nicht benützt		
1914	Modul- und Variantenken- nung Option SMP-B15 HF-Eichleitung 27 GHz (ATT27) Option SMP-B17 HF-Eichleitung 40 GHz (ATT40)	0.5...1.5V 3.5...4.5V -0.25...0.25V	wenn Option SMP-B15 (ATT27) installiert ist (für SMP02, SMP22 und SMP03) wenn Option SMP-B17 (ATT40) installiert ist (für SMP04) wenn keine Option installiert ist Vor Messung PRESET drücken, da der Meßwert von der Stellung der Eichleitung abhängt!
1915	Diagnose Versorgungsspannung VA5-N	-5.3...-4.7V	Versorgungsspannung -5V für YFO-Modul

7.5 Zerlegung und Zusammenbau

Die Baugruppe ist mit sechs Schrauben auf dem Mikrowellenteil befestigt. Vor dem Ausbau muß das Mikrowellenteil in Servicestellung gebracht werden (siehe Abschnitt 6.5.3). Beim Zusammenbau muß auf die richtige Lage aller angeschlossenen Kabel geachtet werden.

7.6 Digitale Schnittstelle

Baugruppenadresse: 64_H

Subadresse 0 (CLK1): Steuersignale

Byte	Bit	Latch/Pin	Name	Funktion
2	7	D40-A 11	PINYFO-N	Umschaltung der ALC-Regelspannung: 0 = ALC-Spg. an YFO-Modul, 1 = ALC-Spg. an Downconverter
	6	12	CONTYF03	nicht benützt
	5	13	CONTYF02	Bereichumschaltung des YFO-Moduls: 0 = Bereich 0.01...2GHz 1 = Bereich 2...20GHz
	4	14	CONTYF01	Bereichumschaltung des YFO-Moduls: 0 = Bereich 2...10GHz 1 = Bereich 10...20GHz
	3	7	CONTATT40B	Eichleitungs-Steuerung 0 = 40-dB-Glied (B) aus 1 = 40-dB-Glied (B) ein
	2	6	CONTATT40A	Eichleitungs-Steuerung: 0 = 40-dB-Glied (A) aus 1 = 40-dB-Glied (A) ein
	1	5	CONTATT20	Eichleitungs-Steuerung: 0 = 20-dB-Glied aus 1 = 20-dB-Glied ein
	0	4	CONTATT10	Eichleitungs-Steuerung: 0 = 10-dB-Glied aus 1 = 10-dB-Glied ein
1	7	D30-A 11	-	nicht benützt
	6	12	-	nicht benützt
	5	13	CONTPF4	nicht benützt
	4	14	CONTPF3	nicht benützt
	3	7	CONTPF2	SMP02: nicht benützt SMP22: nicht benützt SMP03: nicht benützt
	2	6	CONTPF1	SMP04: Verdoppler-Steuerung: siehe "Ansteuerung DBL40"
				SMP02: nicht benützt
				SMP22: Leist.-Verst.-Steuerung: 0 = Bereich 0.01...2GHz 1 = Bereich 2...20GHz
				SMP03: Verdoppler-Steuerung: 0 = Bereich 0.01...20GHz 1 = Bereich 20...27GHz
	SMP04: Verdoppler-Steuerung: siehe "Ansteuerung DBL40"			
	Ansteuerung DBL40:			
	CONTPF1 CONTPF2 Bereich			
	0 0 0.01...20GHz			
1 0 20...25.2GHz				
1 1 25.2...31.8GHz				
0 1 31.8...40GHz				
1	5	CONTDC2	nicht benützt	
0	4	CONTDC1	Downconverter-Steuerung: 0 = Downconverter aus 1 = Downconverter ein	

Byte	Bit	Latch/Pin	Name	Funktion
0	7	D35-A 11	-	nicht benützt
	6	12	PLSALCAC-N	Pulssignal für ALC-Verstärker: 0 = Puls zu ALC-Verst. ein 1 = Puls zu ALC-Verst. aus
	5	13	PLSINV-P	Pulssignal-Invertierung: 0 = Pulssignal normal 1 = Pulssignal invertiert
	4	14	PLSRLYON-P	HF-Relais-Steuerung (PUM20) 0 = Pulsmod. umgangen 1 = Pulsmod. eingeschleift
	3	7	PLSHAC-N	Pulssignal-Steuerung (PUM20): 0 = Puls zu PUM20 ein 1 = Puls zu PUM20 aus
	2	6	PLSLAC-N	Pulssignal-Steuerung (PUM2): 0 = Puls zu PUM2 ein 1 = Puls zu PUM2 aus
	1	5	CONTPMH	Pulsmodulator-Steuerung (PUM20) 0 = Pulsmod. aus 1 = Pulsmodulator ein
	0	4	FOUTH-P	Bereichumschaltung des PUM20 0 = Bereich 0.01...2GHz 1 = Bereich 2...20GHz

Subadresse 1 (CLK2): Diagnose, Modul- und Variantenkenkung

Byte	Bit	Latch/Pin	Name	Funktion																																																																																																																														
0	7	D45-A 11	-	nicht benützt																																																																																																																														
	6	12	-	nicht benützt																																																																																																																														
	5	13	-	nicht benützt																																																																																																																														
	4	14	MUXEN2	Anwahl des Multiplexers No. 1: 0 = Multiplexer 1 deaktiviert 1 = Multiplexer 1 aktiviert																																																																																																																														
	3	7	MUXEN1	Anwahl des Multiplexers No. 2: 0 = Multiplexer 2 deaktiviert 1 = Multiplexer 2 aktiviert																																																																																																																														
	2	6	MUXA0	Multiplexer-Adress-Bit 0: siehe "MUX-Belegung"																																																																																																																														
	1	5	MUXA1	Multiplexer-Adress-Bit 1: siehe "MUX-Belegung"																																																																																																																														
	0	4	MUXA2	Multiplexer-Adress-Bit 2: siehe "MUX-Belegung"																																																																																																																														
MUX-Belegung:																																																																																																																																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>MUXA2</th> <th>MUXA1</th> <th>MUXA0</th> <th>MUXEN2</th> <th>MUXEN1</th> <th>Meßpunkt</th> <th>Zweck</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>Bezugsmasse</td> <td>Offset-Komp.</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>VARYFO</td> <td>Kennung YFOM</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>VARSAM</td> <td>Kennung SAMP</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>VARDET</td> <td>Kennung DET27/40</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>VARDC</td> <td>kennung DCNV</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>VARPML</td> <td>Kennung PUM2</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>VARPMH</td> <td>Kennung PUM20</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>VARPF</td> <td>Kennung AMP/DBL</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>TEMPM</td> <td>Temp.-Messung PUM20</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>DIAGYFO</td> <td>nicht benützt</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>DIAGSAMP</td> <td>Diagnose Samp.-Puls</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>DIAGDET</td> <td>Diagnose Det.-Spg.</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>DIAGDC</td> <td>nicht benützt</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>DIAGPF</td> <td>nicht benützt</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>VARATT</td> <td>Kennung ATT27/40</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>VA5-N</td> <td>Diagnose -5V</td> </tr> </tbody> </table>					MUXA2	MUXA1	MUXA0	MUXEN2	MUXEN1	Meßpunkt	Zweck	0	0	0	0	0	-	-	0	0	0	1	0	Bezugsmasse	Offset-Komp.	0	0	1	1	0	VARYFO	Kennung YFOM	0	1	0	1	0	VARSAM	Kennung SAMP	0	1	1	1	0	VARDET	Kennung DET27/40	1	0	0	1	0	VARDC	kennung DCNV	1	0	1	1	0	VARPML	Kennung PUM2	1	1	0	1	0	VARPMH	Kennung PUM20	1	1	1	1	0	VARPF	Kennung AMP/DBL	0	0	0	0	1	TEMPM	Temp.-Messung PUM20	0	0	1	0	1	DIAGYFO	nicht benützt	0	1	0	0	1	DIAGSAMP	Diagnose Samp.-Puls	0	1	1	0	1	DIAGDET	Diagnose Det.-Spg.	1	0	0	0	1	DIAGDC	nicht benützt	1	0	1	0	1	DIAGPF	nicht benützt	1	1	0	0	1	VARATT	Kennung ATT27/40	1	1	1	0	1	VA5-N	Diagnose -5V
MUXA2	MUXA1	MUXA0	MUXEN2	MUXEN1	Meßpunkt	Zweck																																																																																																																												
0	0	0	0	0	-	-																																																																																																																												
0	0	0	1	0	Bezugsmasse	Offset-Komp.																																																																																																																												
0	0	1	1	0	VARYFO	Kennung YFOM																																																																																																																												
0	1	0	1	0	VARSAM	Kennung SAMP																																																																																																																												
0	1	1	1	0	VARDET	Kennung DET27/40																																																																																																																												
1	0	0	1	0	VARDC	kennung DCNV																																																																																																																												
1	0	1	1	0	VARPML	Kennung PUM2																																																																																																																												
1	1	0	1	0	VARPMH	Kennung PUM20																																																																																																																												
1	1	1	1	0	VARPF	Kennung AMP/DBL																																																																																																																												
0	0	0	0	1	TEMPM	Temp.-Messung PUM20																																																																																																																												
0	0	1	0	1	DIAGYFO	nicht benützt																																																																																																																												
0	1	0	0	1	DIAGSAMP	Diagnose Samp.-Puls																																																																																																																												
0	1	1	0	1	DIAGDET	Diagnose Det.-Spg.																																																																																																																												
1	0	0	0	1	DIAGDC	nicht benützt																																																																																																																												
1	0	1	0	1	DIAGPF	nicht benützt																																																																																																																												
1	1	0	0	1	VARATT	Kennung ATT27/40																																																																																																																												
1	1	1	0	1	VA5-N	Diagnose -5V																																																																																																																												

7.7

Externe Schnittstellen

Pin	Name	Ein/Ausgang	Herkunft/Ziel	Wertebereich	Signalbeschreibung
X1.1 X1.2	GND				Masse
X1.3	PIN	Eingang	A9, ALCA	-5...0V	Regelspannung
X1.4	GND				Masse
X1.5 X1.6	VA15-N	Eingang	A2, POWSP	-15V	Versorgungsspannung analog
X1.7	GND				Masse
X1.8 X1.9 X1.10 X1.11	VA7.5-P	Eingang	A2, POWSP	7.5V	Versorgungsspannung analog
X1.13 X1.14 X1.15 X1.16	VA12-P	Eingang	A2, POWSP	12V	Versorgungsspannung analog
X1.17 X1.18	GND				Masse
X1.19 X1.20 X1.21 X1.22	VA15-P	Eingang	A2, POWSP	15V	Versorgungsspannung analog
X1.23 X1.24	GND				Masse
X1.25 X1.26 X1.27 X1.28	VA24-P	Eingang	A2, POWSP	24V	Versorgungsspannung analog
X1.29 X1.30	GND				Masse
X1.31 X1.32	VD5-P	Eingang	A2, POWSP	5V	Versorgungsspannung digital
X1.33	DIAG-15V	Ausgang	A3, CPU	-15...15V	Diagnose
X1.34	GND				Masse
X1.35	RES-P	Eingang	A3, CPU	HCMOS-Pegel	Serbus-Reset
X1.36	SERBUS-INT	Ausgang	A3, CPU	HCMOS-Pegel	Serbus-Interrupt
X1.37	SERBUS-SYNC	Eingang	A3, CPU	HCMOS-Pegel	Serbus-Synchronisation

Pin	Name	Ein/Ausgang	Herkunft/Ziel	Wertebereich	Signalbeschreibung
X1.38 X1.39	SERBUS-DAT	bidir.	A3, CPU	HCMOS-Pegel	Serbus-Daten
X1.40	SERBUS-CLK	Eingang	A3, CPU	HCMOS-Pegel	Serbus-Clock
X5.1					nicht benützt
X5.2	ATT10	Ausgang	A14, ATT27 (SMP02, SMP22, SMP03) oder A14, ATT40 (SMP04)	Open Collector 0...24V	Eichleitungs-Steuerung Low: 10-dB-Glied ein
X5.3	THRU40A	Ausgang	A14, ATT27 (SMP02, SMP22, SMP03) oder A14, ATT40 (SMP04)	Open Collector 0...24V	Eichleitungs-Steuerung Low: 40-dB-Glied A aus
X5.4	THRU40B	Ausgang	A14, ATT27 (SMP02, SMP22, SMP03) oder A14, ATT40 (SMP04)	Open Collector 0...24V	Eichleitungs-Steuerung Low: 40-dB-Glied B aus
X5.5	ATT20	Ausgang	A14, ATT27 (SMP02, SMP22, SMP03) oder A14, ATT40 (SMP04)	Open Collector 0...24V	Eichleitungs-Steuerung Low: 20-dB-Glied ein
X5.6	VA24-P	Ausgang	A14, ATT27 (SMP02, SMP22, SMP03) oder A14, ATT40 (SMP04)	24V	Versorgungsspannung analog
X5.7 X5.8					nicht benützt
X5.9	ATT40A	Ausgang	A14, ATT27 (SMP02, SMP22, SMP03) oder A14, ATT40 (SMP04)	Open Collector 0...24V	Eichleitungs-Steuerung Low: 40-dB-Glied A ein
X5.10	ATT40B	Ausgang	A14, ATT27 (SMP02, SMP22, SMP03) oder A14, ATT40 (SMP04)	Open Collector 0...24V	Eichleitungs-Steuerung Low: 40-dB-Glied B ein
X5.11	THRU20	Ausgang	A14, ATT27 (SMP02, SMP22, SMP03) oder A14, ATT40 (SMP04)	Open Collector 0...24V	Eichleitungs-Steuerung Low: 20-dB-Glied aus
X5.12	GND				Masse
X5.13	THRU10	Ausgang	A14, ATT27 (SMP02, SMP22, SMP03) oder A14, ATT40 (SMP04)	Open Collector 0...24V	Eichleitungs-Steuerung Low: 10-dB-Glied aus

Pin	Name	Ein/Ausgang	Herkunft/Ziel	Wertebereich	Signalbeschreibung
X5.14					nicht benützt
X17.1	VA24-P	Ausgang	A18, PUM20	24V	Versorgungsspannung analog
X17.2	RELAY-N	Ausgang	A18, PUM20	Open drain 0...24V	HF-Relais-Steuerung Low: PUM20 umgangen High: PUM20 eingeschleift
X19.1	VA24-P	Ausgang	A18, PUM20	24V	Versorgungsspannung analog
X19.3	RELAY-N	Ausgang	A18, PUM20	Open drain 0...24V	HF-Relais-Steuerung Low: PUM20 umgangen High: PUM20 eingeschleift
X20.1 X20.2	VA24-P	Ausgang	A20, YFOM	24V	Versorgungsspannung analog
X20.3 X20.4	VA5-P	Ausgang	A20, YFOM	5V	Versorgungsspannung analog
X20.5 X20.6 X20.7 X20.8	VA12-P	Ausgang	A20, YFOM	12V	Versorgungsspannung analog
X20.9 X20.10	VA5-N	Ausgang	A20, YFOM	-5V	Versorgungsspannung analog
X20.11 X20.12	GND				Masse
X20.13	PINYFO	Ausgang	A20, YFOM	-5...0V	Regelspannung für YFOModul
X20.14 X20.15	GND				Masse
X20.16	VARYFO	Eingang	A20, YFOM	-0.25...1.5V	YFO-Modul-Kennung -0.25..0.25V: kein Modul 0.5...1.5V: YFOM installiert
X20.17	DIAGYFO	Eingang	A20, YFOM	-15...15V	nicht benützt
X20.18	CONTYFO1	Ausgang	A20, YFOM	HCMOS-Pegel	YFO-Modul-Steuerung Low: YIG-Osz. 2...10GHz ein High: YIG-Osz.10...20GHz ein
X20.19	CONTYFO2	Ausgang	A20, YFOM	HCMOS-Pegel	YFO-Modul-Steuerung Low: 0.01...2GHz ein High: 2...20GHz ein
X20.20	CONTYFO3	Ausgang	A20, YFOM	HCMOS-Pegel	nicht benützt
X260	PLSSIG-P	Eingang	A4, PUM0	HCMOS-Pegel	Pulssignal
X263.1	VA15-P	Ausgang	A21, SMPL	15V	Versorgungsspannung analog

Pin	Name	Ein/Ausgang	Herkunft/Ziel	Wertebereich	Signalbeschreibung
X263.2 X263.3	GND				Masse
X263.4	VA7.5-P	Ausgang	A21, SMPL	7.5V	Versorgungsspannung analog
X263.5	VA15-N	Ausgang	A21, SMPL	-15V	Versorgungsspannung analog
X263.6 X263.7 X263.8	GND				Masse
X263.9	VARSAAMP	Eingang	A21, SMPL	-0.25...1.5V	Sampling-Modul-Kennung -0.25..0.25V: kein Modul 0.5...1.5V: Modul installiert
X263.10	DIAGSAMP	Eingang	A21, SMPL	7.5...11V	Diagnose Sampling-Puls Meßpunkt 1910
X264.1	VA15-P	Ausgang	A16, DTC27 (SMP02, SMP22, SMP03) oder A16, DTC40 (SMP04)	15V	Versorgungsspannung analog
X264.2 X264.3	GND				Masse
X264.4	VA7.5-P	Ausgang	A16, DTC27 (SMP02, SMP22, SMP03) oder A16, DTC40 (SMP04)	7.5V	Versorgungsspannung analog
X264.5	VA15-N	Ausgang	A16, DTC27 (SMP02, SMP22, SMP03) oder A16, DTC40 (SMP04)	-15V	Versorgungsspannung analog
X264.6 X264.7 X264.8	GND				Masse
X264.9	VARDET	Eingang	A16, DTC27 (SMP02, SMP22, SMP03) oder A16, DTC40 (SMP04)	-0.25...3.5V	Detektor-Modul-Kennung -0.25..0.25V: kein Modul 0.5...1.5V: DTC27 installiert 2.5...3.5V: DTC40 installiert
X264.10	DIAGDET	Eingang	A16, DTC27 (SMP02, SMP22, SMP03) oder A16, DTC40 (SMP04)	0...3V	Diagnose Detektor-Modul- Ausgangsspannung Meßpunkt 1911
X266.1 X266.2 X266.3	VA24-P	Ausgang	A22, DCNV	24V	Versorgungsspannung analog
X266.4	GND				Masse

Pin	Name	Ein/Ausgang	Herkunft/Ziel	Wertebereich	Signalbeschreibung
X266.5 X266.6	VA15-P	Ausgang	A22, DCNV	15V	Versorgungsspannung analog
X266.7	GND				Masse
X266.8	VA15-N	Ausgang	A22, DCNV	-15V	Versorgungsspannung analog
X266.9 X266.10	GND				Masse
X266.11	PINDC	Ausgang	A22, DCNV	-5...0V	Regelspannung
X266.12	GND				Masse
X266.13	VARDC	Eingang	A22, DCNV	-0.25...1.5V	Downconverter-Modul-Kennung -0.25..0.25V: kein Modul 0.5...1.5V: DCNV installiert
X266.14	DIAGDC	Eingang	A22, DCNV	-15...15V	nicht benützt
X266.15	CONTDC1	Ausgang	A22, DCNV	HCMOS-Pegel	Downconverter-Steuerung Low: Downconverter aus High: Downconverter ein
X266.16	CONTDC2	Ausgang	A22, DCNV	HCMOS-Pegel	nicht benützt
X267.1	GND				Masse
X267.2	PLSONL-P	Ausgang	A23, PUM2	HCMOS-Pegel	Pulssignal
X267.3	GND				Masse
X267.4	VD5-P	Ausgang	A23, PUM2	5V	Versorgungsspannung digital
X267.5	GND				Masse
X267.6	VA15-N	Ausgang	A23, PUM2	-15V	Versorgungsspannung analog
X267.7	GND				Masse
X267.8	VARPML	Eingang	A23, PUM2	-0.25...1.5V	Pulsmodulator-Kennung (PUM2) -0.25..0.25V: kein Modul 0.5...1.5V: PUM2 installiert
X267.9 X267.10	GND				Masse
X268.1 X268.2	VA15-P	Ausgang	A18, PUM20	15V	Versorgungsspannung analog
X268.3 X268.4	GND				Masse
X268.5	VA7.5-P	Ausgang	A18, PUM20	7.5V	Versorgungsspannung analog

Pin	Name	Ein/Ausgang	Herkunft/Ziel	Wertebereich	Signalbeschreibung
X268.6 X268.7	GND				Masse
X268.8	VA15-N	Ausgang	A18, PUM20	-15V	Versorgungsspannung analog
X268.9 X268.10	GND				Masse
X268.11	PLSONH-P	Ausgang	A18, PUM20	HCMOS-Pegel	Pulssignal
X268.12	GND				Masse
X268.13	FOUTH-P	Ausgang	A18, PUM20	HCMOS-Pegel	Pulsmodulator-Steuerung (PUM20) Low: 0.01...2GHz High: 2...20GHz
X268.14	VARPMH	Eingang	A18, PUM20	-0.25...1.5V	Pulsmodulator-Kennung (PUM20) -0.25..0.25V: kein Modul 0.5...1.5V: PUM20 installiert
X268.15	TEMPPM	Eingang	A18, PUM20	2.70...3.55V	Ausgangsspannung Temperatursensor
X268.16	CONTPM	Ausgang	A18, PUM20	HCMOS-Pegel	Pulsmodulator-Steuerung (PUM20) Low: Pulsmodulator aus High: Pulsmodulator ein
X269.1 X269.2 X269.3 X269.4	VA12-P	Ausgang	A24, AMP20 (SMP22) oder A25, DBL27 (SMP03) oder A27, DBL40 (SMP04)	12V	Versorgungsspannung analog
X269.5 X269.6 X269.7	VA15-P	Ausgang	A24, AMP20 (SMP22) oder A25, DBL27 (SMP03) oder A27, DBL40 (SMP04)	15V	Versorgungsspannung analog
X269.8	VA15-N	Ausgang	A24, AMP20 (SMP22) oder A25, DBL27 (SMP03) oder A27, DBL40 (SMP04)	-15V	Versorgungsspannung analog
X269.9 X269.10	GND				Masse
X269.11	VARPF	Eingang	A24, AMP20 (SMP22) oder A25, DBL27 (SMP03) oder A27, DBL40 (SMP04)	-0.25...5.5V	Modulkennung -0.25..0.25V: kein Modul 0.5...1.5V: AMP20 installiert 2.5...3.5V: DBL27 installiert 4.5...5.5V: DBL40 installiert

Pin	Name	Ein/Ausgang	Herkunft/Ziel	Wertebereich	Signalbeschreibung															
X269.12	DIAGPF	Eingang	A24, AMP20 (SMP22) oder A25, DBL27 (SMP03) oder A27, DBL40 (SMP04)	-15...15V	nicht benützt															
X269.13	CONTPF1	Ausgang	A24, AMP20 (SMP22) oder A25, DBL27 (SMP03) oder A27, DBL40 (SMP04)	HCMOS-Pegel	Modul-Steuerung AMP20: Low: 0.01...2GHz High: 2...20GHz DBL27: Low: 0.01...20GHz High: 20...27GHz DBL40: siehe CONTPF2															
X269.14	CONTPF2	Ausgang	A24, AMP20 (SMP22) oder A25, DBL27 (SMP03) oder A27, DBL40 (SMP04)	HCMOS-Pegel	Modul-Steuerung (nur DBL40, in Verbindung mit CONTPF1) <table border="1"> <thead> <tr> <th>CONTPF1</th> <th>CONTPF2</th> <th>Bereich</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Low</td> <td>Low</td> <td>0.01...20GHz</td> </tr> <tr> <td>High</td> <td>Low</td> <td>20...25.2GHz</td> </tr> <tr> <td>High</td> <td>High</td> <td>25.2...31.8GHz</td> </tr> <tr> <td>Low</td> <td>High</td> <td>31.8...40GHz</td> </tr> </tbody> </table>	CONTPF1	CONTPF2	Bereich	Low	Low	0.01...20GHz	High	Low	20...25.2GHz	High	High	25.2...31.8GHz	Low	High	31.8...40GHz
CONTPF1	CONTPF2	Bereich																		
Low	Low	0.01...20GHz																		
High	Low	20...25.2GHz																		
High	High	25.2...31.8GHz																		
Low	High	31.8...40GHz																		
X269.15	CONTPF3	Ausgang	A24, AMP20 (SMP22) oder A25, DBL27 (SMP03) oder A27, DBL40 (SMP04)	HCMOS-Pegel	nicht benützt															
X269.16	CONTPF4	Ausgang	A24, AMP20 (SMP22) oder A25, DBL27 (SMP03) oder A27, DBL40 (SMP04)	HCMOS-Pegel	nicht benützt															



ROHDE & SCHWARZ

SERVICE INSTRUCTIONS

Microwave Interface

1035.9800.02

Contents

7.	Checking and Repair of the Module	5
7.1	Functional Description	5
7.1.1	Serial Interface and Shift Register	5
7.1.2	Attenuator Drivers	5
7.1.3	Pulse Modulator Control	5
7.1.4	Control Voltage Distribution	6
7.1.5	Diagnostic Multiplexers	6
7.1.6	Voltage Regulators ± 5 V	6
7.1.7	Power-Up Delay	6
7.1.8	Models and Options	6
7.1.8.1	Model SMP02	7
7.1.8.2	Model SMP22	7
7.1.8.3	Model SMP03	8
7.1.8.4	Model SMP04	9
7.1.8.5	Module Identification	10
7.2	Measuring Instruments and Auxiliary Equipment	10
7.3	Troubleshooting	10
7.4	Testing and Adjustment	12
7.4.1	Current Consumption	12
7.4.2	Data Transfer	13
7.4.3	Attenuator Drivers	14
7.4.4	Pulse Modulator Control	16
7.4.5	Control Voltage Distribution	17
7.4.6	Voltage Regulators ± 5 V	18
7.4.7	Power-Up Delay	18
7.4.8	Diagnostic Points	19
7.5	Disassembly and Assembly	20
7.6	Digital Interface	20
7.7	External Interfaces	23

Parts List
Coordinates List
Circuit Diagram
Layout Dagram

7. Checking and Repair of the Module

7.1 Functional Description

The Microwave Interface is the digital connecting link between the microprocessor of the SMP and the microwave modules. In addition, the modules are supplied across that assembly. Each microwave module is connected to the Microwave Interface by means of a ribbon cable. The functional parts of the assembly are:

- Serial interface
- Shift registers
- Attenuator drivers
- Pulse modulator control
- Control voltage distribution
- Diagnostic multiplexers
- Voltage regulators ± 5 V
- Power-up delay

Which microwave modules are installed, depends on both the SMP model and the fitted options. The way the modules, the models, and the options are assigned is described in section 7.1.8.

7.1.1 Serial Interface and Shift Register

The SERBUS decoder D1 is connected to the internal data bus of the instrument. The shift registers D30-A, D35-A, and D40A are addressed via subaddress 0. All settings of the microwave section are stored there. The diagnostic multiplexers are controlled by shift register D45 via subaddress 1.

7.1.2 Attenuator Drivers

The RF attenuator is controlled by bit 0 to bit 3 of the shift register D40-A. High level sets the corresponding sections of the attenuator. The open collector drivers D50, D52, D54, and D56 automatically provide the correct input level for each type of RF attenuator used for the SMP. The option SMP-B15 RF Attenuator 27 GHz needs input levels of <0.8 V and >2 V, the option SMP-B17 RF Attenuator 40 GHz <0.8 V and >17 V (see also section 7.4.3).

7.1.3 Pulse Modulator Control

Connector X250 is the pulse modulation signal input of the assembly. If the option SMP-B14 Pulse Generator is installed, the jumper X82 must be removed. Without the option, the input impedance is $10\text{ k}\Omega$ with the jumper removed, and $50\ \Omega$ with the jumper fitted.

D80-A, D80-B, and D82-B inverse the pulse signal, if necessary. D84-B drives the modulation input of the pulse modulator 0.01 to 2 GHz, while D84-C supplies the pulse modulator 2 to 20/27/40 GHz. D84-A and D84-D provide the pulse signal the ALC Amplifier assembly needs in order to generate standard pulse modulation or control the sample-and-hold circuit.

When the pulse modulation is not activated, V90 is switched off. Therefore, both RF relays bypass the pulse modulator 2 to 20/27/40 GHz.

7.1.4 Control Voltage Distribution

For frequencies above 2 GHz, the output level of the SMP is affected by the AM/ALC modulator of the YFO Module. For frequencies below 2 GHz, the level is controlled by the modulator of the Downconverter. In this case, the modulator of the YFO Module must be set on maximum attenuation. For this purpose, N80-A connects the input of the YFO modulator to -5 V.

7.1.5 Diagnostic Multiplexers

Each microwave module contains a voltage divider that is connected to the power supply. The output voltage of that divider can be measured by the diagnostic multiplexer D60-A. So the CPU (in the Front Module) gets information, whether or which microwave modules are fitted (see table in section 7.1.8.5).

Multiplexer D62-A helps the CPU to find out, whether a RF attenuator is installed. In that case, a DC voltage at the voltage divider R63/R64 can be measured. Prior to the measurement, the CPU sets bit 3 of the shift register D40-A on low, otherwise the identification voltage would always be approx. 0 V. The pulse modulator 2 to 20/27/40 GHz contains a temperature sensor. Its output voltage is also measured by D62-A. With that information, the CPU compensates the temperature drift. Further, the diagnostic detector of the Sampling Module can be selected to find out, whether the sampling pulse generation works correctly.

7.1.6 Voltage Regulators ± 5 V

The ± 5 V voltage regulators N85 and N86 filter the power supply of the YFO Module to suppress spurious signals at the RF output of the SMP.

7.1.7 Power-Up Delay

To initialize all the modules after the power supply came up, the CPU needs approximately 1 s. During that period of time, the shift registers of the Microwave Interface could contain coincidental data. In that case, the SMP could deliver too much output power, that could damage a D.U.T at the RF output. Or all microwave modules could be activated causing the Power Supply to switch off. To prevent from this situation, the monostable multivibrator D15-B, triggered by the RESET signal, forces all shift register into the high impedance off state. As a result, the RF attenuator is switched to maximum attenuation while all the microwave modules are switched into a state of low current consumption.

7.1.8 Models and Options

The following tables show, which microwave modules are installed depending on the model. The CPU of the SMP identifies all modules

via the diagnostic system by means of measuring all identification voltages (see section 7.1.5 and table in 7.1.8.5).

7.1.8.1 Model SMP02

Microwave Module (Basic Instrument)	Abbr.	Order Code	Ribbon Ca- ble Conn.
A20 YFO Module	YFOM	1036.4502	X20
A21 Sampling Module	SMPL	1035.8504	X263
A16 Detector 27 GHz	DTC27	1035.930	X264

Microwave Module (Option)	Abbr.	Order Code	Ribbon Ca- ble Conn.
A14 SMP-B15 RF Attenuator 27 GHz	ATT27	1036.5250	X5
A22 SMP-B11 Frequency Extension 0.01 to 2 GHz	DCNV	1036.6240	X266
A18 SMP-B12 Pulse Modulator 2 to 20 GHz	PUM20	1036.5750 Ver. 02	X268
A23 SMP-B13 Pulse Modulator 0.01 to 2 GHz	PUM2	1036.7147	X267

7.1.8.2 Model SMP22

Microwave Module (Basic Instrument)	Abbr.	Order Code	Ribbon Ca- ble Conn.
A20 YFO Module	YFOM	1036.4502	X20
A21 Sampling Module	SMPL	1035.8504	X263
A16 Detector 27 GHz	DTC27	1035.9300	X264
A24 Power Amplifier 20 GHz	AMP20	1036.0720	X269

Microwave Module (Option)	Abbr.	Order Code	Ribbon Ca- ble Conn.
A14 SMP-B15 RF Attenuator 27 GHz	ATT27	1036.5250	X5
A22 SMP-B11 Frequency Extension 0.01 to 2 GHz	DCNV	1036.6240	X266
A18 SMP-B12 Pulse Modulator 2 to 20 GHz	PUM20	1036.5720 Ver. 02	X268
A23 SMP-B13 Pulse Modulator 0.01 to 2 GHz	PUM2	1036.7147	X267

7.1.8.3 Model SMP03

Microwave Module (Basic Instrument)	Abbr.	Order Code	Ribbon Ca- ble Conn.
A20 YFO Module	YFOM	1036.4502	X20
A21 Sampling Module	SMPL	1035.8504	X263
A16 Detector 27 GHz	DTC27	1035.9300	X264
A25 Frequency Doubler 27 GHz	DBL27	1044.7507	X269

Microwave Module (Option)	Abbr.	Order Code	Ribbon ca- ble Conn.
A14 SMP-B15 RF Attenuator 27 GHz	ATT27	1036.5250	X5
A22 SMP-B11 Frequency Extension 0.01 to 2 GHz	DCNV	1036.6240	X266
A18 SMP-B12 Pulse Modulator 2 to 27 GHz	PUM20	1036.5750 Ver. 03	X268
A23 SMP-B13 Pulse Modulator 0.01 to 2 GHz	PUM2	1036.7141	X267

7.1.8.4 Model SMP04

Microwave Module (Basic Instrument)	Abbr.	Order Code	Ribbon Ca- ble Conn.
A20 YFO Module	YFOM	1036.4502	X20
A21 Sampling Module	SMPL	1035.8504	X263
A16 Detector 40 GHz	DTC40	1036.1490	X264
A27 Frequency Doubler 40 GHz	DBL40	1044.8003	X269

Microwave Module (Option)	Abbr.	Order Code	Ribbon ca- ble conn.
A14 SMP-B15 RF Attenuator 40 GHz	ATT40	1036.5550	X5
A22 SMP-B11 Frequency Extension 0.01 to 2 GHz	DCNV	1036.6240	X266
A18 SMP-B12 Pulse Modulator 2 to 40 GHz	PUM20	1036.5750 Ver. 04	X268
A23 SMP-B13 Pulse Modulator 0.01 to 2 GHz	PUM2	1036.7147	X267

7.1.8.5 Module Identification

Microwave Module	Abbr.	Ident. Volt. Range	Name/Pin
A20 YFO Module	YFOM	0.5 to 1.5V	VARYFO X20.16
A21 Sampling Module	SAMPL	0.5 to 1.5V	VARSAAMP X263.9
A16 Detector 27 GHz A16 Detector 40 GHz	DTC27 DTC40	0.5 to 1.5V 2.5 to 3.5V	VARDET X264.9
A14 RF Attenuator 27 GHz A14 RF Attenuator 40 GHz	ATT27 ATT40	0.5 to 1.5V 3.5 to 4.5V	VARATT -
A22 Frequency Extension 0.01 to 2 GHz	DCNV	0.5 to 1.5V	VARDC X266.13
A18 Pulse Mod. 2 to 20 GHz A18 Pulse Mod. 2 to 27 GHz A18 Pulse Mod. 2 to 40 GHz	PUM20 PUM20 PUM20	0.5 to 1.5V 0.5 to 1.5V 0.5 to 1.5V	VARPMH X268.14
A23 Pulse Mod. 0.01 to 2GHz	PUM2	0.5 to 1.5V	VARPML
A24 Power Amplifier 20 GHz A25 Freq. Doubler 27 GHz A27 Freq. Doubler 40 GHz	AMP20 DBL27 DBL40	0.5 to 1.5V 2.5 to 3.5V 4.5 to 5.5V	VARP X269.11
Module not installed	-	-0.25 to 0.25V	each

All identification voltages can be indicated on the display by means of the built-in diagnostic system (see section 7.4.8). Prior to do so, press the PREST key, otherwise the RF Attenuator A14 could not be identified under some circumstances.

7.2 Measuring Instruments and Auxiliary Equipment

- Pulse generator
- Digital storage oscilloscope (e.g. BOS)
- Multimeter (e.g. UDL 35)

7.3 Troubleshooting

The following error description give only a rough survey. Localization of errors generally requires signal tracing by means of the circuit diagram.

Controller system does not recognize the microwave modules YFOM, SMPL, and DTC27/40 GHz (because it is basic equipment, it must always be inserted)

Controller system does not recognize an installed option (SMP-B11, SMP-B12, SMP-B13, SMP-B15, and SMP-B17)

Controller system recognizes a SMP02, despite AMP20, DBL27, or DBL40 is installed

RF attenuator (Option SMP-B15/SMP-B17) does not switch over or does it not correctly

Faulty pulse modulation below 2GHz (Option SMP-B13)

Check identification voltages of the modules (TPOINT 1901 to 1903).
Check ribbon cable connectors (X20, X263, and X264).
Check ribbon cable.
Check identification voltage dividers on the modules (A20, A21, and A16).
Check diagnostic multiplexer D60-A and shift register D45-A.

Check identification voltages of the modules (TPOINT 1904 to 1906, 1914).
Check ribbon cable connectors (X5, X266, X267, and X268).
Check ribbon cable.
Check identification voltage dividers on the modules (A14, A18, A22, and A23).
Check diagnostic multiplexers D60-A and D62-A, and shift register D45-A.

Check identification voltage at TPOINT 1907.
Check ribbon cable connector X269.
Check ribbon cable.
Check identification voltage dividers on the modules (A24, A25, and A27).
Check diagnostic multiplexer D60-A and shift register D45-A.

Ensure that there is no operating error (press PRESET).
Check identification voltage of the module at TPOINT 1914.
Check ribbon cable connector X5.
Check ribbon cable.
Check diagnostic multiplexer D62-A and shift register D45-A.
Check line drivers D50, D52, D54, and D56.
Check shift register D40-A.

Check identification voltage at TPOINT 1905.
Check ribbon cable connector X267.
Check ribbon cable.
Check identification voltage divider on module A23.
Check diagnostic multiplexer D60-A and shift register D45-A.
Check PULSE MOD. CONTROL section, check especially, whether the control signal PLSLAC-N is low (shift register D35-A, Pin 6) and whether the pulse signal PLSOINL-P is available at D84-B, Pin 6.

Faulty pulse modulation at 2 GHz and above (Option SMP-B12)

Check identification voltage at TPOINT 1904.
Check ribbon cable connector X268.
Check ribbon cable.
Check identification voltage divider on module A18.
Check diagnostic multiplexer D60-A and shift register D45-A.
Check PULSE MOD. CONTROL section, check especially, whether the control signal PLSHAC-N is low (shift register D35-A, Pin 7) and whether the pulse signal PLSONH-P is available at D84-B, Pin 8.
Check whether the control signals FOUTH-P, CONTPMH, and PLSRLYON-P are high, (shift register D35-A, Pin 4,5, and 14).
Check whether the RF relays are activated (V90 switched on).

Strong spurious signals in the range 6 to 8 GHz (exactly 6 GHz above selected frequency) when the Frequency Extension 0.01 to 2GHz (Option SMP-B11) is in operation

Check whether the ALC voltage PINYFO at N80-A, Pin 1, is -5 V.
Check whether the supply voltage at N80-A, Pin 8, is missing or too small (nominal value -5V).
Check whether the control signal PINYFOON-N is high (shift register D40-A, Pin 11).
Check N80-A.

7.4 Testing and Adjustment

The following test and adjustment procedures (except 7.4.1) require that the ribbon cables of all microwave modules used in the SMP model of interest are connected to the Microwave Interface. Voltage or current measurements without additional details are DC measurements. Each nominal value without a specified tolerance is only a guideline. The module does not need any adjustment.

7.4.1 Current Consumption

The current consumption has to be measured without any load, erfolgt im Leerlauf, i.e. all lines and ribbon cables must be disconnected. All inputs and outputs have to be floating, but the assembly must be supplied as mentioned in the following table.

- Supply the assembly as shown in the table.
- Connect Ammeter into the supply lines.
- ▶ Typical test results see table.

Pin	Name	Supply voltage	Current consumption
X1.5 X1.6	VA15-N	-15.9 to -14.5V	ca. 5mA
X1.8 X1.9 X1.10 X1.11	VA7.5-P	7.3 to 8.0V	open
X1.13 X1.14 X1.15 X1.16	VA12-P	11.5 to 12.8V	open
X1.19 X1.20 X1.21 X1.22	VA15-P	14.5 to 15.9V	ca. 10mA
X1.25 X1.26 X1.27 X1.28	VA24-P	23.5 to 25.5V	open
X1.31 x1.32	VD5-P	4.75 to 5.25V	ca. 120mA
X1.1 X1.2 X1.4 X1.7 X1.12 X1.17 X1.18 X1.23 X1.24 X1.29 X1.30 X1.34	GND	Ground	

7.4.2 Data Transfer

The module is controlled according to the instrument standard via a serial interface by means of the component SERBUS-D. The data are transmitted to two different subaddresses, the MSB of each subaddress being transmitted first.

From the description of the digital interface in section 7.6, the data transfer can be checked. After selecting instrument settings as mentioned in the column named "Function", the corresponding bit pattern can be measured at the outputs of shift register D30-A, D35-A, D40-A, and D45-A by means of a voltmeter.

Since the shift registers lie on the layout side, the assembly must be removed. (see section 7.5).

7.4.3 Attenuator Drivers

To check the attenuator drivers, either the option SMP-B15 or SMP-B17 must be fitted.

- Press the PRESET key.
- Select the RF level according to the table of the SMP model of interest.
- ▶ Measure the output voltage of the drivers at the cathodes of the diodes Ausgangsspannung V60 ... V65, V67, and V68 with a voltmeter (test results see tables below).

The test points at the cathodes of the diodes can be reached on the component side of the board without removing the assembly.

Models SMP02 and SMP22 with option SMP-B15:

Level Setting	THRU10 (Anode V60)	ATT10 (Anode V61)	THRU20 (Anode V62)	ATT20 (Anode V63)	THRU40A (Anode V64)	ATT40A (Anode V65)	THRU40B (Anode V67)	ATT40B (Anode V68)
+27 to -1.9dBm	<0.8V	>2V	<0.8V	>2V	<0.8V	>2V	<0.8V	>2V
-2 to -11.9dBm	>2V	<0.8V	<0.8V	>2V	<0.8V	>2V	<0.8V	>2V
-12 to -21.9dBm	<0.8V	>2V	>2V	<0.8V	<0.8V	>2V	<0.8V	>2V
-22 to -31.9dBm	>2V	<0.8V	>2V	<0.8V	<0.8V	>2V	<0.8V	>2V
-32 to -41.9dBm	<0.8V	>2V	<0.8V	>2V	<0.8V	>2V	>2V	<0.8V
-42 to -51.9dBm	>2V	<0.8V	<0.8V	>2V	<0.8V	>2V	>2V	<0.8V
-52 to -61.9dBm	<0.8V	>2V	>2V	<0.8V	<0.8V	>2V	>2V	<0.8V
-62 to -71.9dBm	>2V	<0.8V	>2V	<0.8V	<0.8V	>2V	>2V	<0.8V
-72 to -81.9dBm	<0.8V	>2V	<0.8V	>2V	>2V	<0.8V	>2V	<0.8V
-82 to -91.9dBm	>2V	<0.8V	<0.8V	>2V	>2V	<0.8V	>2V	<0.8V
-92 to -101.9dBm	<0.8V	>2V	>2V	<0.8V	>2V	<0.8V	>2V	<0.8V
-102 to -130dBm	>2V	<0.8V	>2V	<0.8V	>2V	<0.8V	>2V	<0.8V

Model SMP03 with option SMP-B15:

Level Setting	THRU10 (Anode V60)	ATT10 (Anode V61)	THRU20 (Anode V62)	ATT20 (Anode V63)	THRU40A (Anode V64)	ATT40A (Anode V65)	THRU40B (Anode V67)	ATT40B (Anode V68)
+22 to -11.9dBm	<0.8V	>2V	<0.8V	>2V	<0.8V	>2V	<0.8V	>2V
-12 to -21.9dBm	>2V	<0.8V	<0.8V	>2V	<0.8V	>2V	<0.8V	>2V
-22 to -31.9dBm	<0.8V	>2V	>2V	<0.8V	<0.8V	>2V	<0.8V	>2V
-32 to -41.9dBm	>2V	<0.8V	>2V	<0.8V	<0.8V	>2V	<0.8V	>2V
-42 to -51.9dBm	<0.8V	>2V	<0.8V	>2V	<0.8V	>2V	>2V	<0.8V
-52 to -61.9dBm	>2V	<0.8V	<0.8V	>2V	<0.8V	>2V	>2V	<0.8V
-62 to -71.9dBm	<0.8V	>2V	>2V	<0.8V	<0.8V	>2V	>2V	<0.8V
-72 to -81.9dBm	>2V	<0.8V	>2V	<0.8V	<0.8V	>2V	>2V	<0.8V
-82 to -91.9dBm	<0.8V	>2V	<0.8V	>2V	>2V	<0.8V	>2V	<0.8V
-92 to -101.9dBm	>2V	<0.8V	<0.8V	>2V	>2V	<0.8V	>2V	<0.8V
-102 to -111.9dBm	<0.8V	>2V	>2V	<0.8V	>2V	<0.8V	>2V	<0.8V
-112 to -130dBm	>2V	<0.8V	>2V	<0.8V	>2V	<0.8V	>2V	<0.8V

Model SMP04 with option SMP-B17:

Level Setting	THRU10 (Anode V60)	ATT10 (Anode V61)	THRU20 (Anode V62)	ATT20 (Anode V63)	THRU40A (Anode V64)	ATT40A (Anode V65)	THRU40B (Anode V67)	ATT40B (Anode V68)
+22 to -11.9dBm	<0.8V	>17V	<0.8V	>17V	<0.8V	>17V	<0.8V	>17V
-12 to -21.9dBm	>17V	<0.8V	<0.8V	>17V	<0.8V	>17V	<0.8V	>17V
-22 to -31.9dBm	<0.8V	>17V	>17V	<0.8V	<0.8V	>17V	<0.8V	>17V
-32 to -41.9dBm	>17V	<0.8V	>17V	<0.8V	<0.8V	>17V	<0.8V	>17V
-42 to -51.9dBm	<0.8V	>17V	<0.8V	>17V	<0.8V	>17V	>17V	<0.8V
-52 to -61.9dBm	>17V	<0.8V	<0.8V	>17V	<0.8V	>17V	>17V	<0.8V
-62 to -71.9dBm	<0.8V	>17V	>17V	<0.8V	<0.8V	>17V	>17V	<0.8V
-72 to -81.9dBm	>17V	<0.8V	>17V	<0.8V	<0.8V	>17V	>17V	<0.8V
-82 to -91.9dBm	<0.8V	>17V	<0.8V	>17V	>17V	<0.8V	>17V	<0.8V
-92 to -101.9dBm	>17V	<0.8V	<0.8V	>17V	>17V	<0.8V	>17V	<0.8V
-102 to -111.9dBm	<0.8V	>17V	>17V	<0.8V	>17V	<0.8V	>17V	<0.8V
-112 to -130dBm	>17V	<0.8V	>17V	<0.8V	>17V	<0.8V	>17V	<0.8V

7.4.4 Pulse Modulator Control

To check the pulse modulation control circuits, a pulse signal must be fed into X260.1. To do so, the internal pulse can be activated, if the option SMP-B14 is installed. Otherwise a external pulse generator must be connected to the PULSE input (see operating manual). Without the Option SMP-B13, no pulse modulation is available below 2 GHz.

All SMP models without Option SMP-B12:

- Press the PRESET key (so the SMP sets itself to 10 GHz, but any other frequency setting ≥ 2 GHz can also be used).
- Activate pulse modulation.
- ▶ Control signal PLSALCAC-N at D84-A.2 and D84-D.12 must be low.
- ▶ Check pulse signal PLSALC-P at X88.1 with the oscilloscope (ACT level).
- Select PULSE POLARITY INV.
- ▶ Control signal PLSINV-P at D80-A.2 and D82-B.4 must be high.
- ▶ Check pulse signal PLSALC-P at X88.1 with the oscilloscope (ACT level). Referring to the input signal PLSSIG-P, the measured pulse train must be inverse.

The test points can be reached on the component side of the board without removing the assembly.

All SMP models with Option SMP-B13:

- Press the PRESET key.
- Set the SMP to 1GHz (any other frequency < 2 GHz is also possible).
- Activate pulse modulation.
- ▶ Control signal PLSLAC-N at D84-B.4 must be low.
- ▶ Check pulse signal PLSONL-P at D84-B.6 with the oscilloscope (ACT level).
- Select PULSE POLARITY INV.
- ▶ Control signal PLSINV-P at D80-A.2 and D82-B.4 must be high.
- ▶ Check pulse signal PLSONL-P at D84-B.6 with the oscilloscope (ACT level). Referring to the input signal PLSSIG-P, the measured pulse train must be inverse.

When the pulse modulation is switched off (PLSLAC-N is high), PLSONL-P must be high. Otherwise the pulse modulator is in the off state and the RF output level below 2 GHz is missing.

The test points can be reached on the component side of the board without removing the assembly.

SMP02 and SMP22 with Option SMP-B12:

- Press the PRESET key (so the SMP sets itself to 10 GHz, but any other frequency setting ≥ 2 GHz can also be used).
- Activate pulse modulation.
- ▶ Control signal PLSHAC-N at D84-C.4 must be low.
- ▶ Check pulse signal PLSONH-P at D84-C.8 with the oscilloscope (ACT level).
- Control signal RELAY-N at the anode of V91 must be < 0.8 V (RF relays attracted).
- Select PULSE POLARITY INV.
- ▶ Control signal PLSINV-P at D80-A.2 and D82-B.4 must be high.
- ▶ Check pulse signal PLSONL-P at D84-C.8 with the oscilloscope (ACT level). Referring to the input signal PLSSIG-P, the measured pulse train must be inverse.

When the pulse modulation is switched off, the RF relays are dropped out, so the pulse modulator of the Option SMP-B11 is bypassed. If the pulse modulation is activated, the relays are always attracted, regardless of the selected frequency

The test points can be reached on the component side of the board without removing the assembly.

SMP03 and SMP04 with Option SMP-B12:

Like SMP02 and SMP22 with Option SMP-12. Further all checks for all models without SMP-B12.

7.4.5 Control Voltage Distribution

- Setting no.1: Press the PRESET key (so the SMP sets itself to 10 GHz, but any other frequency setting ≥ 2 GHz can also be used).
- ▶ Check voltage values for setting no. 1 with a voltmeter (see table).
- Setting no.2: Set the SMP to 1GHz (any other frequency < 2 GHz is also possible).

- ▶ Check voltage values for setting no. 2 with a voltmeter (see table).

Setting no 2 is needed with option SMP-B11 only.

Since N80-A lies on the layout side, the assembly must be removed. (see section 7.5).

Pin	Name	Test result Setting no. 1	Test result Setting no. 2
N80-A.6	PINYFOON-N	Low (HCT level)	High (HCT level)
N80-A.2	PIN/PINDC	V_{PIN} (-5 to 0V)	V_{PIN} (-5 to 0V)
N80-A.1	PINYFO	ca. V_{PIN}	ca. -5V

7.4.6 Voltage Regulators \pm 5V

- Press the PRESET key (so the SMP sets itself to 10 GHz, but any other frequency setting \geq 2 GHz can also be used).
- ▶ Check output voltages of N85 (voltage regulator -5 V) and N86 (voltage regulator +5 V) with a voltmeter (see table).

Pin	Name	Test result
N85.3	VA5-N	-5.2 to -4.8V
N86.3	VA5-P	4.8V to 5.2V

7.4.7 Power-Up Delay

- Connect a digital storage oscilloscope to D15-B.9 and the trigger input to D15-B.12 (reset signal RESET-P).
- Select positive trigger edge.
- Switch on the SMP with the STANDBY key.
- ▶ When RESET-P at D15-B.12 changes from low to high, D15-B.9 will go to the low state for approximately 1.5 s.

Since D15-B lies on the layout side, the assembly must be removed. (see section 7.5).

7.4.8

Diagnostic Points

TPOINT	Designation	Nominal Values	Remark
1900	Reference ground	-20 to 20mV	For offset compensation
1901	YFO Module identification (YFOM)	0.5 to 1.5V	If module is fitted (module required for all SMP models)
1902	Sampling Module identification (SMPL)	0.5 to 1.5V	If module is fitted (module required for all SMP models)
1903	Detector 27/40 GHz identification (DTC27/40)	.5 to 1.5V 2.5 to 3.5V	If DTC27 is fitted (required for SMP02, SMP22, and SMP03) if DTC40 is fitted (module required for SMP04)
1904	Identification of Option SMP-B11 Frequency extension 0.01 - 2 GHz (DCNV)	0.5 to 1.5V -0.25 to 0.25V	If option is fitted if option is not fitted
1905	Identification of Option SMP-B13 Pulse Modulator 0.01 - 2 GHz (PUM2)	0.5 to 1.5V -0.25 to 0.25V	If option is fitted if option is not fitted
1906	Identification of Option SMP-B12 Pulse Modulator 2 - 20/27/40 GHz (PUM20)	0.5 to 1.5V -0.25 to 0.25V	If option is fitted if option is not fitted
1907	Identification of Power Amplifier 20 GHz (AMP20) Frequency Doubler 27 GHz (DBL27) Frequency Doubler 40 GHz (DBL40)	0.5 to 1.5V 2.5 to 3.5V 4.5 to 5.5V -0.25 to 0.25V	If AMP20 is fitted (module required for SMP22) if DBL27 is fitted (module required for SMP03) if DBL40 is fitted (module required for SMP04) if no module is fitted (only SMP02)
1908	Diagnosis temperature sensor voltage (PUM20)	2.70 to 3.55V	Voltage is temperature- dependend (only measureable when the option is fitted)
1909	unused		
1910	Diagnosis sampling pulse generation (SMPL)	7.5 to 11V	If the sampling pulse generation works correctly
1911	Diagnosis detector output voltage (DTK27/40)	0 to 3V	Output voltage is level and frequency-dependent Only measurable for $f \geq 2\text{GHz}$!
1912	unused		
1913	unused		

TPOINT	Designation	Nominal Values	Remark
1914	Identification of Option SMP-B15 RF Attenuator 27 GHz (ATT27) Option SMP-B17 RF Attenuator 40 GHz (ATT40)	0.5 to 1.5V 3.5 to 4.5V -0.25 to 0.25V	If option SMP-B15 (ATT27) is fitted (for SMP02, SMP22, and SMP03) if option SMP-B17 (ATT40) is fitted (for SMP04) if no option is fitted Press PRESET before measuring because the voltage depends on the setting of the attenuator
1915	Diagnosis Supply voltage VA5-N	-5.3 to -4.7V	Supply voltage -5V for YFO Module

7.5 Disassembly and Assembly

The Microwave Interface board is fixed with six screws on the Microwave Section. Before it can be removed, the Microwave Section must be brought in the service position (see section 6.5.3). When removing the Microwave Section, make sure, that no ribbon or coaxial cables get stuck.

7.6 Digital Interface

Board address: 64_H

Subadress 0 (CLK1): Control signals

Byte	Bit	Latch/Pin	Name	Function
2	7	D40-A 11	PINYFO-N	Changing over ALC control voltage: 0 = ALC volt. at YFO Module, 1 = ALC volt. at Downconv.
	6	12	CONTYF03	unused
	5	13	CONTYF02	Band switch YFO Module: 0 = Band 0.01 to 2GHz 1 = Band 2 to 20GHz
	4	14	CONTYF01	Band switch YFO Module: 0 = Band 2 to 10GHz 1 = Band 10 to 20GHz
	3	7	CONTATT40B	Attenuator control: 0 = 40 dB section (B) off 1 = 40 dB section (B) on
	2	6	CONTATT40A	Attenuator control: 0 = 40 dB section (A) off 1 = 40 dB section (A) on
	1	5	CONTATT20	Attenuator control: 0 = 20 dB section off 1 = 20 dB section on
	0	4	CONTATT10	Attenuator control: 0 = 10 dB section off 1 = 10 dB section on

Byte	Bit	Latch/Pin	Name	Function	
1	7	D30-A 11	-	unused	
	6	12	-	unused	
	5	13	CONTPF4	unused	
	4	14	CONTF3	unused	
	3	7	CONTPF2	SMP02: unused SMP22: unused SMP03: unused SMP04: Band switch Freq. Doubler: see "Band switch DBL40"	
	2	6	CONTPF1	SMP02: unused SMP22: Band switch Power Amplifier: 0 = Band 0.01 to 2GHz 1 = Band 2 to 20GHz SMP03: Band switch Freq. Doubler: 0 = Band 0.01 to 20GHz 1 = Band 20 to 27GHz SMP04: Band switch Freq. Doubler: see "Band switch DBL40"	
	1	5	CONTDC2	unused	
	0	4	CONTDC1	Downconverter control: 0 = Downconverter off 1 = Downconverter on	
	0	7	D35-A 11	-	unused
		6	12	PLSALCAC-N	Pulse signal to ALC Amplifier: 0 = Pulse to ALC Amp. on 1 = Pulse to ALC Amp. off
5		13	PLSINV-P	Pulse signal inversion: 0 = Pulse signal normal 1 = Pulse signal inverse	
4		14	PLSRLYON-P	RF relay control (PUM20): 0 = Pulse mod. bypassed 1 = Pulse mod. on	
3		7	PLSHAC-N	Pulse signal control (PUM20): 0 = Pulse to PUM20 on 1 = Pulse to PUM20 off	
2		6	PLSLAC-N	Pulse signal control (PUM2): 0 = Pulse to PUM2 on 1 = Pulse to PUM2 off	
1		5	CONTPMH	Pulse modulator control (PUM20) 0 = Pulse mod. off 1 = Pulse mod. on	
0		4	FOUTH-P	Band switch Pulse mod. (PUM20) 0 = Band 0.01 to 2GHz 1 = Band 2 to 20GHz	

Subadress 1 (CLK2): Diagnosis, Module Identification

Byte	Bit	Latch/Pin	Name	Function																																																																																																																														
0	7	D45-A 11	-	unused																																																																																																																														
	6	12	-	unused																																																																																																																														
	5	13	-	unused																																																																																																																														
	4	14	MUXEN2	Selection of multiplexer No. 1 0 = multiplexer 1 off 1 = multiplexer 1 selected																																																																																																																														
	3	7	MUXEN1	Selection of multiplexer No. 2: 0 = multiplexer 2 off 1 = multiplexer 2 selected																																																																																																																														
	2	6	MUXA0	Multiplexer address bit 0: see "MUX inputs"																																																																																																																														
	1	5	MUXA1	Multiplexer address bit 1: see "MUX inputs"																																																																																																																														
	0	4	MUXA2	Multiplexer address bit 2: see "MUX inputs"																																																																																																																														
MUX inputs:																																																																																																																																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th>MUXA2</th> <th>MUXA1</th> <th>MUXA0</th> <th>MUXEN2</th> <th>MUXEN1</th> <th>Test point</th> <th>Signal</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>Ground</td> <td>Offset comp.</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>VARYFO</td> <td>Ident. YFOM</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>VAR SAM</td> <td>Ident. SAMP</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>VARDET</td> <td>Ident. DET27/40</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>VARDC</td> <td>Ident. DCNV</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>VARPML</td> <td>Ident. PUM2</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>VARPMH</td> <td>Ident. PUM20</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>VARPF</td> <td>Ident. AMP/DBL</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>TEMPM</td> <td>Temp. sensor PUM20</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>DIAGYFO</td> <td>unused</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>DIAGSAMP</td> <td>Diagnosis Samp. pulse</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>DIAGDET</td> <td>Diagnosis Det. output</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>DIAGDC</td> <td>unused</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>DIAGPF</td> <td>unused</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>VARATT</td> <td>Ident. ATT27/40</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>VA5-N</td> <td>Diagnosis -5V</td> </tr> </tbody> </table>					MUXA2	MUXA1	MUXA0	MUXEN2	MUXEN1	Test point	Signal	0	0	0	0	0	-	-	0	0	0	1	0	Ground	Offset comp.	0	0	1	1	0	VARYFO	Ident. YFOM	0	1	0	1	0	VAR SAM	Ident. SAMP	0	1	1	1	0	VARDET	Ident. DET27/40	1	0	0	1	0	VARDC	Ident. DCNV	1	0	1	1	0	VARPML	Ident. PUM2	1	1	0	1	0	VARPMH	Ident. PUM20	1	1	1	1	0	VARPF	Ident. AMP/DBL	0	0	0	0	1	TEMPM	Temp. sensor PUM20	0	0	1	0	1	DIAGYFO	unused	0	1	0	0	1	DIAGSAMP	Diagnosis Samp. pulse	0	1	1	0	1	DIAGDET	Diagnosis Det. output	1	0	0	0	1	DIAGDC	unused	1	0	1	0	1	DIAGPF	unused	1	1	0	0	1	VARATT	Ident. ATT27/40	1	1	1	0	1	VA5-N	Diagnosis -5V
MUXA2	MUXA1	MUXA0	MUXEN2	MUXEN1	Test point	Signal																																																																																																																												
0	0	0	0	0	-	-																																																																																																																												
0	0	0	1	0	Ground	Offset comp.																																																																																																																												
0	0	1	1	0	VARYFO	Ident. YFOM																																																																																																																												
0	1	0	1	0	VAR SAM	Ident. SAMP																																																																																																																												
0	1	1	1	0	VARDET	Ident. DET27/40																																																																																																																												
1	0	0	1	0	VARDC	Ident. DCNV																																																																																																																												
1	0	1	1	0	VARPML	Ident. PUM2																																																																																																																												
1	1	0	1	0	VARPMH	Ident. PUM20																																																																																																																												
1	1	1	1	0	VARPF	Ident. AMP/DBL																																																																																																																												
0	0	0	0	1	TEMPM	Temp. sensor PUM20																																																																																																																												
0	0	1	0	1	DIAGYFO	unused																																																																																																																												
0	1	0	0	1	DIAGSAMP	Diagnosis Samp. pulse																																																																																																																												
0	1	1	0	1	DIAGDET	Diagnosis Det. output																																																																																																																												
1	0	0	0	1	DIAGDC	unused																																																																																																																												
1	0	1	0	1	DIAGPF	unused																																																																																																																												
1	1	0	0	1	VARATT	Ident. ATT27/40																																																																																																																												
1	1	1	0	1	VA5-N	Diagnosis -5V																																																																																																																												

7.7 External Interfaces

Pin	Name	Ein/Output	Origin/Destination	Specified range	Signal description
X1.1 X1.2	GND				Ground
X1.3	PIN	Input	A9, ALCA	-5 - 0V	Control voltage
X1.4	GND				Ground
X1.5 X1.6	VA15-N	Input	A2, POWSP	-15V	Supply voltage, analog
X1.7	GND				Ground
X1.8 X1.9 X1.10 X1.11	VA7.5-P	Input	A2, POWSP	7.5V	Supply voltage, analog
X1.13 X1.14 X1.15 X1.16	VA12-P	Input	A2, POWSP	12V	Supply voltage, analog
X1.17 X1.18	GND				Ground
X1.19 X1.20 X1.21 X1.22	VA15-P	Input	A2, POWSP	15V	Supply voltage, analog
X1.23 X1.24	GND				Ground
X1.25 X1.26 X1.27 X1.28	VA24-P	Input	A2, POWSP	24V	Supply voltage, analog
X1.29 X1.30	GND				Ground
X1.31 X1.32	VD5-P	Input	A2, POWSP	5V	Supply voltage, digital
X1.33	DIAG-15V	Output	A3, CPU	-15 - 15V	Diagnosis
X1.34	GND				Ground
X1.35	RES-P	Input	A3, CPU	HCMOS level	Serbus reset
X1.36	SERBUS-INT	Output	A3, CPU	HCMOS level	Serbus interrupt
X1.37	SERBUS-SYNC	Input	A3, CPU	HCMOS level	Serbus synchronization

Pin	Name	Input/Output	Origin/Destination	Specified range	Signal description
X1.38 X1.39	SERBUS-DAT	bidir.	A3, CPU	HCMOS level	Serbus data
X1.40	SERBUS-CLK	Input	A3, CPU	HCMOS level	Serbus clock
X5.1					unused
X5.2	ATT10	Output	A14, ATT27 (SMP02, SMP22, SMP03) or A14, ATT40 (SMP04)	Open collector 0 - 24V	RF attenuator control Low: 10 dB section on
X5.3	THRU40A	Output	A14, ATT27 (SMP02, SMP22, SMP03) or A14, ATT40 (SMP04)	Open collector 0 - 24V	RF attenuator control Low: 40 dB section A off
X5.4	THRU40B	Output	A14, ATT27 (SMP02, SMP22, SMP03) or A14, ATT40 (SMP04)	Open collector 0 - 24V	RF attenuator control Low: 40 dB section B off
X5.5	ATT20	Output	A14, ATT27 (SMP02, SMP22, SMP03) or A14, ATT40 (SMP04)	Open collector 0 - 24V	RF attenuator control Low: 20 dB Glied on
X5.6	VA24-P	Output	A14, ATT27 (SMP02, SMP22, SMP03) or A14, ATT40 (SMP04)	24V	Supply voltage, analog
X5.7 X5.8					unused
X5.9	ATT40A	Output	A14, ATT27 (SMP02, SMP22, SMP03) or A14, ATT40 (SMP04)	Open collector 0 - 24V	RF attenuator control Low: 40 dB section A on
X5.10	ATT40B	Output	A14, ATT27 (SMP02, SMP22, SMP03) or A14, ATT40 (SMP04)	Open collector 0 - 24V	RF attenuator control Low: 40 dB section B on
X5.11	THRU20	Output	A14, ATT27 (SMP02, SMP22, SMP03) or A14, ATT40 (SMP04)	Open collector 0 - 24V	RF attenuator control Low: 20 dB section off
X5.12	GND				Ground
X5.13	THRU10	Output	A14, ATT27 (SMP02, SMP22, SMP03) or A14, ATT40 (SMP04)	Open collector 0 - 24V	RF attenuator control Low: 10 dB section off

Pin	Name	Input/Output	Origin/Destination	Specified range	Signal description
X5.14					unused
X17.1	VA24-P	Output	A18, PUM20	24V	Supply voltage, analog
X17.2	RELAY-N	Output	A18, PUM20	Open drain 0 - 24V	RF relay control Low: PUM20 bypassed High: PUM20 switched on
X19.1	VA24-P	Output	A18, PUM20	24V	Supply voltage, analog
X19.3	RELAY-N	Output	A18, PUM20	Open drain 0 - 24V	RF relay control Low: PUM20 bypassed High: PUM20 switched on
X20.1 X20.2	VA24-P	Output	A20, YFOM	24V	Supply voltage, analog
X20.3 X20.4	VA5-P	Output	A20, YFOM	5V	Supply voltage, analog
X20.5 X20.6 X20.7 X20.8	VA12-P	Output	A20, YFOM	12V	Supply voltage, analog
X20.9 X20.10	VA5-N	Output	A20, YFOM	-5V	Supply voltage, analog
X20.11 X20.12	GND				Ground
X20.13	PINYFO	Output	A20, YFOM	-5 - 0V	Control voltage for YFO Module
X20.14 X20.15	GND				Ground
X20.16	VARYFO	Input	A20, YFOM	-0.25 - 1.5V	YFO Module identification -0.25 - 0.25V: no module 0.5 - 1.5V: YFOM installed
X20.17	DIAGYFO	Input	A20, YFOM	-15 - 15V	unused
X20.18	CONTYF01	Output	A20, YFOM	HCMOS level	YFO Module control Low: YIG osc. 2 - 10GHz on High: YIG osc.10 - 20GHz on
X20.19	CONTYF02	Output	A20, YFOM	HCMOS level	YFO Module control Low: 0.01 - 2GHz on High: 2 - 20GHz on
X20.20	CONTYF03	Output	A20, YFOM	HCMOS level	unused
X260	PLSSIG-P	Input	A4, PUM0	HCMOS level	Pulse signal
X263.1	VA15-P	Output	A21, SMPL	15V	Supply voltage, analog

Pin	Name	Input/Output	Origin/Destination	Specified range	Signal description
X263.2 X263.3	GND				Ground
X263.4	VA7.5-P	Output	A21, SMPL	7.5V	Supply voltage, analog
X263.5	VA15-N	Output	A21, SMPL	-15V	Supply voltage, analog
X263.6 X263.7 X263.8	GND				Ground
X263.9	VARSAAMP	Input	A21, SMPL	-0.25 - 1.5V	Sampling Module ident. -0.25..0.25V: no module 0.5 - 1.5V: module installed
X263.10	DIAGSAMP	Input	A21, SMPL	7.5 - 11V	Diagnosis Sampling pulse Test point 1910
X264.1	VA15-P	Output	A16, DTC27 (SMP02, SMP22, SMP03) or A16, DTC40 (SMP04)	15V	Supply voltage, analog
X264.2 X264.3	GND				Ground
X264.4	VA7.5-P	Output	A16, DTC27 (SMP02, SMP22, SMP03) or A16, DTC40 (SMP04)	7.5V	Supply voltage, analog
X264.5	VA15-N	Output	A16, DTC27 (SMP02, SMP22, SMP03) or A16, DTC40 (SMP04)	-15V	Supply voltage, analog
X264.6 X264.7 X264.8	GND				Ground
X264.9	VARDET	Input	A16, DTC27 (SMP02, SMP22, SMP03) or A16, DTC40 (SMP04)	-0.25 - 3.5V	Detector Module ident. -0.25..0.25V: no module 0.5 - 1.5V: DTC27 installed 2.5 - 3.5V: DTC40 installed
X264.10	DIAGDET	Input	A16, DTC27 (SMP02, SMP22, SMP03) or A16, DTC40 (SMP04)	0 - 3V	Diagnosis Detector Module Output voltage Test point 1911
X266.1 X266.2 X266.3	VA24-P	Output	A22, DCNV	24V	Supply voltage, analog
X266.4	GND				Ground

Pin	Name	Input/Output	Origin/Destination	Specified range	Signal description
X266.5 X266.6	VA15-P	Output	A22, DCNV	15V	Supply voltage, analog
X266.7	GND				Ground
X266.8	VA15-N	Output	A22, DCNV	-15V	Supply voltage, analog
X266.9 X266.10	GND				Ground
X266.11	PINDC	Output	A22, DCNV	-5 - 0V	Control voltage
X266.12	GND				Ground
X266.13	VARDC	Input	A22, DCNV	-0.25 - 1.5V	Downconverter Module ident. -0.25 - 0.25V: no module 0.5 - 1.5V: DCNV installed
X266.14	DIAGDC	Input	A22, DCNV	-15 - 15V	unused
X266.15	CONTDC1	Output	A22, DCNV	HCMOS level	Downconverter control Low: Downconverter off High: Downconverter on
X266.16	CONTDC2	Output	A22, DCNV	HCMOS level	unused
X267.1	GND				Ground
X267.2	PLSONL-P	Output	A23, PUM2	HCMOS level	Pulse signal
X267.3	GND				Ground
X267.4	VD5-P	Output	A23, PUM2	5V	Supply voltage, digital
X267.5	GND				Ground
X267.6	VA15-N	Output	A23, PUM2	-15V	Supply voltage, analog
X267.7	GND				Ground
X267.8	VARPML	Input	A23, PUM2	-0.25 - 1.5V	Pulse Modulator ident. (PUM2) -0.25 - 0.25V: no module 0.5 - 1.5V: PUM2 installed
X267.9 X267.10	GND				Ground
X268.1 X268.2	VA15-P	Output	A18, PUM20	15V	Supply voltage, analog
X268.3 X268.4	GND				Ground
X268.5	VA7.5-P	Output	A18, PUM20	7.5V	Supply voltage, analog

Pin	Name	Input/Output	Origin/Destination	Specified range	Signal description
X268.6 X268.7	GND				Ground
X268.8	VA15-N	Output	A18, PUM20	-15V	Supply voltage, analog
X268.9 X268.10	GND				Ground
X268.11	PLSONH-P	Output	A18, PUM20	HCMOS level	Pulse signal
X268.12	GND				Ground
X268.13	FOUTH-P	Output	A18, PUM20	HCMOS level	Pulse Modulator control (PUM20) Low: 0.01 - 2GHz High: 2 - 20GHz
X268.14	VARPMH	Input	A18, PUM20	-0.25 - 1.5V	Pulse Modulator ident. (PUM20) -0.25 - 0.25V: no module 0.5 - 1.5V: PUM20 installed
X268.15	TEMPPM	Input	A18, PUM20	2.70 - 3.55V	Output voltage Temperature sensor
X268.16	CONTPM	Output	A18, PUM20	HCMOS level	Pulse Modulator control (PUM20) Low: Pulse Modulator off High: Pulse Modulator on
X269.1 X269.2 X269.3 X269.4	VA12-P	Output	A24, AMP20 (SMP22) or A25, DBL27 (SMP03) or A27, DBL40 (SMP04)	12V	Supply voltage, analog
X269.5 X269.6 X269.7	VA15-P	Output	A24, AMP20 (SMP22) or A25, DBL27 (SMP03) or A27, DBL40 (SMP04)	15V	Supply voltage, analog
X269.8	VA15-N	Output	A24, AMP20 (SMP22) or A25, DBL27 (SMP03) or A27, DBL40 (SMP04)	-15V	Supply voltage, analog
X269.9 X269.10	GND				Ground
X269.11	VARPF	Input	A24, AMP20 (SMP22) or A25, DBL27 (SMP03) or A27, DBL40 (SMP04)	-0.25 - 5.5V	Module identification -0.25 - 0.25V: no module 0.5 - 1.5V: AMP20 installed 2.5 - 3.5V: DBL27 installed 4.5 - 5.5V: DBL40 installed

Pin	Name	Input/Output	Origin/Destination	Specified range	Signal description
X269.12	DIAGPF	Input	A24, AMP20 (SMP22) or A25, DBL27 (SMP03) or A27, DBL40 (SMP04)	-15 - 15V	unused
X269.13	CONTPF1	Output	A24, AMP20 (SMP22) or A25, DBL27 (SMP03) or A27, DBL40 (SMP04)	HCMOS level	Module control AMP20: Low: 0.01 - 2GHz High: 2 - 20GHz DBL27: Low: 0.01 - 20GHz High: 20 - 27GHz DBL40: see CONTPF2
X269.14	CONTPF2	Output	A24, AMP20 (SMP22) or A25, DBL27 (SMP03) or A27, DBL40 (SMP04)	HCMOS level	Module control (only DBL40, together with CONTPF1) CONTPF1 CONTPF2 Band Low Low 0.01 - 20GHz High Low 20 - 25.2GHz High High 25.2 - 31.8GHz Low High 31.8 - 40GHz
X269.15	CONTPF3	Output	A24, AMP20 (SMP22) or A25, DBL27 (SMP03) or A27, DBL40 (SMP04)	HCMOS level	unused
X269.16	CONTPF4	Output	A24, AMP20 (SMP22) or A25, DBL27 (SMP03) or A27, DBL40 (SMP04)	HCMOS level	unused



ROHDE & SCHWARZ

XY-Liste

XY List

Erklärung der Spaltenbezeichnungen:

el. Kennz.	Baelement-Kennzeichen
Seite	Leiterplatten-Seite, auf der sich das Baelement befindet
X/Y	Koordinaten (in Millimeter) des Baelementes auf der Leiterplatte bezogen auf den Nullpunkt
Planq., Bl.	Planquadrat und Seite des Schaltbildes für das jeweilige Baelement

Explanation of column designations:

Part	Identification of instrument part
Side	Side of the PC board on which instrument part is positioned
X/Y	Coordinates (in units of millimeters) of the component on the PC board in reference to zero point
Sqr, Pg	Square and page of the diagram for the respective instrument part

Service-Relevante Bauteile / Service-Relevant Components																	
Part	Side	X	Y	Sqr	Pg	Part	Side	X	Y	Sqr	Pg	Part	Side	X	Y	Sqr	Pg
D1	B	77	86	3F	2	X17	B	4	43	10D	1	X264	B	59	8	10B	1
X1	B	30	118	1E	2	X19	B	4	30	10D	1	X266	B	63	97	10C	1
X1	B	30	118	10C	1	X20	B	15	79	5A	1	X267	B	39	97	10E	1
X5	B	99	88	12F	2	X260	B	14	119	10E	1	X268	B	21	25	10E	1
X5	B	99	88	10C	1	X263	B	79	8	10B	1	X269	B	41	25	10B	1

Nicht-Service-Relevante Bauteile / Non-Service-Relevant Components																	
Part	Side	X	Y	Sqr	Pg	Part	Side	X	Y	Sqr	Pg	Part	Side	X	Y	Sqr	Pg
C5	A	80	76	4F	2	D54-B				10E	2	R17	B	90	62	4D	2
C6	A	74	76	4E	2	D54-C				8A	2	R18	A	77	69	4C	2
C7	A	77	73	4E	2	D56-A	B	65	126	10D	2	R19	A	31	86	2A	2
C8	A	83	76	4F	2	D56-B				10C	2	R20	A	35	70	2A	2
C9	A	44	94	2E	2	D56-C				8A	2	R21	A	35	72	4B	2
C15	A	39	79	1A	2	D60-A	A	75	43	9C	2	R22	A	49	87	4C	2
C21	B	44	76	4B	2	D60-B				6A	2	R40	A	70	63	8F	2
C30	A	55	95	3A	2	D62-A	A	94	43	10C	2	R41	A	70	60	9E	2
C50	A	81	133	7A	2	D62-B				6A	2	R42	A	70	58	9D	2
C60	A	75	45	5A	2	L8	A	74	80	4F	2	R43	A	70	55	9D	2
C61	A	93	46	5A	2	L15	A	35	76	1A	2	R50	A	59	130	10F	2
C62	B	95	80	11E	2	L30	A	57	101	3A	2	R51	A	40	130	10E	2
C65	A	84	47	11C	2	L50	A	84	130	6A	2	R52	A	68	130	10D	2
D15-A	A	39	82	2A	2	L60	A	76	48	5A	2	R53	A	49	130	10D	2
D15-B				4C	2	L61	A	90	49	5A	2	R60	A	79	44	8C	2
D15-C				1A	2	R1	A	65	69	2E	2	R63	A	94	30	10B	2
D30-A	A	60	91	7F	2	R2	A	65	72	2E	2	R64	A	88	30	10B	2
D30-B				3A	2	R3	A	65	74	2E	2	R65	A	81	40	11C	2
D35-A	A	60	78	7E	2	R4	A	65	77	2E	2	R66	A	81	47	11C	2
D35-B				4A	2	R5	A	65	79	2E	2	R67	A	84	40	11B	2
D40-A	A	62	65	7C	2	R6	A	65	82	2E	2	V60	B	89	126	11F	2
D40-B				4A	2	R7	A	65	84	2E	2	V61	B	100	114	11F	2
D45-A	A	62	53	7B	2	R8	A	51	94	2E	2	V62	B	100	122	11E	2
D45-B				4A	2	R9	A	75	83	2D	2	V63	B	100	110	11E	2
D50-A	B	30	126	10F	2	R10	B	72	62	5E	2	V64	B	100	107	11D	2
D50-B				10E	2	R11	B	74	62	5E	2	V65	B	100	118	11D	2
D50-C				7A	2	R12	B	77	62	4E	2	V67	B	89	133	11D	2
D52-A	B	42	126	10D	2	R13	B	79	62	4E	2	V68	B	89	130	11C	2
D52-B				10D	2	R14	B	82	62	5E	2	X82	B	4	101	10E	1
D52-C				7A	2	R15	B	84	62	5E	2	X88	B	4	110	10E	1
D54-A	B	53	126	10E	2	R16	B	87	62	5E	2						



ROHDE & SCHWARZ	-I	Datum Date	XY-Liste für XY-list for	Sach-Nummer Stock-Nr	Blatt Page
	04	17.05.94	ED MIKROWELLEN_INTERFACE MICROWELLEN_INTERFACE	1035.9800.01 XY	1-



ROHDE & SCHWARZ

**Stromläufe
Bestückungspläne**

**Circuit diagrams
Component plans**

**Schémas de circuit
Plans des composants**

Signal-Name	Page-No.:	Zones
+15V	02:	5A
+24V	02:	11E
+5V	01:	6D
	02:	1A 2A 2D 2F 3A 3B 4C 4D 4E 5F 6A 8F 9D 9E 10F
-15V	02:	5A
-5V	02:	10B
CONTDC1	02:	8E
CONTDC2	02:	8E
CONTPF1	02:	8E
CONTPF2	02:	8E
CONTPF3	02:	8E
CONTPF4	02:	8E
CONTPMH	02:	8D
CONTYFO1	02:	8C
CONTYFO2	02:	8C
CONTYFO3	02:	8C
DIAGDC	02:	10B
DIAGDET	02:	10B
DIAGPF	02:	10B
DIAGSAMP	02:	10B
DIAYFO	02:	10C
FOUTH-P	02:	8D
PINYFOON-N	02:	8C
PLSALCAC-N	02:	8D
PLSHAC-N	02:	8D
PLSINV-P	02:	8D
PLSLAC-N	02:	8D
Druck 17.05.94	Abt.1GPK	Name DR
		Dat.17.05.94
		Ae.Mi.
		Aei. 03
ROHDE & SCHWARZ	Benennung	MIKROWELLEN_INTERFACE
		MICROWELLEN_INTERFACE
		4+
Typ. SMP	Reg in Verz. 1035.5005	V
	Sachnummer 1035.9800	S

Signal-Name	Page-No. : Zones
PLSRLYON-P	02: 8D
TEMPPM	02: 10C
VARDC	02: 8B
VARDET	02: 8B
VARPF	02: 8B
VARPMH	02: 8B
VARPML	02: 8B
VARSAMP	02: 8B
VARYFO	02: 8C

Druck 17.05.94	Abt.1GPK	Name DR	Dat.17.05.94	Ae.Mi.	Aei. 03
ROHDE & SCHWARZ	Benennung	MIKROWELLEN_INTERFACE MICROWELLEN_INTERFACE		5-	
Typ. SMP	Reg in Verz.	1035.5005	V	Sachnummer	1035.9800 S



ROHDE & SCHWARZ

SERVICEUNTERLAGEN

YFO-Modul

1036.4502.00

Inhaltsverzeichnis

7.	Prüfen und Instandsetzen der Baugruppe	5
7.1	Funktionsbeschreibung	5
7.1.1	YIG-Oszillatoren	5
7.1.2	YIG-Filter	5
7.1.3	Aus- und Einkoppelschaltungen	6
7.1.4	AM-/ALC-Modulator und Breitbandverstärker.....	6
7.2	Meßgeräte und Hilfsmittel	6
7.3	Fehlersuche	7
7.4	Prüfen und Abgleich	8
7.4.1	Stromaufnahme	9
7.4.2	Abstimmspulen	9
7.4.3	Frequenzdrift	10
7.4.3.1	YIG-Oszillator 2 ... 10 GHz	10
7.4.3.2	YIG-Oszillator 10 ... 20 GHz	10
7.4.4	HF-Hauptausgang	10
7.4.4.1	Ausgangsleistung	10
7.4.4.2	Harmonische	11
7.4.4.3	LO-Nebenwellen	11
7.4.5	LO-Ausgang	11
7.4.6	Sampling-Ausgang	12
7.4.7	Hilfsausgang	12
7.4.8	Downconverter-Eingang	12
7.4.9	AM-/ALC-Modulator	12
7.5	Zerlegen und Zusammenbau	13
7.6	Digitale Schnittstelle	13
7.7	Externe Schnittstellen	14

Schaltteilliste
Koordinatenliste
Stromlauf
Bestückungsplan

7. Prüfen und Instandsetzen der Baugruppe

7.1 Funktionsbeschreibung

Die Baugruppe YFO-Modul besteht aus zwei zu einem Block verschraubten Fräsgehäusen und einer darauf montierten Druckschaltung. Die beiden Fräsgehäuse enthalten alle Mikrowellenschaltkreise in Dünnschichttechnik, während die Druckschaltung die zugehörige Ansteuerung enthält.

Das YFO-Modul stellt im Prinzip einen kompletten Mikrowellen-Signalgenerator für den Bereich 2...20 GHz dar. Es enthält im wesentlichen:

- YIG-Oszillatoren 2...20 GHz und 10...20 GHz
- AM-Modulator als ALC-Stellglied
- Breitbandverstärker 2...20 GHz
- YIG-Mitlauffilter 2...20 GHz
- Auskoppelschaltungen für Hilfsausgänge
- Einkopplung für Signal 0,01...2 GHz

Eine Reparatur des Moduls ist nur im Herstellerwerk möglich. Der Austausch der Baugruppe macht eine Neuaufnahme der Pegelkorrekturwerte notwendig, was ebenfalls nur im Werk oder in speziell ausgerüsteten Servicestellen möglich ist (siehe auch Abschnitt 6.4.3).

7.1.1 YIG-Oszillatoren

Mit Hilfe der beiden YIG-Oszillatoren wird der Basisfrequenzbereich 2...20 GHz der SMP-Generatorfamilie erzeugt. Da die Resonatoren beider Oszillatoren im gleichen Magnetfeld der Hauptabstimmspule angeordnet sind, verhalten sie sich wie ein einziger Oszillator, der von 2 bis 20 GHz abstimmbar ist. Es muß lediglich bei 10 GHz auf den entsprechenden Oszillator umgeschaltet werden. Um Nebenwellen zu vermeiden, wird die Versorgungsspannung des jeweils nicht benötigten Oszillators abgeschaltet.

Die beiden FM-Spulen zur Feinabstimmung der Oszillatoren sind intern parallel geschaltet, so daß sie sich auch hier nach außen wie ein einziger Oszillator verhalten.

Um die Temperaturdrift klein zu halten, werden die YIG-Resonatoren beider Oszillatoren thermostatisch geregelt beheizt.

7.1.2 YIG-Filter

Das einkreisige YIG-Bandpaßfilter unterdrückt die Harmonischen des HF-Ausgangssignales des YFO-Moduls.

Da das Nutzsignal möglichst wenig gedämpft werden darf, ist ein exakter Gleichlauf zwischen der Oszillator- und Filterabstimmung unerlässlich. Dieser Gleichlauf wird dadurch erreicht, daß sowohl der YIG-Resonator des Filters als auch die der Oszillatoren dem gleichen Magnetfeld der Hauptabstimmspule ausgesetzt sind.

Trotzdem sind geringe Gleichlaufabweichungen möglich. Sie werden mit Hilfe der Tracking-Spule ausgeglichen. Diese Spule erlaubt eine Feinverstimmung des Bandpaßfilter.

YIG-Filter neigen bei höheren Eingangspegeln zur Begrenzung. Mit Hilfe einer speziellen Regelschleife auf der Baugruppe ALC-Verstärker werden derartig hohe Eingangspegel vermieden (siehe Serviceunterlagen ALC-Verstärker).

Um der Temperaturdrift zu begegnen, wird auch der YIG-Resonator des Filters thermostatisch geregelt beheizt.

7.1.3 Aus- und Einkoppelschaltungen

Unmittelbar nach dem Bandumschalter für die Oszillatoren wird ein Teil des Mikrowellensignales von 2 bis 20 GHz für den Sampling-Mischer (X202) und den HF-Hilfsausgang (X201) ausgekoppelt.

Nach dem Auskoppelnetzwerk wird das Signal verstärkt und kann über einen PIN-Diodenumschalter entweder auf den AM-/ALC-Modulator oder auf den LO-Ausgang zum Downconverter (X205) gegeben werden. Für den Downconverter genügt ein Frequenzbereich von 6,01 bis 8 GHz.

Im Downconverter wird das ausgekoppelte Signal auf 0,01 ... 2 GHz herabgemischt und dem YFO-Modul wieder zugeführt (X203). Mit Hilfe des PIN-Diodenschalters im Tracking-Filter des YFO-Modules kann wahlweise das abgemischte oder das Signal des Basisbandes von 2 bis 20 GHz auf den HF-Hauptausgang des YFO-Modules (X204) geschaltet werden (gilt nicht für SMP22, hier wird das Downconverter-Signal über die Baugruppe A24 Leistungsverstärker 20 GHz eingekoppelt).

7.1.4 AM-/ALC-Modulator und Breitbandverstärker

Der AM-/ALC-Modulator arbeitet als elektronisch steuerbares Stellglied der automatischen Pegelregelung. Bei Frequenzen unterhalb von 2 GHz übernimmt diese Funktion ein Stellglied im Downconverter, während der AM-/ALC-Modulator fest auf maximale Dämpfung eingestellt wird. So werden störende Signale zwischen 6,01 und 8 GHz vom Ausgang des YFO-Modules ferngehalten, die sonst als Nebenwellen zum Ausgangssignal des Downconverters in Erscheinung treten würden.

Der unmittelbar auf den Modulator folgende Breitbandverstärker erzeugt die notwendige HF-Ausgangsleistung für den Hauptausgang des YFO-Modules im Bereich 2 ... 20 GHz (X204)

7.2 Meßgeräte und Hilfsmittel

- Stromversorgungsgerät 5 V (z.B. NTG20)
- Spektrum- und Netzwerkanalysator 0,01 ... 26,5 GHz (z.B. FSMS26)
- Multimeter (z.B. UDL35)

7.3 Fehlersuche

Die folgenden Fehlerbeschreibungen sind nur als grobe Übersicht zu verstehen. Zur Fehlerlokalisierung ist grundsätzlich eine Signalverfolgung aufgrund des Stromlaufs vorzunehmen.

Ausgangsfrequenz des SMP ist fehlerhaft

YIG-PLL rastet nicht ein: YFOM-Kalibrierung durchführen (siehe Abschnitt 6.4).
FM- oder Tracking-Spule fehlerhaft: YFO-Modul nach Abschnitt 7.4.2 prüfen.
Frequenzfehler bzw.-drift ohne Synchronisation zu groß: YIG Oszillatoren nach Abschnitt 7.4.3 prüfen.
Pegel am Sampling-Ausgang fehlerhaft: YFO-Modul nach Abschnitt 7.4.6 prüfen.
Fehler in der Synchronisation: Baugruppen A21 Sampling-Modul, A10 YIG-PLL, A7 Referenz/Stepsynthese, A8 Digitale Synthese und A6 Option SM-B5 FM- Φ M-Modulator nach Serviceanleitungen prüfen.

Maximalpegel im Bereich 2 ... 20 GHz wird nicht erreicht, UNLEVELED- Meldung im Display

Gleichlauf des Tracking-Filter fehlerhaft: YFOM-Kalibrierung durchführen (siehe Abschnitt 6.4)
Ausgangspegel des YFO-Moduls ist zu gering: YFO-Modul nach Abschnitt 7.4.4 prüfen.
Baugruppe oder Koaxialkabel zwischen dem HF-Hauptausgang X204 und dem Eingang X161 der Baugruppe A16 Detektor 27/40 GHz ist fehlerhaft.
Fehler in der ALC-Regelschleife: Baugruppen A9 ALC-Verstärker und A16 Detektor 27/40 GHz nach Serviceanleitungen prüfen.

Pegel setzt im Bereich 2 ... 10 GHz aus, typischerweise über einen Frequenzbereich von einigen 10 MHz, eventuell temperaturabhängig

YIG-Oszillator für das Band 2 ... 10 GHz setzt aus: YFO-Modul nach Abschnitt 7.4.4 oder 7.4.7 prüfen.

Pegel setzt im Bereich 10 ... 20 GHz aus, typischerweise über einen Frequenzbereich von einigen 10 MHz, eventuell temperaturabhängig

YIG-Oszillator für das Band 10 ... 20 GHz setzt aus: YFO-Modul nach Abschnitt 7.4.4 oder 7.4.7 prüfen.

Pegel im Bereich 2 ... 20 GHz prinzipiell in Ordnung, aber Frequenzgang ist zu groß

Pegelkorrektur im Bereich 2 ... 20 GHz stimmt nicht:
Tritt nach Auswechseln des YFO-Moduls bzw. einer Baugruppe oder eines Koaxialkabels zwischen dem HF-Hauptausgang X204 und der HF-Ausgangsbuchse an der Frontplatte des SMP auf.

Die Aufnahme neuer Pegelkorrekturwerte kann nur im Werk oder in speziell ausgestatteten Servicestellen erfolgen (siehe auch Abschnitte 6.4.3).

YFOM-Kalibrierung bricht mit Fehlermeldung ab

Frequenzfehler des YFO-Moduls zu groß: YFO-Modul nach Abschnitt 7.4.3 prüfen.
FM- oder Tracking-Spule fehlerhaft: YFO-Modul nach Abschnitt 7.4.2 prüfen.
Pegel am Sampling-Ausgang fehlerhaft: YFO-Modul nach Abschnitt 7.4.6 prüfen.
Fehler in der Synchronisation: Baugruppen A21 Sampling-Modul, A10 YIG-PLL, A7 Referenz/Stepsynthese, A8 Digitale Synthese und A6 Option SM-B5 FM- Φ M-Modulator nach Serviceanleitungen prüfen.

Pegel im Bereich 0,01 ... 2 GHz ist fehlerhaft, UNLEVELED-Meldung im Display

Pegel am LO-Ausgang ist fehlerhaft: YFO-Modul nach Abschnitt 7.4.5 prüfen.
Baugruppe A22 Option SMP-B11 Frequenzverweigerung 0,01 ... 2 GHz (Downconverter) ist fehlerhaft: Nach Serviceanleitung prüfen.

Starke Nebenwellen, meist nur in einem schmalen Frequenzbereich auftretend, eventuell temperaturabhängig

FM-Spule (Abstimmsteilheit) eines YIG-Oszillators fehlerhaft, YIG-PLL neigt um Schwingen: YFO-Modul in Verbindung mit der Baugruppe A10 YIG-PLL prüfen (siehe Serviceanleitung).

7.4 Prüfen und Abgleich

Alle Prüfvorschriften (bis auf 7.4.2) setzen voraus, daß die beiden Flachbandkabel am Mikrowellen-Interface und an der YIG-PLL angesteckt sind. Spannungs- und Strommessungen ohne weitere Angaben sind Gleichspannungs- bzw. Gleichstrommessungen. Meßwerte ohne Toleranzangabe sind lediglich als Richtwerte zu verstehen.

Die folgenden Prüfungen (bis auf 7.4.2 und 7.4.3) nur bei Raumtemperatur durchführen, wobei vor den Messungen das YFO-Modul seine Betriebstemperatur erreicht haben muß - dazu den SMP ca. eine halbe Stunde bei 20 GHz einlaufen lassen.

Die Baugruppe besitzt keine Abgleichpunkte.

7.4.1 Stromaufnahme

- Amperemeter an X20 in die Versorgungsleitungen einschleifen
- SMP mit PRESET auf Grundzustand setzen. Dabei stellt sich der SMP auf 10 GHz (es kann auch jede andere Frequenz ≥ 10 GHz eingestellt werden).
- ▶ Meßwerte siehe Tabelle
- SMP auf 2GHz stellen (es kann auch jede andere Frequenz < 10 GHz eingestellt werden).
- ▶ Meßwerte siehe Tabelle.

Pin	Name	Versorgungsspg.	Stromaufnahme
X20.9 X20.10	VA5-N	-5.3...-4.7V	ca. 50mA
X20.3 X20.4	VA5-P	4.7...5.3V	ca. 250mA
X20.5 X20.6 X20.7 X20.8	VA12-P	11.7...12.8V	ca. 1A
X20.1 X20.2	VA24-P	23.4...25.5V	ca. 100mA (nach Warm-Up)

7.4.2 Abstimmspulen

- SMP abschalten und Stecker X2 des Flachbandkabels zur Baugruppe YIG-PLL abziehen.
- ▶ Spulenwiderstände mit Ohmmeter prüfen (Meßwerte siehe Tabelle). Spulenanschlüsse dürfen keine Masseverbindung aufweisen.

Abstimmspule	Anschluß 1 Signalname/Pin	Anschluß 2 Signalname/Pin	Spulen- widerstand
Hauptspule	TUNE+ X2.1 X2.2 X2.3 X2.4	TUNE- X2.5 X2.6 X2.7 X2.8	ca. 7 Ω
FM-Spule	FM+ X2.9 X2.10	FM- X2.11 X2.12	ca. 1.5 Ω
Tracking- Spule	TRACK+ X2.13 X2.14	TRACK- X2.15 X2.16	ca. 1.5 Ω

7.4.3 Frequenzdrift

Die folgenden Prüfungen nur bei Raumtemperatur durchführen. Das Gerät muß zu Beginn des Testes jedes YIG-Oszillators auf Raumtemperatur abgekühlt sein. Vor Beginn der Prüfungen die Gehäuse-Beplankungen des SMP entfernen, um die Kühlung durch den Ventilator unwirksam zu machen.

Da die YIG-Oszillatoren während der Prüfungen unsynchronisiert betrieben werden (FM UNLOCKED), kann die Frequenzabweichung im Vergleich zur Display-Anzeige etwa 10 MHz betragen.

7.4.3.1 YIG-Oszillator 2 ... 10 GHz

- Spektrumanalysator (oder Frequenzzähler) an den Ausgang 2...20 GHz an der Rückwand des SMP anschließen.
- Unmittelbar nach dem Einschalten: SMP mit PRESET auf Grundzustand setzen. Frequenz auf 9,999 GHz. FM auf UNLOCKED.
- ▶ Unmittelbar nach den Einstellungen Frequenz messen und notieren.
- Ca. eine halbe Stunde abwarten, bis der SMP sich aufgeheizt hat.
- ▶ Frequenz im aufgeheizten Zustand messen. Die Frequenzdrift muß < 20 MHz sein.

7.4.3.2 YIG-Oszillator 10 ... 20 GHz

- Spektrumanalysator (oder Frequenzzähler) an den Ausgang 2...20 GHz an der Rückwand des SMP anschließen.
- Unmittelbar nach dem Einschalten: SMP mit PRESET auf Grundzustand setzen. Frequenz auf 20 GHz. FM auf UNLOCKED.
- ▶ Unmittelbar nach den Einstellungen Frequenz messen und notieren.
- Ca. eine halbe Stunde abwarten, bis der SMP sich aufgeheizt hat.
- ▶ Frequenz im aufgeheizten Zustand messen. Die Frequenzdrift muß < 30 MHz sein.

7.4.4 HF-Hauptausgang

Die maximale Ausgangsleistung am Hauptausgang wird nur erreicht, wenn ein einwandfreier Gleichlauf zwischen den YIG-Oszillatoren und dem YIG-Filter erfolgt. Das ist nur gewährleistet, wenn einwandfreie YFO-Korrekturwerte vorliegen. Daher, falls erforderlich, die Kalibrieroutine YFOM im Menü UTILITIES\CALIB aufrufen.

7.4.4.1 Ausgangsleistung

- DC-Stromversorgungsgerät an X20.13 anschließen (Verbindung zu PINYFO von der Baugruppe Mikrowellen-Interface vorübergehend trennen).

- Spektrumanalysator an den HF-Ausgang X204 anschließen.
- DC-Stromversorgungsgerät auf -5 V einstellen.
- SMP mit PRESET auf Grundzustand setzen.
- ▶ Frequenz am SMP auf 2 GHz stellen. DC-Spannung von -5 V her langsam in Richtung 0 V erhöhen, bis die angezeigte HF-Leistung das Maximum erreicht hat. Messung bei Frequenzen zwischen 2 und 20 GHz wiederholen. Erforderliche Meßwerte siehe Tabelle.

Frequenz	Ausgangsleistung
1.95...3.5GHz	>15dBm
>3.5...18GHz	>18dBm
>18...20GHz	>16.5dBm

7.4.4.2 Harmonische

- DC-Stromversorgungsgerät an X20.13 anschließen (Verbindung zu PINYFO von der Baugruppe Mikrowellen-Interface vorübergehend trennen).
- Spektrumanalysator an den HF-Ausgang X204 anschließen.
- DC-Stromversorgungsgerät auf -5 V einstellen.
- SMP mit PRESET auf Grundzustand setzen.
- ▶ Frequenz am SMP auf 2 GHz stellen. DC-Spannung von -5 V her langsam in Richtung 0 V erhöhen, bis an X204 15 dBm anstehen. Harmonischenabstand messen. Messung bei Frequenzen zwischen 2 und 20 GHz wiederholen. Der Harmonischenabstand muß stets <-40 dBc sein.

7.4.4.3 LO-Nebenwellen

- Spektrumanalysator an den HF-Ausgang X204 anschließen.
- SMP mit PRESET auf Grundzustand setzen.
- ▶ LO-Frequenz zwischen 6,01 und 8 GHz variieren. Dazu am SMP Frequenzen von 10 MHz bis <2 GHz einstellen (die LO-Frequenz liegt stets exakt 6 GHz über der eingestellten Frequenz). An X204 anstehende LO-Leistung messen. Die LO-Leistung muß stets <-65 dBm sein.

7.4.5 LO-Ausgang

- Spektrumanalysator an den LO-Ausgang X205 anschließen.
- SMP mit PRESET auf Grundzustand setzen.
- ▶ LO-Frequenz zwischen 6,01 und 8 GHz variieren. Dazu am SMP

Frequenzen von 10 MHz bis <2 GHz einstellen (die LO-Frequenz liegt stets exakt 6 GHz über der eingestellten Frequenz). Pegel und Harmonischenabstand messen. Der Pegel muß zwischen 11 und 15 dBm liegen. Der Harmonischenabstand muß <-10 dBc sein.

7.4.6 Sampling-Ausgang

- Spektrumanalysator an den Sampling-Ausgang X202 anschließen.
- SMP mit PRESET auf Grundzustand setzen.
- ▶ Frequenz am SMP zwischen 2 und 20 GHz variieren. Pegel und Harmonischenabstand messen. Der Pegel muß zwischen 0 und 7 dBm liegen. Der Harmonischenabstand muß <-8 dBc sein.

7.4.7 Hilfsausgang

- Spektrumanalysator an den Hilfsausgang X201 anschließen.
- SMP mit PRESET auf Grundzustand setzen.
- ▶ Frequenz am SMP zwischen 2 und 20 GHz variieren. Pegel und Harmonischenabstand messen. Der Pegel muß zwischen -7 und 7 dBm liegen. Der Harmonischenabstand muß <-8 dBc sein.

7.4.8 Downconverter-Eingang

- Netzwerkanalysator an X203 und X204 anschließen.
- SMP mit PRESET auf Grundzustand setzen.
- SMP auf 1GHz stellen (es kann auch jede andere Frequenz <2 GHz eingestellt werden).
- ▶ Kleinsignal-Dämpfung im Frequenzbereich 0,01 ... 2 GHz prüfen: Sollwert < 2 dB.

7.4.9 AM-/ALC-Modulator

- DC-Stromversorgungsgerät an X20.13 anschließen (Verbindung zu PINYFO von der Baugruppe Mikrowellen-Interface vorübergehend trennen).
- Spektrumanalysator an den HF-Ausgang X204 anschließen.
- DC-Stromversorgungsgerät auf -5 V einstellen.
- SMP mit PRESET auf Grundzustand setzen.
- ▶ Frequenz am SMP auf 2 GHz stellen. HF-Leistung an X204 messen. Messung bei Frequenzen zwischen 2 und 20 GHz wiederholen. Die Ausgangsleistung muß stets <-55 dBm sein.

7.5 Zerlegen und Zusammenbau

Vor dem Ausbau der Baugruppe muß das Mikrowellenteil in Service-
stellung gebracht werden (siehe Abschnitt 6.5.3). Zuerst sind alle
Koaxialkabel am YFO-Modul zu lösen. Dann müssen die Flachbandkabel
an den Baugruppen Mikrowelleninterface und YIG-PLL abgesteckt
werden. Nun können die vier Schrauben gelöst werden, mit denen das
YFO-Modul auf das Mikrowellenteil geschraubt ist.

Das YFO-Modul enthält keine vor Ort reparierbaren Teile, daher das
Modul bitte auf keinen Fall öffnen oder zerlegen.

Beim Einbau ist unbedingt auf die richtige Lage aller Kabel zu
achten.

***Achtung: Unvorsichtiges oder unsachgemäßes Lösen bzw. Anschrauben
der Koaxialkabel kann die Pegelgenauigkeit des SMP verschlechtern.
Dann ist eine Neuaufnahme der Korrekturwerte notwendig, die nur im
Herstellerwerk oder in speziell ausgestatteten Servicestellen
durchgeführt werden kann. Eine Neuaufnahme der Korrekturwerte ist
auch notwendig, wenn die Baugruppe oder bestimmte Koaxialkabel
erneuert worden sind (siehe auch Abschnitt 6.4.3).***

7.6 Digitale Schnittstelle

Das YFO-Modul verfügt über keine digitale Schnittstelle. Die zur
Bandumschaltung benötigten Steuersignale CONTYFO1 und CONTYFO2
kommen über den Stecker X20 und das zugehörige Flachbandkabel von
der Baugruppe A26 Mikrowellen-Interface.

7.7

Externe Schnittstellen

Pin	Name	Ein/Ausgang	Herkunft/Ziel	Wertebereich	Signalbeschreibung
X201	AUXOUT	Ausgang	Zweiter RF-Ausgang (Rückwand)	2...20GHz -7...7dBm	HF-Signal (zu Ausgang an Rückwand)
X202	SAMPOUT	Ausgang	A21, SAMPL	2...20GHz 0...7dBm	HF-Signal
X203	10MHZIN	Eingang	nicht benützt (SMP02, SMP03, SMP04, alle ohne SMP-B11) oder A22, DCNV (SMP02, SMP03, SMP04, alle mit SMP-B11, ohne) SMP-B13) oder A23, PUM2 (SMP02, SMP03, SMP04, alle mit SMP-B13) oder nicht benützt (SMP22)	0.01...2GHz Pegel options- und einstellabhängig	HF-Signal
X204	RFOUT	Ausgang	A15, DCOUP (SMP02) oder A24, AMP20 (SMP22) oder A25, DBL27 (SMP03 ohne SMP-B12) oder A27, DBL40 (SMP04 ohne SMP-B12) oder A18, PUM20 (SMP03 bzw. SMP04 mit SMP-B12)	0.01/2...20GHz Pegel options- und einstellabhängig	HF-Signal
X205	DOWNCONV	Ausgang	nicht benützt ohne SMP-B11) oder A22, DCNV (mit SMP-B11)	6.01...8GHz 11...15dBm	HF-Signal
X2.1 X2.2 X2.3 X2.4	TUNE+	Eingang	A10, YPLL	0...1.2A	Abstimmstrom Hauptspule
X2.5 X2.6 X2.7 X2.8	TUNE-	Eingang	A10, YPLL	0...-1.2A	Abstimmstrom Hauptspule
X2.9 X2.10	FM+	Eingang	A10, YPLL	-390...390mA	Abstimmstrom FM-Spule

Pin	Name	Ein/Ausgang	Herkunft/Ziel	Wertebereich	Signalbeschreibung
X2.11 X2.12	FM-	Eingang	A10, YPLL	-390...390mA	Abstimmstrom FM-Spule
X2.13 X2.14	TRACK+	Eingang	A10, YPLL	-390...390mA	Abstimmstrom Tracking-Spule
X2.15 X2.16	TRACK-	Eingang	A10, YPLL	-390...390mA	Abstimmstrom Tracking-Spule
X20.1 X20.2	VA24-P	Eingang	A26, MWIFC	23.4...25.5V ca. 100mA (nach Warm-Up)	Versorgungsspannung analog
X20.3 X20.4	VA5-P	Eingang	A26, MWIFC	4.7...5.3V ca. 250mA	Versorgungsspannung analog
X20.5 X20.6 X20.7 X20.8	VA12-P	Eingang	A26, MWIFC	11.7...12.8V ca. 1A	Versorgungsspannung analog
X20.9 X20.10	VA5-N	Eingang	A26, MWIFC	-5.3...-4.7V ca. 50mA	Versorgungsspannung analog
X20.11 X20.12	GND				Masse
X20.13	PINYFO	Eingang	A26, MWIFC	-5...0V	Regelspannung für YFO-Modul
X20.14 X20.15	GND				Masse
X20.16	VARYFO	Eingang	A26, MWIFC	-0.25...1.5V	YFO-Modul-Kennung -0.25..0.25V: kein Modul 0.5...1.5V: YFOM installiert
X20.17	DIAGYFO	Eingang	A26, MWIFC	-15...15V	nicht benützt
X20.18	CONTYFO1	Eingang	A26, MWIFC	HCMOS-Pegel	YFO-Modul-Steuerung Low: YIG-Osz. 2...10GHz ein High: YIG-Osz.10...20GHz ein
X20.19	CONTYFO2	Eingang	A26, MWIFC	HCMOS-Pegel	YFO-Modul-Steuerung Low: 0.01...2GHz ein High: 2...20GHz ein
X20.20	CONTYFO3	Eingang	A26, MWIFC	HCMOS-Pegel	nicht benützt





ROHDE & SCHWARZ

SERVICE INSTRUCTIONS

YFO Module

1036.4502.00

Contents

7.	Checking and Repair of the Module	5
7.1	Functional Description	5
7.1.1	YIG Oscillators	5
7.1.2	YIG Filter	5
7.1.3	Coupling Circuits	6
7.1.4	AM/ALC Modulator and Broadband Amplifier	6
7.2	Measuring Instruments and Auxiliary Equipment	6
7.3	Troubleshooting	6
7.4	Testing and Adjustment	8
7.4.1	Current Consumption	8
7.4.2	Tuning Coils	9
7.4.3	Frequency Drift	9
7.4.3.1	YIG Oscillator 2 to 10 GHz	10
7.4.3.2	YIG Oscillator 10 to 20 GHz	10
7.4.4	RF Output	10
7.4.4.1	Output Power	10
7.4.4.2	Harmonics	11
7.4.4.3	LO Spurious Signals	11
7.4.5	LO Output	11
7.4.6	Sampling Output	12
7.4.7	Auxiliary Output	12
7.4.8	Downconverter Input	12
7.4.9	AM/ALC Modulator	12
7.5	Disassembly and Assembly	12
7.6	Digital Interface	13
7.7	External Interfaces	14

Parts List
Coordinates List
Circuit Diagram
Layout Diagram



7. Checking and Repair of the Module

7.1 Functional Description

The YFO Module consists of two milled casings that are screwed together, and a printed circuit board bearing all control circuits. The casings contain all microwave circuits realized in thinfilm techniques.

Principally, the YFO Module is a complete microwave signal generator in the range from 2 to 20 GHz. The module consists of:

- YIG oscillators 2 to 10 GHz and 10 to 20 GHz
- AM modulator used as ALC attenuator
- Broadband amplifier 2 to 20 GHz
- Tracking YIG Filter 2 to 20 GHz
- Coupling circuits for auxiliary outputs
- 0.01 to 2 GHz input

Because of the thin-film hybrid circuits inside the milled casings, a defective module must be replaced. It can only be repaired by the manufacturer. After replacement, level correction data must be measured and stored in the SMP. That can only be done by the manufacturer or especially equipped service centers (see also section 6.4.3).

7.1.1 YIG Oscillators

By means of the two YIG oscillators, the fundamental frequency range of all SMP models is generated. Since the resonators of both oscillators are exposed to the same magnetic field, the oscillators behave like a single oscillator that is tuneable from 2 to 20 GHz. There is merely a switch-over point at 10 GHz. To avoid spurious signals, the power supply of the oscillator not in use is switched off.

The FM coils the oscillators are fine-tuned with are internally paralld. Therefore, they externally appear like a single coil.

To reduce the temperature drift of the oscillators, the resonators are thermostatically heated.

7.1.2 YIG Filter

The single-sphere YIG bandpass filter suppresses all harmonics in the output signal of the YFO Module.

To attenuate the RF signal as little as possible, an accurate tracking between both the oscillator and the filter tuning is necessary. Because the YIG resonator of the filter as well as the oscillators are exposed to the magnetic field of the common main tuning coil, precise tracking is ensured.

For all that, small tracking errors are possible. They are corrected by means of the tracking coil that fine-tunes the bandpass filter.

YIG filter tend to limit the output power when driven by higher input level. A special control loop on the ALC Amplifier board helps to avoid such a high input power. (see service instructions of the ALC Amplifier module).

To reduce the temperature drift, the resonator of the YIG filter is also thermostatically heated.

7.1.3 Coupling Circuits

A small portion of the 2 to 20 GHz signal is coupled out behind the bandselect switch. That signal is needed for the sampling mixer (X202) as well as for the auxiliary output (X201).

After the coupling device, the signal is amplified and can be switched over either to the AM/ALC modulator or the LO output of the Downconverter (X205). For the Downconverter only 6.01 to 8 GHz is needed.

On the Downconverter module, the LO signal is downconverted to 0.01 to 2 GHz. The amplified mixture product comes back the YFO module across X203. By means of the SPDT PIN diode switch at the tracking filter, either the downconverted or the 2 to 20 GHz signal can be switched over to the RF output of the YFO Module (X204) (not in SMP22: There the downconverted signal supplies the Power Amplifier 20 GHz module A24).

7.1.4 AM/ALC Modulator and Broadband Amplifier

The AM/ALC Modulator is used as a electronic attenuator within the ALC loop. For frequencies below 2 GHz, the electronic attenuator of the Downconverter is used while the AM/ALC of the YFO Module is set to maximum attenuation. Thus, spurious signals between 6.01 and 8 GHz are suppressed. Otherwise, these spurious signals would be added to the output signal of the Downconverter, and appeared at the RF output of the SMP.

The broadband amplifier that follows after the modulator generates the required output power of the YFO Module in the range 2 to 20 GHz. After passing through the YIG filter, the output signal of the broadband amplifier is available at X204.

7.2 Measuring Instruments and Auxiliary Equipment

- Power supply 5 V (e.g. NTG20)
- Spectrum and network analyzer 0.01 to 26.5 GHz (e.g. FSMS26)
- Multimeter (e.g. UDL35)

7.3 Troubleshooting

The following error description give only a rough survey. Localization of errors generally requires signal tracing by means of the circuit diagram.

Output frequency of the SMP is faulty

YIG PLL does not lock: Start YFOM calibration (see section 6.4).
FM or tracking coil is faulty: Check YFO Module according to section 7.4.2.
Frequency error or drift without synchronization is too large: Check YIG oscillators according to section 7.4.3.
Power at sampling output is faulty: Check YFO Module according to section 7.4.6.
Synchronization system is faulty: Check the assemblies A21 Sampling Module, A10 YIG PLL, A7 Reference/Step Synthesis, A8 Digital Synthesis, and A6 Option SM-B5 FM/ϕM Modulator according to their service instructions.

Maximum output power cannot be reached in the range 2 to 20 GHz, UNLEVELED message on the display

Tracking of tracking filter/YIG oscillator is faulty: Start YFOM calibration (see section 6.4)
Too little output power of the YFO Module: Check YFO Module according to section 7.4.4.
Assembly or coaxial cable between the RF output X204 and the input X161 of the module A16 Detector 27/40 GHz is faulty.
ALC loop is faulty: Check assemblies A9 ALC Amplifier and A16 Detector 27/40 GHz according to their service instructions.

Power drops out in a small range between 2 and 10 GHz, typically over some 10 MHz, sometimes temperature-dependent, UNLEVELED message on the display

2 to 10 GHz YIG oscillator fails: Check YFO Module according to section 7.4.4 or 7.4.7.

Power drops out in a small range between 10 and 20 GHz, typically over some 10 MHz, sometimes temperature-dependent

10 to 20 GHz YIG oscillator fails: Check YFO Module according to section 7.4.4 or 7.4.7.

Power in the range 2 to 20 GHz principally o. k., but the frequency response is out of specifications

Level correction does not properly work in the range 2 to 20 GHz: May occur after replacing the YFO Module, or an assembly or a coaxial cable that is between the output of the YFO Module X204 and the RF output at the front panel of the SMP.

New correction data can only be generated by the manufacturer or especially equipped service centers (see also section 6.4.3).

**YFOM calibration stops,
error message on the display**

Frequency error of the YIG oscillators is too large: Check YFO Module according to section 7.4.3.
FM or tracking coil is faulty: Check YFO-Modul according to section 7.4.2.
Power at sampling output is faulty: Check YFO Module according to section 7.4.6.
Synchronization system is faulty: Check assemblies A21 Sampling Module, A10 YIG PLL, A7 Reference/Step Synthesis, A8 Digital Synthesis, and A6 Option SM-B5 FM/ϕM Modulator according to their service instructions.

Power in the range 0.01 to 2 GHz is faulty, UNLEVELED message on the display

Power at LO output is faulty: Check YFO Module according to section 7.4.5.
Assembly A22 Option SMP-B11 Frequency Extension 0.01 to 2 GHz (Downconverter) is faulty: Check according to service instruction.

Spurious signals out of specifications, mostly in a narrow frequency range, sometimes temperature-dependent

FM coil of a YIG oscillator is faulty (tuning sensitivity), YIG PLL tends to oscillate: Check both the YFO Module and the assembly A10 YIG PLL (see service instructions).

7.4 Testing and Adjustment

The following test and adjustment procedures (except 7.4.2) require that two ribbon cables are connected to both the Microwave Interface and the YIG PLL. Voltage or current measurements without additional details are DC measurements. Each nominal value without a specified tolerance is only a guideline.

The following checks (except 7.4.2 and 7.4.3) must be carried out at room temperature. Do not start the measurements unless the module has reached its operating temperature - for that set the SMP to 20 GHz and wait approximately half an hour.

The module does not need any adjustment.

7.4.1 Current Consumption

- Connect Ammeter into the supply lines at X20.
- Press the PRESET key (so the SMP sets itself to 10 GHz, but any other frequency setting ≥ 10 GHz can also be used).
- ▶ Test results see table.
- Set the SMP to 2 GHz (any other frequency < 10 GHz is also possible).

► Test results see table.

Pin	Name	Supply voltage	Current consumption
X20.9 X20.10	VA5-N	-5.3 to -4.7V	ca. 50mA
X20.3 X20.4	VA5-P	4.7 to 5.3V	ca. 250mA
X20.5 X20.6 X20.7 X20.8	VA12-P	11.7 to 12.8V	ca. 1A
X20.1 X20.2	VA24-P	23.4 to 25.5V	ca. 100mA (after warm-up)

7.4.2 Tuning Coils

- Switch off the SMP and pull off connector X2 of the ribbon cable to the YIG PLL assembly.
- Check coil resistances with an ohmmeter (test results see table). There must not be any connections to ground.

Tuning coil	Connection 1 Sig. name/Pin	Connection 2 Sig. name/Pin	Coil resistance
Main coil	TUNE+ X2.1 X2.2 X2.3 X2.4	TUNE- X2.5 X2.6 X2.7 X2.8	ca. 7Ω
FM coil	FM+ X2.9 X2.10	FM- X2.11 X2.12	ca. 1.5Ω
Tracking coil	TRACK+ X2.13 X2.14	TRACK- X2.15 X2.16	ca. 1.5Ω

7.4.3 Frequency Drift

The following checks must be carried out at room temperature. Before testing each YIG oscillator, the SMP must cool down to room temperature. Furthermore, remove the panelling of the SMP, so that the fan cannot cool the YIG Module.

Since the YIG oscillators are not synchronized while under test (FM UNLOCKED), their actual frequency can be approximately 10 MHz off the value shown on the display.

7.4.3.1 YIG Oscillator 2 to 10 GHz

- Connect spectrum analyzer (or frequency counter) to output 2 to 20 GHz at the rear panel of the SMP.
- Immediately after switching on the SMP: Press PRESET key. Set frequency to 9.999 GHz, FM UNLOCKED.
- ▶ Immediately after the settings, measure frequency and make a note of it.
- Wait approximately half an hour so that the SMP can warm up.
- ▶ Measure the frequency after the warming-up period. The frequency drift must be < 20 MHz.

7.4.3.2 YIG Oscillator 10 to 20 GHz

- Connect spectrum analyzer (or frequency counter) to output 2 to 20 GHz at the rear panel of the SMP.
- Immediately after switching on the SMP: Press PRESET key. Set frequency to 20 GHz, FM UNLOCKED.
- ▶ Immediately after the settings, measure frequency and make a note of it.
- Wait approximately half an hour so that the SMP can warm up..
- ▶ Measure the frequency after the warming-up period. The frequency drift must be < 30 MHz.

7.4.4 RF Output

For maximum output power at X204, the YIG filter must perfectly track the YIG oscillators. This is only possible, when correct YFO correction values are stored in the SMP. Therefore, start the YFOM calibration routine in the UTILITIES\CALIB menu, if it seems to be necessary.

7.4.4.1 Output Power

- Connect DC power supply to X20.13 (disconnect PINYFO line to the Microwave Interface board).
- Connect spectrum analyzer to RF output X204.
- Set DC power supply to -5 V.
- Press the PRESET key.
- ▶ Set the SMP to 2 GHz. Slowly increase DC voltage from -5 V in direction to 0V until the output power is a maximum. Repeat the measurements from 2 to 20 GHz. Nominal test results see table.

Frequency	output power
1.95 to 3.5GHz	>15dBm
>3.5 to 18GHz	>18dBm
>18 to 20GHz	>16.5dBm

7.4.4.2 Harmonics

- Connect DC power supply to X20.13 (disconnect PINYFO line to the Microwave Interface board).
- Connect spectrum analyzer to RF output X204.
- Set DC power supply to -5 V.
- Press the PRESET key.
- ▶ Set the SMP to 2 GHz. Slowly increase DC voltage from -5 V in direction to 0V until the output power is 15 dBm. Measure the harmonics. Repeat the measurements from 2 to 20 GHz. The harmonics must be < -40 dBc.

7.4.4.3 LO Spurious Signals

- Connect spectrum analyzer to RF output X204.
- Press the PRESET key.
- ▶ Vary the LO frequency between 6.01 and 8 GHz. To do so, set the SMP to frequencies from 10 MHz to < 2 GHz (the LO frequency is always exactly 2 GHz above the frequency setting of the SMP). Measure the LO power at X204. The LO power must be < -65 dBm.

7.4.5 LO Output

- Connect spectrum analyzer to LO output X205.
- Press the PRESET key.
- ▶ Vary the LO frequency between 6.01 and 8 GHz. To do so, set the SMP to frequencies from 10 MHz to < 2 GHz (the LO frequency is always exactly 2 GHz above the frequency setting of the SMP). Measure both the output power and the harmonics. The output power must be between 11 and 15 dBm. The harmonics must be < -10 dBc.

7.4.6 Sampling Output

- Connect spectrum analyzer to sampling output X202.
- Press the PRESET key.
- ▶ Vary the frequency of the SMP between 2 and 20 GHz. Measure both the output power and the harmonics. The output power must be between 0 and 7 dBm. The harmonics must be < -8 dBc.

7.4.7 Auxiliary Output

- Connect spectrum analyzer to auxiliary output X201.
- Press the PRESET key.
- ▶ Vary the frequency of the SMP between 2 and 20 GHz. Measure both the output power and the harmonics. The output power must be between -7 and 7 dBm. The harmonics must be < -8 dBc.

7.4.8 Downconverter Input

- Connect network analyzer to X203 and X204.
- Press the PRESET key.
- Set the SMP to 1 GHz (any other frequency < 2 GHz is also possible).
- ▶ Check small-signal insertion loss between 0.01 and 2 GHz: Nominal value < 2 dB.

7.4.9 AM/ALC Modulator

- Connect DC power supply to X20.13 (disconnect PINYFO line to the Microwave Interface board).
- Connect spectrum analyzer to RF output X204.
- Set DC power supply to -5 V.
- Press the PRESET key.
- ▶ Set the SMP to 2 GHz. Measure the output power. Repeat the measurements from 2 to 20 GHz. The output power must be < -55 dbm.

7.5 Disassembly and Assembly

Before the module can be removed, the microwave section must be brought into service position (see section 6.5.3). At first the coaxial cables connected to the YFO Module must be disconnected. Then the ribbon cables must be disconnected at both the YIG PLL and the Microwave Interface assemblies. The module is attached to the microwave section by means of four screws in each corner of the bottom. They can be untwisted now.

Because it is impossible to carry out any on-site repair, please do not open the YFO Module.

Ensure that each cable is in the right position, when the module is installed again.

Attention: Careless or wrong treatment (e.g. connecting or disconnecting) of the coaxial cables can reduce the accuracy of the SMP's level setting. Then new level correction data must be measured and stored in the instrument by the manufacturer or especially equipped service centers. New correction data is also needed after replacing the module or its coaxial cables (see also section 6.4.3).

7.6 Digital Interface

The YFO Module has no digital interface. The bandselect signal CONTYFO1 and CONTYFO2 are provided by the module A26 Microwave Interface across the connector X20 and the affiliated ribbon cable.

7.7

External Interfaces

Pin	Name	Input/Output	Origin/Destination	Specified range	Signal description
X201	AUXOUT	Output	Second RF output (rear panel)	2 - 20GHz -7 - 7dBm	RF signal (to output at rear panel)
X202	SAMPOUT	Output	A21, SAMPL	2 - 20GHz 0 - 7dBm	RF signal
X203	10MHZIN	Input	unused (SMP02, (SMP03, SMP04 without SMP-B11) or A22, DCNV (SMP02, SMP03, SMP04, with SMP-B11, without SMP-B13) or A23, PUM2 (SMP02, SMP03, SMP03, with SMP-B13 or unused (SMP22)	Level depends on option and setting	0.01 - 2GHz RF signal
X204	RFOUT	Output	A15, DC0UP (SMP02) or A24, AMP20 (SMP22) or A25, DBL27 (SMP03 without SMP-B12) or A27, DBL40 (SMP04 without SMP-B12) or A18, PUM20 (SMP03 or SMP04 with SMP-B12)	0.01/2 - 20GHz Level depends on option and setting	RF signal
X205	DOWNCONV	Output	unused without SMP-B11) or A22, DCNV (with SMP-B11)	11 - 15dBm	6.01 - 8GHz RF signal
X2.1 X2.2 X2.3 X2.4	TUNE+	Input	A10, YPLL	0 - 1.2A	Tuning current main coil
X2.5 X2.6 X2.7 X2.8	TUNE-	Input	A10, YPLL	0 - -1.2A	Tuning current main coil
X2.9 X2.10	FM+	Input	A10, YPLL	-390 - 390mA	Tuning current FM coil

Pin	Name	Input/Output	Origin/Destination	Specified range	Signal description
X2.11 X2.12	FM-	Input	A10, YPLL	-390 - 390mA	Tuning current FM coil
X2.13 X2.14	TRACK+	Input	A10, YPLL	-390 - 390mA	Tuning current tracking coil
X2.15 X2.16	TRACK-	Input	A10, YPLL	-390 - 390mA	Tuning current tracking coil
X20.1 X20.2	VA24-P	Input	A26, MWIFC	23.4 - 25.5V ca. 100mA (after warm-up)	Supply voltage, analog
X20.3 X20.4	VA5-P	Input	A26, MWIFC	4.7 - 5.3V ca. 250mA	Supply voltage, analog
X20.5 X20.6 X20.7 X20.8	VA12-P	Input	A26, MWIFC	11.7 - 12.8V ca. 1A	Supply voltage, analog
X20.9 X20.10	VA5-N	Input	A26, MWIFC	-5.3 - -4.7V ca. 50mA	Supply voltage, analog
X20.11 X20.12	GND				Ground
X20.13	PINYFO	Input	A26, MWIFC	-5 - 0V	Control voltage for YFO Module
X20.14 X20.15	GND				Ground
X20.16	VARYFO	Input	A26, MWIFC	-0.25 - 1.5V	YFO Module identification -0.25-0.25V: YFOM not installed 0.5 - 1.5V: YFOM installed
X20.17	DIAGYFO	Input	A26, MWIFC	-15 - 15V	unused
X20.18	CONTYFO1	Input	A26, MWIFC	HCMOS level	YFO Module control Low: YIG osc. 2 - 10GHz on High: YIG osc.10 - 20GHz on
X20.19	CONTYFO2	Input	A26, MWIFC	HCMOS level	YFO Module control Low: 0.01 - 2GHz on High: 2 - 20GHz on
X20.20	CONTYFO3	Input	A26, MWIFC	HCMOS level	unused



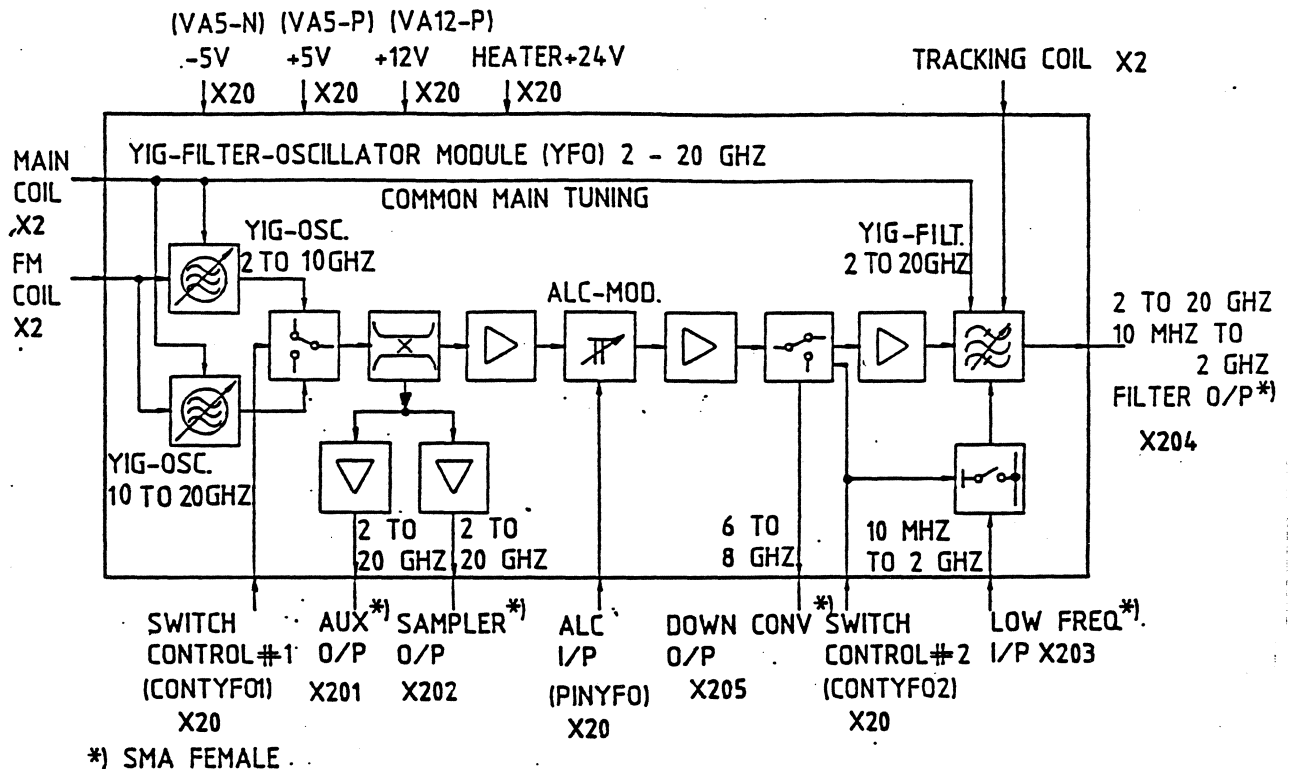
ROHDE & SCHWARZ


Stromläufe

Circuit diagrams

Schémas de circuit

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor.



01				1GPK	Tag	Name	Benennung	
				Bearb.	04.94	DR	YFO 2 to 20 GHz	
				Gepr.				
				Norm				
				 ROHDE & SCHWARZ			Zeichn.-Nr.	
							1036.4502 S	
Änd. Zust.	Änderungs-Mitteilung	Tag	Name	zu Gerät SMP			reg. i. V.	
							erste Z.	
							Blatt-Nr. 1- v. Bl.	



ROHDE & SCHWARZ

SERVICEUNTERLAGEN SMP

Baugruppe Sampling Modul

1035.8504.02

Inhaltsverzeichnis

7.	Prüfen und Instandsetzen der Baugruppe.....	5
7.1	Funktionsbeschreibung.....	5
7.1.1	Frequenzverdoppler mit LO-Verstärker.....	5
7.1.2	Kammgenerator.....	5
7.1.3	Isolator.....	5
7.1.4	Sampling-Mischer.....	5
7.1.5	Impedanzwandler.....	6
7.1.6	ZF-Verstärker.....	6
7.1.7	Arbeitspunktregler.....	6
7.2	Meßgeräte und Hilfsmittel.....	6
7.3	Fehlersuche.....	6
7.3.1	Fehlerhafte Synchronisation.....	6
7.4	Prüfen und Abgleich.....	7
7.4.1	Frequenzverdoppler mit LO-Verstärker prüfen.....	7
7.4.2	ZF-Verstärker prüfen und abgleichen.....	7
7.4.3	Arbeitspunktregelung prüfen.....	8
7.4.4	Sampling-Modul (Mikrowellenkomponenten) prüfen.....	8
7.5	Zerlegung und Zusammenbau.....	8
7.6	Digitale Schnittstelle.....	8
7.7	Externe Schnittstellen.....	9

Schaltteilliste
Koordinatenliste
Stromlauf
Bestückungsplan

7. Prüfen und Instandsetzen der Baugruppe

7.1 Funktionsbeschreibung

Die Baugruppe SAMPLING-MODULE besteht aus dem Sampling-Modul und der Druckplatte A211\LO-/ZF-VERST. SAMPLER (1035.8840.02). Beide Teile sind mittels SMB-Steckverbindern zusammengeschaltet.

Das Sampling-Modul mischt eine Oberwelle der Stepsynthesefrequenz mit der YIG-Oszillatorfrequenz und liefert mit der ZF-Frequenz der Baugruppe A10 YIG-PLL ein Signal zur Regelung der YIG-Oszillatorfrequenz.

Das Sampling-Modul besteht aus einem Fräsgehäuse, das die Mikrowellenkomponenten mit folgenden Funktionen enthält:

Isolator

Sampling-Mischer

Kammgenerator

ZF-Impedanzwandler

Die Druckplatte beinhaltet folgende Funktionseinheiten:

Frequenzverdoppler mit LO-Verstärker

ZF-Verstärker

Arbeitspunktregler

7.1.1 Frequenzverdoppler mit LO-Verstärker

Die Stepsynthesefrequenz (103...117MHz) wird von der Baugruppe A7 Referenz-/Stepsynthese über den Steckverbinder X50 einer Verdopplerstufe, bestehend aus V50 und V60, zugeführt, da im SMP nur ein Kammspektrum mit dem Frequenzlinienabstand der doppelten Synthesefrequenz benötigt wird. Die nachfolgenden Verstärkerstufen aus V2 sowie V3 und V4 verstärken das Signal auf eine Ausgangsleistung von > 27dBm an der Ausgangsbuchse X21.

7.1.2 Kammgenerator

Der Kammgenerator ist als Step-Recovery-Dioden Vervielfacher aufgebaut. Mit V4 wird aus der verdoppelten Stepsynthesefrequenz an X216 ein Kammlinienpektrum zwischen 2 und 20GHz erzeugt, das dem Sampling-Mischer als LO-Signal zugeführt wird.

7.1.3 Isolator

Ein Teil der YIG-Oszillatorleistung wird ausgekoppelt und über einen Isolator dem Sampling-Mischer als RF-Signal zugeführt. Der Isolator besteht aus dem MMIC-Verstärker A1 und verhindert, daß Frequenzlinien des Kammgenerators oder andere hochfrequente Mischprodukte des Sampling-Mischers als Nebenwellen an der Ausgangsbuchse des SMP erscheinen.

7.1.4 Sampling-Mischer

Im Sampling-Mischer, bestehend aus dem Schottky-Diodenpaar V1.1 und V1.2, entsteht aus dem Frequenzlinienspektrum des Kammgenerators als LO-Signal und der über den Isolator zugeführten YIG-Frequenz als RF-Signal das ZF-Signal.

7.1.5 Impedanzwandler

Der Impedanzwandler hinter dem ZF-Ausgang ist nötig, um die hohe Ausgangsimpedanz des ZF-Kreises an die 50Ohm Impedanz des nachfolgenden Tiefpaßfilters und Zf-Verstärkers verlustlos anzupassen.

7.1.6 ZF-Verstärker

Der nachfolgende Tiefpaß begrenzt die Bandbreite des ZF-Signals auf etwas weniger als den halben Abstand der Frequenzlinien im Kammspektrum. Der rauscharme Verstärker V75 verstärkt anschließend das bandbegrenzte Signal. Über die Ausgangsbuchse X75 gelangt es zur Baugruppe YIG-PLL.

7.1.7 Arbeitspunktregler

Diese Schaltungsstufe versorgt den in der Komponente Isolator aufgebauten MMIC-Baustein mit den erforderlichen Drainströmen und Gate-Spannungen. Der Drain-Strom wird über N90 und V90 auf den durch R98 bestimmten Wert geregelt, die zugehörige Gate-Spannung über V95. Mit den Komperatoren N80A...D wird bei Ausfall einer geregelten Versorgungsspannung über V89 und V85 die Stromversorgung zum MMIC unterbrochen.

7.2 Meßgeräte und Hilfsmittel

- Signalgenerator fout 100...120MHz, Pout 6dBm (z.B. SMG)
- Signalgenerator fout 2...20GHz, Pout 0dBm
- Spektrumanalysator 100Hz...500MHz (z.B. FSA)
- Netzwerkanalysator 1...500MHz
- Digitalmultimeter (z.B. UDL35)

7.3 Fehlersuche

Die folgenden Fehlerbeschreibungen sind nur als grobe Übersicht zu verstehen.

Zur Fehlerlokalisierung ist grundsätzlich eine Signalverfolgung aufgrund des Stromlaufs vorzunehmen.

7.3.1 Fehlerhafte Synchronisation

Gerät synchronisiert nicht	Kabelverbindungen von X50 zur Baugruppe A7 Referenz-/Stepsynthese, von X75 zur Baugruppe A10 YIG-PLL und von X211 zur Baugruppe A20 YFO prüfen. Signal an X50 und X211 nach 7.7 prüfen (siehe auch Baugruppe A7 Referenz-/Stepsynthese und A20 YFO). Diagnosespannung an W216.10 (Diagnosepunkt 1910) prüfen. Signal an X75 nach 7.4.4 prüfen.
Nebenwellenabstand zu gering	Signal an X50 und X211 nach 7.7 prüfen (siehe auch Baugruppe A7 Referenz-/Stepsynthese und A20 YFO). Baugruppe nach 7.4 prüfen.

Phasenrauschen zu groß

Signal an X50 und X211 nach 7.7 prüfen (siehe auch Baugruppe A7 Referenz-/Stepsynthese und A20 YFO). Baugruppe nach 7.4 prüfen.

7.4 Prüfen und Abgleich

Die Baugruppe Sampling-Modul besteht aus einem Fräsgehäuse mit den Mikrowellenkomponenten und einer Druckplatte. Die Mikrowellenkomponenten sind als Dünnschicht-Hybridschaltungen auf Keramiksubstraten aufgebaut und können nicht selbst geprüft oder repariert werden. Um Beschädigungen zu vermeiden, darf das Fräsgehäuse nur vom Hersteller geöffnet werden.

Sollte ein Fehler im Bereich der Mikrowellenkomponenten festgestellt werden, muß die Baugruppe beim Hersteller repariert werden!

Die Druckplatte A211 ist in konventioneller Schaltungstechnik aufgebaut und kann separat geprüft werden; sie enthält einen Abgleichpunkt. Dazu muß sie von dem Fräsgehäuse abgezogen werden. Das Trennen oder Zusammenfügen der beiden Komponenten darf nur bei abgeschalteter Stromversorgung erfolgen!

7.4.1 Frequenzverdoppler mit LO-Verstärker prüfen

(Hierzu Stromlauf 1035.8840.01)

• Mit einem Signalgenerator am Eingang X50 eine HF-Leistung von +6dBm im Frequenzbereich von 103...117MHz einspeisen.

• Spektrumanalysator an die Ausgangsbuchse X21 anschließen. Frequenzbereich 100Hz...500MHz einstellen.

▶ Sollpegel am Spektrumanalysator:

Frequenzbereich 103...117MHz	Pegelsollwert	< 0 dBm
Frequenzbereich 206...234MHz	Pegelsollwert	26...30 dBm
Frequenzbereich 309...351MHz	Pegelsollwert	< 5 dBm

▶ Sollwert der Diagnosespannung an W216.10 : 7.5...11V

7.4.2 ZF-Verstärker prüfen und abgleichen

• Baugruppe über die Buchsen X70 und X75 mit einem Netzwerkanalysator verbinden. Messung von S_{21} im Frequenzbereich von 1...300MHz einstellen.

▶ Sollwerte der Verstärkung sowie Sperrdämpfung des Tiefpaßfilters prüfen:

Frequenzbereich 10... 80MHz	$\log \text{mag}[S_{21}]$	> +27dB
Frequenzbereich 105...110MHz	$\log \text{mag}[S_{21}]$	< -20dB
Frequenzbereich 240...300MHz	$\log \text{mag}[S_{21}]$	< -20dB

▶ Abgleich des Tiefpaßfilters an L72:

Ferritkern der Spule so verdrehen, daß der 1. Dämpfungspol des TP-Filters bei 103MHz liegt.

7.4.3 Arbeitspunktregelung prüfen

Die Arbeitspunktregelung kann nur im Zusammenspiel mit dem GaAs-FET-MMIC im Isolator zuverlässig beurteilt werden. Hier soll nur die grundsätzliche Funktionsweise geprüft werden.

- Digitalvoltmeter an X95 und X96 anschließen.
- ▶ Sollwert der Spannung an X95: 0.75V ±10%
Sollwert der Spannung an X96: > 6.80V
- Amperemeter über 68.1Ω-Widerstand an X96 und Voltmeter an X95 anschließen.
- ▶ Sollwert der Spannung an X95: -4.5...-3V
Sollwert des Stromes(Betrag) in X96: 80mA

7.4.4 Sampling-Modul (Mikrowellenkomponenten) prüfen

Sampling-Modul mit der Druckplatte LO-/ZF Verst. Sampler verbinden.

- Spannungswerte mit Digitalvoltmeter an X95 und X96 prüfen
- ▶ Sollwert an X95: -0.5V±10%
Sollwert an X96: 6.3V±10%
- Signalgenerator 2...20GHz an X211 anschließen.
Frequenzeinstellung fStart ... 2.048 GHz
 fStop ...20.030 GHz
 fStep ... 0.222 GHz
Pegeleinstellung 0 dBm
- Signalgenerator mit fout...111MHz und Pout...5dBm an X50 anschließen
- Spektrumanalysator an X75 anschließen und ZF-Pegel bei fZF=50MHz messen
- ▶ Sollwert des ZF-Pegels bei fZF=50MHz : ≥ -5dBm

7.5 Zerlegung und Zusammenbau

Gerät öffnen und so auf die Seite stellen, daß sich der HF-Block oben befindet. Ausgangsbuchse (Wechselsystem) abschrauben und die Schraubbarretierungen des HF-Blockes lösen. HF-Block zur Geräteunterseite hin ausziehen. Deckel der DS entfernen. Kabelverbindungen zum Sampling-Modul und Schraubverbindungen zum HF-Block lösen.

7.6 Digitale Schnittstelle

Das Sampling-Modul verfügt nicht über eine digitale Schnittstelle. Die Diagnosespannungen werden über das Kabel W216 zur Baugruppe A26 Microwellen Interface 1035.9800.02 geführt und dort weiterverarbeitet.

7.7

Externe Schnittstellen

Pin	Name	Ein/Ausgang	Herkunft/Ziel	Wertebereich	Signalbeschreibung
X211	RF-IN	Eingang	A20,YFO	2...20GHz 0...7dBm	YIG-Frequenz
X50	FSTEP-IN	Eingang	A7,REF.STEP	103...117MHz 4...6dBm	Stepsynthese-Frequenz
X75	IF-OUT	Ausgang	A10,YIG-PLL	10...80MHz -5...+15dBm	Sampling-ZF
W216.1	+15V	Eingang	A26,Microw.-Interf.	+14.75...15.25V	Versorgungsspg.
W216.4	+7.5V	Eingang	A26,Microw.-Interf.	+7.25...7.75V	Versorgungsspg.
W216.5	-15V	Eingang	A26,Microw.-Interf.	-15.25...-14.75V	Versorgungsspg.
W216.9	VARSAAMP	Ausgang	A26,Microw.-Interf.	0.9...1.1V	Variantenkennung
W216.10	DIAGSAMP	Ausgang	A26,Microw.-Interf.	7.5...11V	Diagnosepunkt 1910
W216.2, 3,6,7,8	Masse	Ein-/Ausgang	A26,Microw.-Interf.	Masse	Masse



ROHDE&SCHWARZ

SERVICE DOCUMENTS SMP

Sampling Module

1035.8504.02

Contents

7.	Checking and Repair of the Module.....	5
7.1	Function Description.....	5
7.1.1	Frequency Doubler with LO Amplifier.....	5
7.1.2	Comb Generator.....	5
7.1.3	Insulator.....	5
7.1.4	Sampling Mixer.....	5
7.1.5	Impedance Transformer.....	6
7.1.6	IF Amplifier.....	6
7.1.7	Bias Control.....	6
7.2	Measuring Instruments and Auxiliary Equipment.....	6
7.3	Troubleshooting.....	6
7.3.1	Faulty Synchronization.....	6
7.4	Testing and Adjustment.....	7
7.4.1	Testing the Frequency Doubler with LO Amplifier.....	7
7.4.2	Testing and Adjustment of IF Amplifier.....	7
7.4.3	Testing the Operating Point Control.....	7
7.4.4	Testing the Sampling Module (Microwave Components)	8
7.5	Disassembly and Assembly.....	8
7.6	Digital Interface.....	8
7.7	External Interfaces.....	9

Parts list
Coordinates list
Circuit diagram
Layout diagram

7. Checking and Repair of the Module

7.1 Function Description

The SAMPLING MODULE consists of the sampling module and the printed circuit board A211 LO/IF AMPLIF. SAMPLER (1035.8840.02). Both are connected via SMB connectors.

The sampling module mixes a harmonic of the step synthesis frequency with the YIG oscillator frequency and, with the IF frequency from board A10 YIG-PLL, delivers a signal for controlling the YIG oscillator frequency.

The sampling module consists of a milled casing containing the microwave components with the following functions:

Insulator

Sampling mixer

Comb generator

IF impedance transformer

The printed circuit board contains the following functional units:

Frequency doubler with LO amplifier

IF amplifier

Bias control

7.1.1 Frequency Doubler with LO Amplifier

The step synthesis frequency (103 to 117 MHz) is applied from the board A7 Reference/Step Synthesis via connector X50 to a doubler stage consisting of V50 and V60, since only a comb spectrum with the frequency spacing of twice the synthesis frequency is needed in the SMP. The following amplifier stages consisting of V2 as well as V3 and V4 amplify the signal to an output power of >27 dBm at output connector X21.

7.1.2 Comb Generator

The comb generator is designed as step-recovery-diode multiplier. V4 is used to generate a comb spectrum between 2 and 20 GHz at X216 from the doubled step synthesis frequency, which is applied to the sampling mixer as LO signal.

7.1.3 Insulator

Part of the YIG oscillator power is coupled out and taken via an insulator to the sampling mixer as RF signal. The insulator consists of the MMIC amplifier A1 and prevents frequencies of the comb generator or other high-frequency mixture products of the sampling mixer from appearing at the output connector of the SMP as spurious signals.

7.1.4 Sampling Mixer

In the sampling mixer consisting of a pair of Schottky diodes V1.1 and V1.2, the IF signal results from the frequency spectrum of the comb generator as LO signal and the YIG frequency applied via the insulator as RF signal.

7.1.5 Impedance Transformer

The impedance transformer behind the IF output is necessary to match the high output impedance of the IF circuit to the 50-Ω impedance of the subsequent IF amplifier without loss.

7.1.6 IF Amplifier

The following lowpass filter limits the bandwidth of the IF signal to less than half the frequency spacing in the comb spectrum. The low-noise amplifier V75 subsequently amplifies the band-limited signal. It is taken via the output connector X75 to the YIG-PLL board.

7.1.7 Bias Control

This stage supplies the MMIC device implemented in the insulator component with the required drain currents and gate voltages. The drain current is set via N90 and V90 to the value determined by R98, the associated gate voltage is set via V95. The comparators N80A...D permit to interrupt the current supply to the MMIC via V89 and V85 on failure of a controlled supply voltage.

7.2 Measuring Instruments and Auxiliary Equipment

- Signal generator f_{out} 100...120 MHz, P_{out} 6 dBm (e.g. SMG)
- Signal generator f_{out} 2...20 GHz, P_{out} 0 dBm
- Spectrum analyzer 100 Hz...500 MHz (e.g. FSA)
- Network analyzer 1...500 MHz
- Digital multimeter (e.g. UDL35)

7.3 Troubleshooting

The following fault descriptions are only intended to provide a rough overview.

For locating the fault, the signal is always to be traced by means of the circuit diagram.

7.3.1 Faulty Synchronization

Instrument does not synchronize

Check cable connections from X50 to board A7 Reference/Step Synthesis, from X75 to board A10 YIG-PLL and from X211 to board A20 YFO. Check signal at X50 and X211 according to 7.7 (see also board A7 Reference/Step Synthesis and A20 YFO). Check diagnostic voltage at W216.10 (diagnostic point 1910). Check signal at X75 according to 7.4.4.

Spurious suppression too low

Check signal at X50 and X211 according to 7.7 (see also board A7 Reference/Step Synthesis and A20 YFO). Check board according to 7.4.

Excessive phase noise

Check signal at X50 and X211 according to 7.7 (see also board A7 Reference/Step Synthesis and A20 YFO). Check board according to 7.4.

7.4 Testing and Adjustment

The Sampling Module consists of a milled casing with the microwave components and a printed circuit board. The microwave components are designed as thin-film hybrid circuits on ceramic substrates and cannot be checked or repaired. In order to avoid damage, the milled casing may only be opened by the manufacturer.

Should a fault be found in the microwave components, the board must be repaired by the manufacturer!

The printed circuit board A211 is designed conventionally and can be tested separately; it contains a trimming facility. To this end, it must be withdrawn from the milled casing. Disconnection or connection of the two components is only allowed with the current supply cut off!

7.4.1 Testing the Frequency Doubler with LO Amplifier

(see circuit diagram 1035.8840.01)

- Use a signal generator to apply an RF power of +6 dBm in the frequency range from 103 to 117 MHz to input X50.
- Connect spectrum analyzer to output connector X21. Set frequency range 100 Hz to 500 MHz.

▶ Nominal level on spectrum analyzer:

Frequency range 103...117 MHz	Nominal level	< 0 dBm
Frequency range 206...234 MHz	Nominal level	26...30 dBm
Frequency range 309...351 MHz	Nominal level	< 5 dBm

- ▶ Nominal value of diagnostic voltage at W216.10 : 7.5...11 V

7.4.2 Testing and Adjustment of IF Amplifier

- Connect the board to a network analyzer via the connectors X70 and X75. Set measurement of S_{21} in the frequency range from 1 to 300 MHz.

▶ Check nominal values of gain and stopband attenuation of lowpass filter:

Frequency range 10... 80 MHz	$\log \text{mag}[S_{21}]$	> +27dB
Frequency range 105...110 MHz	$\log \text{mag}[S_{21}]$	< -20dB
Frequency range 240...300 MHz	$\log \text{mag}[S_{21}]$	< -20dB

▶ Adjusting the lowpass filter via L72:

Rotate the ferrite core of the coil such that the 1st attenuation peak of the LP lies at 103 MHz.

7.4.3 Testing the Operating Point Control

The operating point control can only be reliably tested together with the GaAs-FET-MMIC in the insulator. In this case, only fundamental functioning is to be checked.

- Connect digital voltmeter to X95 and X96.
- ▶ Nominal voltage value at X95: 0.75V ±10%
Nominal voltage value at X96: > 6.80V
- Connect ammeter via 68.1-Ω resistor to X96 and voltmeter to X95.
- ▶ Nominal voltage value at X95: -4.5...-3V
Nominal value of current (magnitude) in X96: 80mA

7.4.4 Testing the Sampling Module (Microwave Components)

Connect sampling module with the printed circuit board LO/IF Ampl. Sampler.

- Check voltage values at X95 and X96 using a digital voltmeter
- ▶ Nominal value at X95: -0.5V±10%
Nominal value at X96: 6.3V±10%
- Connect signal generator 2...20 GHz to X211.
Frequency setting fStart ... 2.048 GHz
 fStop ...20.030 GHz
 fStep ... 0.222 GHz
Level setting 0 dBm
- Connect signal generator with f_{out}...111MHz and P_{out}...5dBm to X50
- Connect spectrum analyzer to X75 and measure IF level at f_{IF}=50MHz
- ▶ Nominal value of IF level at f_{IF}=50MHz : ≥ -5dBm

7.5 Disassembly and Assembly

Open the instrument and place it on the side so that the RF block is located at the top. Unscrew the output connector and loosen the locked screws of the RF block. Remove the RF block towards the bottom of the instrument. Remove the cover of the printed circuit. Loosen the cable connections to the sampling module and the screw connections to the RF block.

7.6 Digital Interface

The Sampling Module is not provided with a digital interface. The diagnostic voltages are taken via cable W216 to the board A26 Microwave Interface 1035.9800.02 and further processed there.

7.7

External Interfaces

Pin	Name	Input/Output	Origin/Destination	Value range	Signal description
X211	RF-IN	Input	A20,YFO	2...20GHz 0...7dBm	YIG frequency
X50	FSTEP-IN	Input	A7,REF.STEP	103...117MHz 4...6dBm	Step synthesis frequency
X75	IF-OUT	Output	A10,YIG-PLL	10...80MHz -5...+15dBm	Sampling IF
W216.1	+15V	Input	A26,Microw. Interf.	+14.75...15.25V	Supply voltage
W216.4	+7.5V	Input	A26,Microw. Interf.	+7.25...7.75V	Supply voltage
W216.5	-15V	Input	A26,Microw. Interf.	-15.25...-14.75V	Supply voltage
W216.9	VARSAVP	Output	A26,Microw. Interf.	0.9...1.1V	Model identification
W216.10	DIAGSAMP	Output	A26,Microw. Interf.	7.5...11V	Diagnostic point 1910
W216.2, 3,6,7,8	Ground	Input/Output	A26,Microw. Interf.	ground	Ground



ROHDE & SCHWARZ

XY-Liste

XY List

Erklärung der Spaltenbezeichnungen:

el. Kennz.	Bauelement-Kennzeichen
Seite	Leiterplatten-Seite, auf der sich das Bauelement befindet
X/Y	Koordinaten (in Millimeter) des Bauelementes auf der Leiterplatte bezogen auf den Nullpunkt
Planq., Bl.	Planquadrat und Seite des Schaltbildes für das jeweilige Bauelement

Explanation of column designations:

Part	Identification of instrument part
Side	Side of the PC board on which instrument part is positioned
X/Y	Coordinates (in units of millimeters) of the component on the PC board in reference to zero point
Sqr, Pg	Square and page of the diagram for the respective instrument part

14m+																	
Part	Side	X	Y	Sqr	Pg	Part	Side	X	Y	Sqr	Pg	Part	Side	X	Y	Sqr	Pg
C11	B	41	76			L43	B	30	99			R85	A	22	8		
C20	A	17	64			L45	B	13	102			R86	A	31	8		
C21	A	17	73			L46	B	19	87			R87	A	31	10		
C22	A	48	97			L50	B	43	59			R88	A	27	13		
C23	A	37	95			L51	A	39	55			R89	A	11	15		
C24	A	48	107			L52	A	37	75			R90	A	14	13		
C25	A	39	105			L60	B	39	59			R91	A	18	18		
C26	B	46	95			L61	B	43	49			R92	A	43	18		
C27	B	50	86			L62	B	25	51			R93	A	40	27		
C40	B	46	103			L63	B	24	59			R94	A	34	26		
C41	B	12	105			L65	B	30	79			R96	B	27	15		
C42	B	29	89			L69	B	39	89			R97	B	30	13		
C43	B	15	85			L70	B	35	83			R98	A	34	23		
C44	B	15	83			L71	B	25	33			R99	A	32	15		
C45	B	24	89			L72	B	36	39			R100	A	38	36		
C49	B	10	100			L73	B	46	33			R101	A	18	23		
C50	B	48	67			L75	B	40	14			R102	A	24	34		
C53	A	34	82			N80	A	41	17			R103	A	31	34		
C54	A	35	66			N90	B	37	19			R104	A	38	39		
C60	B	30	65			R30	A	62	91			R105	A	18	26		
C61	B	49	51			R31	A	65	94			R109	A	37	19		
C62	B	40	48			R40	B	13	107			V2	B	33	72		
C63	B	34	51			R41	B	27	93			V3	B	20	100		
C64	B	28	47			R42	B	36	100			V4	B	20	107		
C65	B	27	73			R43	B	34	107			V14	B	23	86		
C70	B	39	69			R44	B	38	98			V50	B	50	58		
C71	B	32	88			R45	B	22	93			V60	B	33	58		
C72	B	27	35			R48	B	51	72			V61	B	37	52		
C73	B	39	37			R49	B	48	69			V62	B	44	54		
C74	B	48	32			R50	B	51	64			V75	B	43	26		
C75	B	49	26			R52	B	45	72			V80	A	17	16		
C76	B	43	20			R53	B	45	66			V81	A	13	6		
C77	B	44	11			R54	A	42	58			V85	A	38	24		
C78	B	35	33			R55	B	51	62			V87	A	28	25		
C79	B	18	35			R60	B	42	64			V89	A	42	23		
C80	B	43	92			R61	B	34	61			V90	B	30	18		
C81	B	49	100			R63	B	49	48			V95	A	24	22		
C82	A	11	6			R65	B	25	62			V97	A	22	21		
C83	A	24	18			R66	B	27	66			V100	A	34	36		
C84	A	34	39			R67	B	24	69			X3	B	64	109		
C90	B	33	22			R68	B	29	72			X21	B	10	90		
C91	B	37	9			R70	B	36	69			X50	B	48	77		
C96	B	31	8			R76	B	47	9			X70	B	10	79		
L20	A	17	70			R77	B	47	6			X72	B	10	67		
L21	A	40	94			R80	A	47	11			X75	B	48	17		
L22	A	42	106			R81	A	44	9			X95	B	10	53		
L40	B	37	103			R82	A	50	11			X96	B	10	43		
L41	B	31	103			R83	A	53	7								
L42	B	34	91			R84	A	25	11								



ROHDE & SCHWARZ	-I	Datum Date	XY-Liste für XY-list for	Sach-Nummer Stock-Nr	Blatt Page
	04	11.02.93	LO-/ZF_VERST._SAMPLER LO-/IF_AMPL._SAMPLER	1035.8840.01 XY	1-



ROHDE & SCHWARZ

**Stromläufe
Bestückungspläne**

**Circuit diagrams
Component plans**

**Schémas de circuit
Plans des composants**



ROHDE & SCHWARZ

SERVICEUNTERLAGEN SMP

Baugruppe Richtkoppler nur Var 02 22
1036.4583.00

Baugruppe Richtkoppler nur Var 03
1036.4683.00

Baugruppe Richtkoppler nur Var 04
1036.4690.00

Baugruppe Detektor 27 GHZ nur Var 02 22 03
1036.9300.02

Baugruppe Detektor 40 GHZ nur Var 04
1036.1490.02

Inhaltsverzeichnis

7.	Prüfen und Instandsetzen der Baugruppen.....	5
7.1	Funktionsbeschreibung.....	5
7.1.1	Baugruppe Richtkoppler.....	5
7.1.2	Baugruppe Detektor 27GHZ.....	5
7.1.2.1	Detektor 27GHZ.....	5
7.1.2.2	Detektorspannungsverstärker.....	5
7.1.3	Baugruppe Detektor 40GHZ.....	6
7.1.3.1	Detektor 40GHZ.....	6
7.1.3.2	Detektorspannungsverstärker.....	6
7.2	Meßgeräte und Hilfsmittel.....	6
7.3	Fehlersuche.....	6
7.3.1	Fehlerhafter Pegel.....	6
7.3.2	Fehlerhafte Amplitudenmodulation.....	6
7.4	Prüfen und Abgleich.....	7
7.4.1	Baugruppe Richtkoppler prüfen.....	7
7.4.2	Baugruppe Detektor 27/40GHZ prüfen.....	7
7.4.2.1	Detektor 27/40GHZ prüfen.....	8
7.4.2.2	Detektorverstärker prüfen.....	8
7.5	Zerlegung und Zusammenbau.....	8
7.6	Digitale Schnittstelle.....	8
7.7	Externe Schnittstellen.....	9

Schalteilliste
Koordinatenliste
Stromlauf
Bestückungsplan

7. Prüfen und Instandsetzen der Baugruppen

7.1 Funktionsbeschreibung

Die Baugruppe RICHTKOPPLER koppelt ein Teil der zur Ausgangsbuchse laufenden HF-Leistung aus und führt diese der Baugruppe DETEKTOR 27GHZ für die Gerätemodelle SMP 02, 03, 22 bzw. DETEKTOR 40GHZ für das Modell SMP 04 zu.

Die Baugruppe DETEKTOR 27GHZ bzw. DETEKTOR 40GHZ liefert an den Ausgängen den HF-Signalamplituden proportionale Spannungen, die der Baugruppe A9 ALC-AMPLIFIER zur Regelung des Pegels und der AM-Modulation zugeführt werden.

7.1.1 Baugruppe Richtkoppler

Die aufgeführten Richtkoppler unterscheiden sich nur durch den Frequenzbereich der Funktion.

Der Richtkoppler ist als Leitungskoppler ausgeführt. Nur ein geringer Teil der an X152 zugeführten und Richtung Ausgangsbuchse X151 laufenden HF-Leistung wird an der Buchse X153 ausgekoppelt (Koppeldämpfung 10dB). Diese Buchse ist praktisch von der z.B. durch Fehlanpassung außerhalb des Gerätes reflektierten und Richtung Generator laufenden HF-Leistung isoliert, so daß der Ausgangspegel weitgehend unabhängig von der angeschlossenen Last ist.

7.1.2 Baugruppe Detektor 27GHZ

Die Baugruppe Detektor 27 GHZ besteht aus einem Fräsgehäuse, das den HF- und den Hilfsdetektor in getrennten Kammern enthält und einer Druckplatte (1035.9330.02) mit den Detektorspannungsverstärkern.

7.1.2.1 Detektor 27GHZ

Das HF-Signal vom Richtkoppler wird über X161 dem HF-Spitzengleichrichter bestehend aus V1 und C1 und das Hilfssignal von der Baugruppe A9 ALC-Amplifier über X162 dem Gleichrichter aus V2 sowie C2 und C3 zugeführt. Da mit dem Hilfsdetektorsignal ein Korrekturwert zur Minimierung des Klirrfaktors der Amplitudenmodulation und zur temperaturabhängigkeit der Detektorspannung gewonnen wird, müssen beide Detektoren mit gleichen Detektordioden aufgebaut sein und in gutem thermischen Kontakt stehen.

7.1.2.2 Detektorspannungsverstärker

Auf der Druckplatte Detektor-Amplifier (1035.9330.01) sind die beiden Detektorvorverstärker für das HF- und Hilfsdetektorsignal aufgebaut. Das Signal UDET2 des HF-Detektors zur Pegel- und Amplitudenmodulationsregelung wird über N5-A und N6-A um den Faktor 3 verstärkt und von der Ausgangsbuchse X163 zur Baugruppe A9 geführt. Das entsprechende Signal UDET2/24MHZ des Hilfsdetektors wird über N5-B um den Faktor 3 verstärkt und gelangt von der Ausgangsbuchse X164 zur Baugruppe A9. Beide Verstärkerstufen sind unterschiedlich aufgebaut, da bei den Varianten SMP03 und 04 mit der Option B12 auch schnelle Pulssignale vom HF-Detektor (nur über N6-A) verstärkt werden müssen.

7.1.3 Baugruppe Detektor 40GHZ

Die Baugruppe Detektor 40GHZ besteht aus einem Fräsgehäuse, das den HF- und den Hilfsdetektor in getrennten Kammern enthält und einer Druckplatte (1035.9330.02) mit den Detektorspannungsverstärkern.

7.1.3.1 Detektor 40GHZ

Siehe 7.1.2.1 Der Detektor 40GHZ unterscheidet sich von der Funktion her nur durch den größeren zulässigen Frequenzbereich an der Eingangsbuchse X161.

7.1.3.2 Detektorspannungsverstärker

Identisch mit 7.1.2.2

7.2 Meßgeräte und Hilfsmittel

- Signalgenerator
Frequenzbereich
2...20GHZ für Var02 und 22
2...27GHZ für Var03
2...40GHZ für Var04
- Netzwerkanalysator
Frequenzbereich wie Signalgenerator
- Digitalmultimeter (z.B. UDL35)
- Gleichspannungsquelle 0...3V

7.3 Fehlersuche

Die folgenden Fehlerbeschreibungen sind nur als grobe Übersicht zu verstehen.

Zur Fehlerlokalisierung ist grundsätzlich eine Signalverfolgung aufgrund des Stromlaufs vorzunehmen.

7.3.1 Fehlerhafter Pegel

Pegelstellung falsch

Kabelverbindungen von X163 und X164 zur Baugruppe A9 ALC-Amplifier prüfen. Bei max. Ausgangspegel Diagnosespannung an W165.10 (Diagnosepunkt 1911) prüfen. Detektor und -verstärker nach 7.4.2.1,2 prüfen. Siehe auch Baugruppe A9 ALC-Amplifier.

7.3.2 Fehlerhafte Amplitudenmodulation

AM-Modulationsgrad falsch

Diagnosespannung an W165.10 (Diagnosepunkt 1911) prüfen. Detektor und -verstärker nach 7.4.2.1,2 prüfen. Siehe auch Baugruppe A9 ALC-Amplifier.

Klirrfaktor der Amplitudenmodulation zu groß

HF-Detektor und Hilfsdetektor nach 7.4.2.1,2 prüfen. Siehe auch Baugruppe A9 ALC-Amplifier.

7.4 Prüfen und Abgleich

Die Baugruppen Richtkoppler und Detektor (alle Varianten) sind Teile eines komplexen Regelkreises dessen Soll- und Istwertverarbeitung auf der Baugruppe A9 ALC-Verstärker stattfindet. Um die hohe Pegelgenauigkeit zu erreichen, werden in der Fertigung Korrekturwerte aufgenommen, die alle Kabel-, Verbinder- und Detektorfrequenzgänge durch entsprechende Sollwertvorgaben auf der Baugruppe A9 korrigieren. Diese Korrekturwerte sind in der Baugruppe A31 Rechner abgespeichert. Ein Zerlegen und Zusammensetzen der HF-Verbindungen an den Verbindern X161, X153, X151 und allen anderen Verbindungen bis zur Ausgangsbuchse kann eine Neuaufnahme der Korrekturwerte erforderlich machen bzw. zu einer Einbuße bei der Pegelgenauigkeit führen.

7.4.1 Baugruppe Richtkoppler prüfen

Die Baugruppe Richtkoppler kann nicht geöffnet werden und enthält keine ersetzbaren Teile. Daher ist nur ein Austausch möglich.

- Baugruppe über die Buchsen X151 und X152 mit dem Netzwerkanalysator verbinden.
- Baugruppe an X153 mit einem zum Frequenzbereich passenden 50Ω-Abschluß abschließen.

► Sollwerte der Durchgangsdämpfung des Richtkopplers im Frequenzbereich von

2...20GHZ für Var 02 und 22

2...27GHZ für Var 03

2...40GHZ für Var 04

prüfen:

Sollwert $\log \text{mag}[S_{21}] < -1\text{dB} \pm 0.5\text{dB}$

- Baugruppe über die Buchsen X152 und X153 mit dem Netzwerkanalysator verbinden.
- Baugruppe an X151 mit einem zum Frequenzbereich passenden 50Ω-Abschluß abschließen.
- Messung von S21 im entsprechenden Frequenzbereich (siehe oben).
Sollwert: $\log \text{mag}[S_{21}] < -10\text{dB} \pm 1.0\text{dB}$

7.4.2 Baugruppe Detektor 27/40GHZ prüfen

Die Baugruppe besteht aus einem Fräsgehäuse mit den HF- und Hilfsdetektoren und der Druckplatte A161 mit den Detektorspannungsverstärkern. Die Detektoren sind als Dünnschicht-Hybridschaltungen auf Keramiks substraten mit ungekapselten Chip-Bauteilen aufgebaut und können nicht selbst repariert werden.

Sollte ein Fehler im Bereich der Detektoren festgestellt werden, muß die Baugruppe beim Hersteller repariert werden!

Die Druckplatte A161 (1035.9330.01) ist in konventioneller Schaltungstechnik aufgebaut und kann separat geprüft werden. Dazu muß die Drahtverbindung von X1 zum Lötunkt 1.1 und X2 nach 2.1 ausgelötet werden.

7.4.2.1 Detektor 27/40GHZ prüfen

Aus den in 7.4.2 dargestellten Gründen wird die Prüfung des Detektors nur soweit durchgeführt, wie dies ohne lösen der HF-Verbinder möglich ist. Um die Schottky-Dioden V1 und V2 zu prüfen, müssen die Drahtverbindungen von den Durchführungen X1 und X2 des Detektorgehäuses zu den Anschlußpunkten 1.1 und 2.1 ausgelötet werden.

- Gleichspannung von -3V gegen Masse (Gehäuse) über Widerstand $1k\Omega$ an X1 (UDET2) anschließen.
▶ Vorwärtsstrom der Diode prüfen: Sollwert $|I_V|$ 1.5 ... 3 mA
- Gleichspannung von 3V gegen Masse (Gehäuse) über Widerstand $1k\Omega$ an X1 (UDET2) anschließen.
▶ Rückwärtsstrom der Diode prüfen: Sollwert $|I_R|$ < 1 mA

Für die Diode des Hilfsdetektors(24MHz) ist die Messung entsprechend an X2 (UDET2/24MHz) durchzuführen.

7.4.2.2 Detektorverstärker prüfen

- Verbindungen von X1 und X2 wie oben entfernen.
▶ Gleichspannungsverstärkung zwischen 1.1 (UDET2) und X163.1 (UDET2OUT) sowie zwischen 2.1 (UDET2/24MHZ) und UDET2OUT/24MHZ prüfen. Pegelbereich siehe 7.7. Sollwert der Verstärkung: 3

7.5 Zerlegung und Zusammenbau

Gerät öffnen und so auf die Seite stellen, daß sich der HF-Block oben befindet. Ausgangsbuchse (Wechselsystem) abschrauben und die Schraubbarretierungen des HF-Blockes lösen. HF-Block zur Geräteunterseite hin ausziehen. Deckel der Druckplatte entfernen.

Zur weiteren kompletten Demontage Kabelverbindungen zur Baugruppe Detektor lösen und Schraubverbindungen zum HF-Block lösen.

7.6 Digitale Schnittstelle

Die Baugruppen Richtkoppler und Detektor (alle Var) verfügen nicht über eine digitale Schnittstelle. Die Diagnosespannungen werden über das Kabel W165 zur Baugruppe A26 Microwellen Interface 1035.9800.02 geführt und dort weiterverarbeitet.

7.7

Externe Schnittstellen

Pin	Name	Ein/Ausgang	Herkunft/Ziel	Wertebereich	Signalbeschreibung
X161	RFIN/DET2	Eingang	A15,DIR.COUPLER	PIN=-20...10dBm f=2...27GHZ f=2...40GHZ	HF-Eingang Var 02 22 03 Var 04
X162	24MHZ/DET2	Eingang	A9,ALC-AMPLIFIER	f=24MHZ	24MHZ-Hilfssignal
X163	UDET2OUT	Ausgang	A9,ALC-AMPLIFIER	U=0...3V f=0...100KHZ	Detektorspannung
X164	UDET2OUT/ 24MHZ	Ausgang	A9,ALC-AMPLIFIER	U=0...3V f=0...100KHZ	Hilfsdet.-Spg.
W165.10	DIAGDET	Ausgang	A26,MICROW.-INTERF.	U=0...3V	Diagnosespannung
W165.9	VARDET	Ausgang	A26,MICROW.-INTERF.	+1V ±10%	Variantenkennung
W165.1	VA15-P	Eingang	A26,MICROW.-INTERF.	14.75 ... 15.25V	Versorgungsspannung
W165.5	VA15-N	Eingang	A26,MICROW.-INTERF.	-15.25 ... -14.75V	Versorgungsspannung
W165.4	VA7.5-P	Eingang	A26,MICROW.- INTERF.	7.25...7.75V	Versorgungsspannung
W165.2, 3,6,7,8	Masse	Ein-/Ausgang		Masse	



ROHDE & SCHWARZ

SERVICE DOCUMENTS SMP

Directional Coupler 1036.4583.00	only mod. 02 22
Directional Coupler 1036.4683.00	only mod. 03
Directional Coupler 1036.4690.00	only mod. 04
Detector 27 GHZ 1036.9300.02	only mod. 02 22 03
Detector 40 GHZ 1036.1490.02	only mod. 04

Contents

7.	Checking and Repair of the Module.....	5
7.1	Function Description.....	5
7.1.1	Directional Coupler.....	5
7.1.2	Detector 27GHZ.....	5
7.1.2.1	Detector 27GHZ.....	5
7.1.2.2	Detector Voltage Amplifier.....	5
7.1.3	Detector 40GHZ.....	6
7.1.3.1	Detector 40GHZ.....	6
7.1.3.2	Detector Voltage Amplifier.....	6
7.2	Measuring Instruments and Auxiliary Equipment.....	6
7.3	Troubleshooting.....	6
7.3.1	Faulty Level.....	6
7.3.2	Faulty Amplitude Modulation.....	6
7.4	Testing and Adjustment.....	7
7.4.1	Testing the Directional Coupler.....	7
7.4.2	Testing the Detector 27/40GHZ	7
7.4.2.1	Testing the Detector 27/40GHZ	7
7.4.2.2	Testing the Detector Amplifier.....	8
7.5	Disassembly and Assembly.....	8
7.6	Digital Interface.....	8
7.7	External Interfaces.....	9

Parts list
Coordinates list
Circuit diagram
Layout diagram

7. Checking and Repair of the Module

7.1 Function Description

The Directional Coupler board couples out part of the RF power applied to the output socket and applies it to the board DETECTOR 27GHZ in the case of models SMP 02, 03, 22 and to DETECTOR 40GHZ in the case of model SMP 04.

At the outputs, the board DETECTOR 27GHZ or DETECTOR 40GHZ provides voltages proportional to the RF signal amplitudes, which are applied to the board A9 ALC AMPLIFIER for control of the level and AM modulation.

7.1.1 Directional Coupler

The directional couplers listed only differ in the frequency range with respect to the function.

The directional coupler is designed as line coupler. Only a small part of the RF power fed in at X152 and applied to the output socket X151 is coupled out at socket X153 (coupling attenuation 10 dB). This socket is virtually isolated from the RF power reflected e.g. by mismatch outside the instrument and applied to the generator so that the output level is to a large extent independent of the connected load.

7.1.2 Detector 27GHZ

The Detector 27 GHZ consists of a milled casing containing the RF and the auxiliary detector in separate chambers and a printed circuit board (1035.9330.02) with the detector voltage amplifiers.

7.1.2.1 Detector 27GHZ

The RF signal from the directional coupler is applied via X161 to the RF peak rectifier consisting of V1 and C1, and the auxiliary signal is taken from the board A9 ALC Amplifier via X162 to the rectifier consisting of V2 as well as C2 and C3. Since, with the auxiliary detector signal, a correction value is obtained for minimizing the distortion factor of amplitude modulation and temperature dependence of the detector voltage, both detectors must be designed with the same detector diodes and make good thermal contact.

7.1.2.2 Detector Voltage Amplifier

The printed circuit Detector Amplifier (1035.9330.01) contains the two detector preamplifiers for the RF and the auxiliary detector signal. The signal UDET2 of the RF detector for level and amplitude modulation control is amplified via N5-A and N6-A by the factor 3 and taken from output socket X163 to the board A9. The corresponding signal UDET2/24MHZ of the auxiliary detector is amplified via N5-B by the factor 3 and is taken from the output socket X164 to the board A9. Both amplifier stages are of different design, since also fast pulse signals from the RF detector must be amplified (only via N6-A) in the case of models SMP03 and 04 with the Option B12.

7.1.3 Detector 40GHZ

The Detector 40GHZ consists of a milled casing containing the RF and the auxiliary detector in separate chambers and a printed circuit (1035.9330.02) with the detector voltage amplifiers.

7.1.3.1 Detector 40GHZ

See 7.1.2.1 The detector 40GHZ only differs in the greater permissible frequency range at input socket X161 with respect to the function.

7.1.3.2 Detector Voltage Amplifier

Identical with 7.1.2.2

7.2 Measuring Instruments and Auxiliary Equipment

- Signal generator
Frequency range
2 to 20 GHz for models 02 and 22
2 to 27 GHz for model 03
2 to 40 GHz for model 04
- Network analyzer
Frequency range as signal generator
- Digital multimeter (e.g. UDL35)
- DC voltage source 0 to 3 V

7.3 Troubleshooting

*The following fault descriptions are only intended to provide a rough overview.
For locating the fault, the signal is always to be traced by means of the circuit diagram.*

7.3.1 Faulty Level

Faulty level setting	Check cable connections from X163 and X164 to the board A9 ALC Amplifier. Check diagnostic voltage at W165.10 (diagnostic point 1911) with max. output level. Check detector and detector amplifier according to 7.4.2.1,2. See also board A9 ALC Amplifier.
-----------------------------	--

7.3.2 Faulty Amplitude Modulation

AM modulation depth faulty	Check diagnostic voltage at W165.10 (diagnostic point 1911). Check detector and detector amplifier according to 7.4.2.1,2. See also board A9 ALC Amplifier.
-----------------------------------	---

Distortion factor of amplitude modulation too great

Check RF detector and auxiliary detector according to 7.4.2.1,2.
See also board A9 ALC Amplifier.

7.4 Testing and Adjustment

The boards Directional Coupler and Detector (all models) are parts of a complex control circuit the nominal and actual value processing of which is performed on board A9 ALC amplifier. In order to achieve the high level accuracy, correction values are recorded during production which correct all frequency responses of cables, connectors and detectors by appropriate specifications of nominal values on board A9. These correction values are stored in the computer board A31. Disassembly and assembly of the RF connections at connectors X161, X153, X151 and all other connections to the output socket may make new recording of the correction values necessary or lead to reduced level accuracy.

7.4.1 Testing the Directional Coupler

The directional coupler cannot be opened and does not contain any replaceable parts. Therefore, it must be replaced completely.

- Connect the board via the sockets X151 and X152 to the network analyzer.
- Terminate the board at X153 with a 50- Ω termination corresponding to the frequency range.

▶ Check nominal values of the transmission loss of the directional coupler in the frequency range of
2 to 20 GHz for model 02 and 22
2 to 27 GHz for model 03
2 to 40 GHz for model 04:
Nominal value $\log \text{mag}[S_{21}] < -1\text{dB} \pm 0.5\text{dB}$

- Connect the board via the sockets X152 and X153 to the network analyzer.
- Terminate the board at X151 with a 50- Ω termination corresponding to the frequency range.
- ▶ Measure S21 in the corresponding frequency range (see above).
Nominal value: $\log \text{mag}[S_{21}] < -10\text{dB} \pm 1.0\text{dB}$

7.4.2 Testing the Detector 27/40GHZ

The board consists of a milled casing with the RF and auxiliary detectors and the printed circuit A161 with the detector voltage amplifiers. The detectors are designed as thin-film hybrid circuits on ceramic substrates with non-encapsulated chip devices and cannot be repaired.

In the event that a fault is found in the detectors, the board is to be repaired by the manufacturer!

The printed circuit board A161 (1035.9330.01) is designed conventionally and can be checked separately. To this end, the wire connection from X1 to solder point 1.1 and X2 to 2.1 must be unsoldered.

7.4.2.1 Testing the Detector 27/40GHZ

For the reasons given in 7.4.2, the detector is only tested as far as possible without loosening the RF connections. In order to test

the Schottky diodes V1 and V2, the wire connections from the bushings X1 and X2 of the detector casing to the terminals 1.1 and 2.1 must be unsoldered.

- Connect DC voltage of -3 V via 1-k Ω resistor to X1 (UDET2) against ground (case).
- ▶ Check forward current of the diode: Nom. value $|I_V|$ 1.5 ... 3 mA
- Connect DC voltage of 3 V against ground via 1-k Ω resistor to X1 (UDET2).
- ▶ Check reverse current of the diode: Nom. value $|I_R|$ < 1 mA

For the diode of the auxiliary detector (24 MHz), perform the measurement at X2 (UDET2/24MHz) accordingly.

7.4.2.2 Testing the Detector Amplifier

- Remove connections from X1 and X2 as above.
- ▶ Check DC voltage gain between 1.1 (UDET2) and X163.1 (UDET2OUT) as well as between 2.1 (UDET2/24MHZ) and UDET2OUT/24MHZ. Level range see 7.7. Nominal gain value: 3

7.5 Disassembly and Assembly

Open the instrument and place it on the side so that the RF block is located at the top. Unscrew the output socket and loosen the screws of the RF block. Remove the RF block towards the bottom of the instrument. Remove the cover of the printed circuit.

For further complete disassembly, loosen the cable connections to the detector board and the screw connections to the RF block.

7.6 Digital Interface

The boards Directional Coupler and Detector (all models) are not provided with a digital interface. The diagnostic voltages are taken via the cable W165 to the board A26 Microwave Interface 1035.9800.02 and further processed there.

7.7

External Interfaces

Pin	Name	Input/Output	Origin/Destination	Value range	Signal description
X161	RFIN/DET2	Input	A15,DIR.COUPLER	PIN=-20...10dBm f=2...27GHZ f=2...40GHZ	RF input Mod.02 22 03 Mod.04
X162	24MHZ/DET2	Input	A9,ALC-AMPLIFIER	f=24MHZ	24MHZ aux. signal
X163	UDET2OUT	Output	A9,ALC-AMPLIFIER	V=0...3V f=0...100KHZ	Detector voltage
X164	UDET2OUT/ 24MHZ	Output	A9,ALC-AMPLIFIER	V=0...3V f=0...100KHZ	Aux. det. volt.
W165.10	DIAGDET	Output	A26,MICROW. INTERF.	V=0...3V	Diagnostic voltage
W165.9	VARDET	Output	A26,MICROW. INTERF.	+1V ±10%	Model identification
W165.1	VA15-P	Input	A26,MICROW. INTERF.	14.75 ... 15.25V	Supply voltage
W165.5	VA15-N	Input	A26,MICROW.-INTERF.	-15.25 ...-14.75V	Supply voltage
W165.4	VA7.5-P	Input	A26,MICROW.- INTERF.	7.25...7.75V	Supply voltage
W165.2, 3,6,7,8	Ground	Input/output		Ground	



ROHDE & SCHWARZ

XY-Liste

XY List

Erklärung der Spaltenbezeichnungen:

el. Kennz.	Bauelement-Kennzeichen
Seite	Leiterplatten-Seite, auf der sich das Bauelement befindet
X/Y	Koordinaten (in Millimeter) des Bauelementes auf der Leiterplatte bezogen auf den Nullpunkt
Planq., Bl.	Planquadrat und Seite des Schaltbildes für das jeweilige Bauelement

Explanation of column designations:

Part	Identification of instrument part
Side	Side of the PC board on which instrument part is positioned
X/Y	Coordinates (in units of millimeters) of the component on the PC board in reference to zero point
Sqr, Pg	Square and page of the diagram for the respective instrument part

Part	Side	X	Y	Sqr	Pg	Part	Side	X	Y	Sqr	Pg	Part	Side	X	Y	Sqr	Pg
C8	A	33	34	3E	1	N6-B				3C	1	R29	A	22	13	3D	1
C9	A	29	30	3E	1	R5	A	9	36	2E	1	R40	A	42	22	4C	1
C30	A	27	20	2E	1	R6	A	23	29	3E	1	R41	A	42	28	4B	1
C31	A	15	20	2E	1	R7	A	21	25	3E	1	W165	B	47	22	4C	1
C32	A	20	29	3C	1	R8	A	15	36	3F	1	X1	B	8	32	2F	1
C33	A	9	43	3B	1	R9	A	36	30	3E	1	X2	B	8	22	2C	1
C35	A	31	18	3C	1	R10	A	22	35	3F	1	X15	B	34	23	4E	1
C135	A	31	18	3C	1							X16	B	15	11	4D	1
C37	A	26	34	3C	1	R15	A	33	28	2D	1						
C137	A	26	34	3C	1							X163	B	31	43	4F	1
L35	A	34	20	3C	1	R16	A	31	25	3D	1	X164	B	31	10	4D	1
L37	A	28	37	3C	1	R17	A	27	23	3D	1	Z1	B	36	17	4C	1
N5-A	A	18	18	2E	1	R25	A	13	20	2C	1	Z2	B	36	37	4C	1
N5-B				2D	1	R26	A	20	14	2C	1						
N6-A	B	19	40	3F	1	R28	A	26	15	2D	1						



ROHDE & SCHWARZ	ÄI	Datum Date	XY-Liste für XY-list for	Sach-Nummer Stock-Nr	Blatt Page
		03 23.11.03	DETECTOR-AMPLIFIER DETECTOR-AMPLIFIER	1035.9330.01 XY	1-



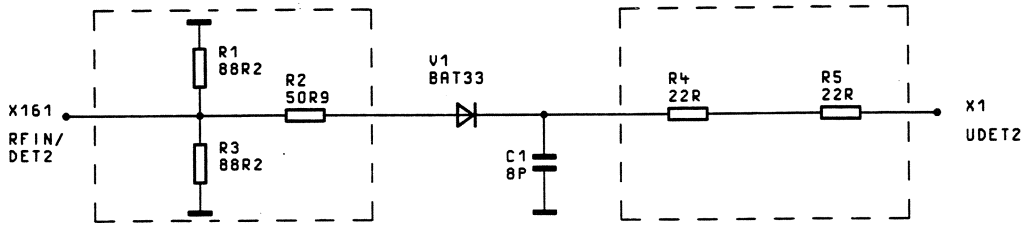
ROHDE & SCHWARZ

**Stromläufe
Bestückungspläne**

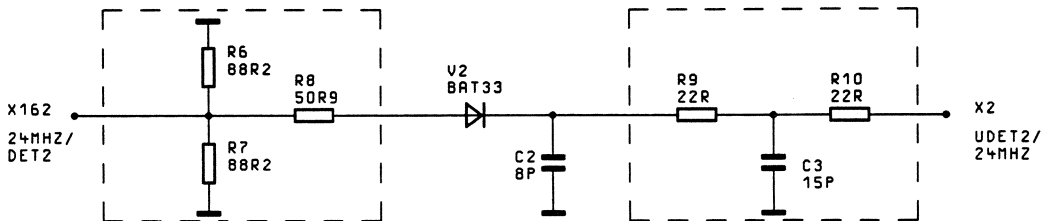
**Circuit diagrams
Component plans**

**Schémas de circuit
Plans des composants**

STROMLAUF DETEKTOR 2-27GHZ



STROMLAUF HILFSDETEKTOR 25MHZ



ACHTUNG: EGB!
 ELEKTROSTATISCH GEFÄHRDETE
 BAUELEMENTE ERFORDERN EINE
 BESONDERE HANDHABUNG.
ATTENTION ESD!
 ELECTROSTATIC SENSITIVE DEVICES
 REQUIRE A SPECIAL HANDLING

STROMLAUF GILT FUER VAR.02

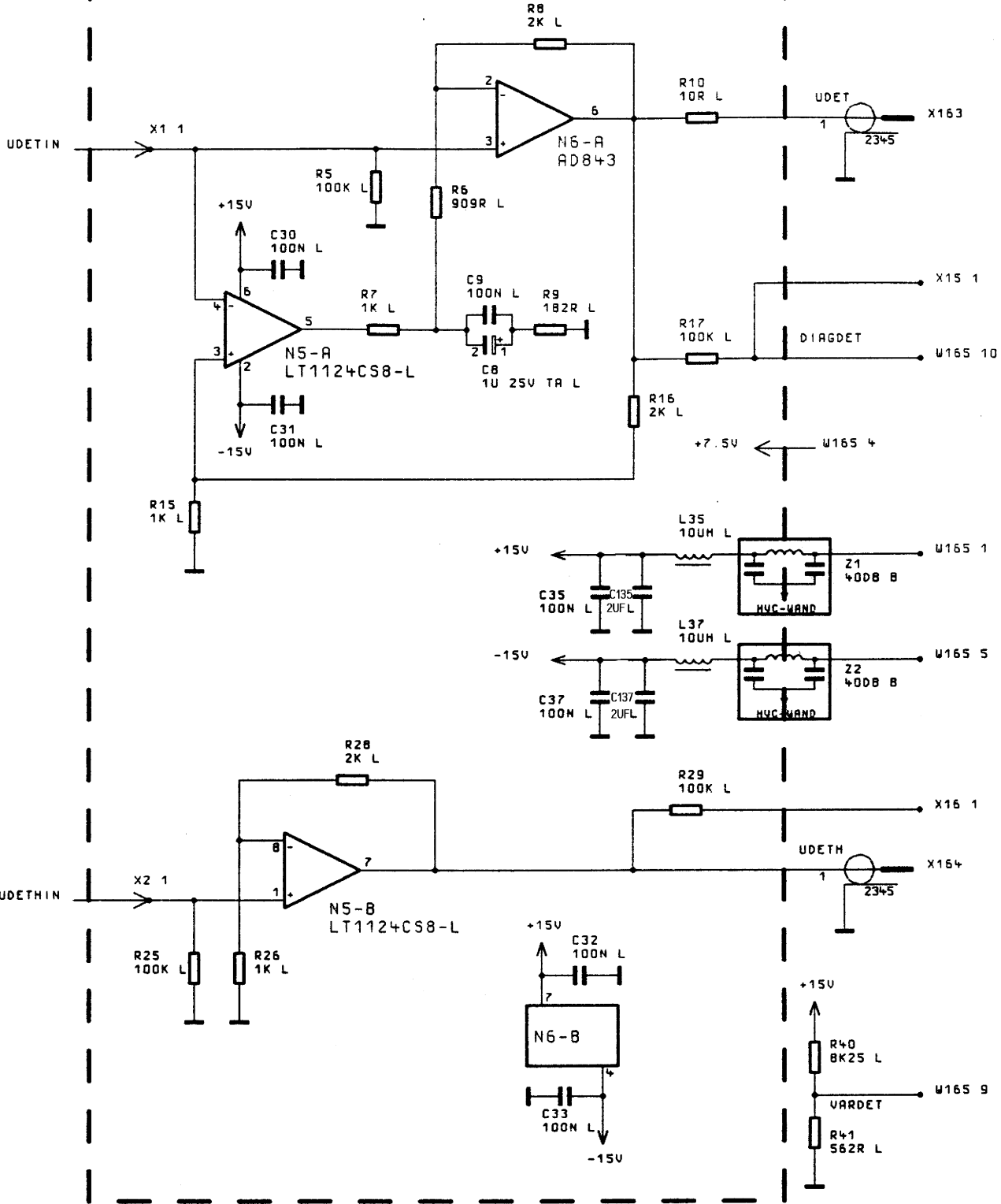
CIRCUIT DIAGRAM IS VALID FOR MOD.02

01			1GPK	TAG	NAME	BENENNUNG
			BEARB.		HM	DETECTOR
			GEPR.		FI	
			NORM			
			PLOTT	16.12.92		
			ROHDE&SCHWARZ			ZEICHN.-NR.
						1035.9300.01S
AEND. IND.	ÄNDERUNGS- MITTEILUNG	DATUM	NAME	ZU GERÄT	SMP	REG. I.V.
						1035.5005
						ERSTE Z.
						BLATT-NR.
						1
						v. 1 BL.

FUER DIESE UNTERLAGE
BEHALTEN WIR UNS ALLE RECHTE VOR

ZEICHN.-NR.

FUER DIESE UNTERLAGE
BEHALTEN MIR UNS ALLE RECHTE VOR



ACHTUNG: EGB!
ELEKTROSTATISCH GEFÄHRDETE
BAUELEMENTE ERFORDERN EINE
BESONDERE HANDHABUNG.
ATTENTION ESD!
ELECTROSTATIC SENSITIVE DEVICES
REQUIRE A SPECIAL HANDLING

STROMLAUF GILT FUER VAR.02
CIRCUIT DIAGRAM IS VALID FOR MOD.02

02/01	48730 /38			1GPK	TAG	NAME	BENENNUNG	
03/00		23.10.03	Kid	BEARB.		FW	DETECTOR-AMPLIFIER DETECTOR-AMPLIFIER	
				GEPR.		FW		
				NORN				
				PLOTT	23.03.93			
				 ROHDE&SCHWARZ		ZEICHN.-NR.	BLATT-NR.	
REND. IND.	RENDERUNGS-MITTEILUNG	DATUM	NAME			1035.9330.015	1-	
				ZU GEHÖRT SMP	REG. I. V.	1035.5005	ERSTE Z.	1035.9300
1				2		3		4

ZEICHN.-NR.



ROHDE&SCHWARZ

SERVICEUNTERLAGEN

Leistungsverstärker 20 GHz

1036.0720.02

(nur für SMP22)

Inhaltsverzeichnis

7.	Prüfen und Instandsetzen der Baugruppe	5
7.1	Funktionsbeschreibung	5
7.1.1	Verstärker und PIN-Diodenschalter	5
7.1.2	Ansteuerung	5
7.2	Meßgeräte und Hilfsmittel	5
7.3	Fehlersuche	5
7.4	Prüfen und Abgleich	7
7.4.1	Stromaufnahme	7
7.4.2	Verstärkungs- und Dämpfungswerte	7
7.4.3	Ausgangsleistung	8
7.4.4	Oberwellenabstand	8
7.5	Zerlegen und Zusammenbau	8
7.6	Digitale Schnittstelle	9
7.7	Externe Schnittstellen	9

Schaltteilliste
Koordinatenliste
Stromlauf
Bestückungsplan

7. Prüfen und Instandsetzen der Baugruppe

7.1 Funktionsbeschreibung

Die Baugruppe Leistungsverstärker 20 GHz besteht aus einem Fräsgehäuse, das den Breitbandverstärker 2...20 GHz und einen PIN-Diodenumschalter enthält, und einer anmontierten Druckschaltung mit der Ansteuerung. Da alle Schaltungsteile innerhalb des Fräsgehäuses in Dünnschichttechnik aufgebaut sind, muß die gesamte Baugruppe im Fehlerfall ausgetauscht werden. Eine Reparatur ist nur im Herstellerwerk möglich. Der Austausch der Baugruppe macht eine Neuaufnahme der Pegelkorrekturwerte notwendig, was ebenfalls nur im Werk oder in speziell ausgerüsteten Servicestellen möglich ist (siehe auch Abschnitt 6.4.3).

7.1.1 Verstärker und PIN-Diodenschalter

Das vom YFO-Modul A20 erzeugte HF-Signal von 2 ... 20 GHz gelangt über X242 auf den Eingang des Breitbandverstärkers. An X243 liegt das Ausgangssignal 0,01 ... 2 GHz des Downconverters A22 (bzw. des Pulsmodulators 0,01 .. 2 GHz, falls die Option installiert ist). Mit Hilfe des PIN-Diodenschalters können die Bereiche 2 ... 20 oder 0,01 ... 2GHz auf den Ausgang X241 geschaltet werden. Wenn der PIN-Diodenumschalter in Stellung 0,01 ... 2 GHz ist, wird die Versorgung des Verstärkers abgeschaltet.

7.1.2 Ansteuerung

Die Ansteuerplatine erhält über Stecker X269 und dem Flachbandkabel W244 vom Mikrowellen-Interface A26 das Bereichsumschalt-signal CONTPF1 (HCMOS-Pegel) und alle erforderlichen Versorgungsspannungen. Sie enthält ferner alle Komponenten zur Steuerung der Schalter und zur Arbeitspunkteinstellung des Breitbandverstärkers.

7.2 Meßgeräte und Hilfsmittel

- Signalgenerator 0,01 ... 20 GHz (z.B. SMP22)
- Spektrum- und Netzwerkanalysator 0,01 ... 26,5 GHz (z.B. FSMS26)
- Leistungsmesser 0,01 ... 20 GHz (z.B. NRVD mit Meßkopf NRV-Z52)
- Multimeter (z.B. UDL 35)

7.3 Fehlersuche

Die folgenden Fehlerbeschreibungen sind nur als grobe Übersicht zu verstehen. Zur Fehlerlokalisierung ist grundsätzlich eine Signalverfolgung aufgrund des Stromlaufs vorzunehmen.

**Pegel im Bereich 0,01 ...
2 GHz ist fehlerhaft, keine
UNLEVELED-Meldung im Display**

PIN-Diodenumschalter schaltet nicht
oder ist defekt:
Dämpfung von X243 nach X241 messen.
Verbindung vom Downconverter (A22),
X4 nach X243 bzw. Pulsmodulator
0,01 ... 2 GHz (A23), X234 nach
X243 ist fehlerhaft:
Koaxialkabel an X243 prüfen.
HF-Ansteuerung ist fehlerhaft:
HF-Ausgangssignal des Downconverters
oder Pulsmodulators 0,01 ... 2 GHz
prüfen.

**Pegel im Bereich 0,01 ...
2 GHz ist prinzipiell in
Ordnung, aber Frequenzgang
ist zu groß**

Pegelkorrektur im Bereich 0,01 ...
2GHz stimmt nicht:
Kann nach Auswechseln der Baugruppe
Leistungsverstärker 20 GHz oder dem
Lösen der Koaxialkabel an X243 oder
X241 auftreten.
*Die Aufnahme neuer Pegelkorrektur-
werte kann nur im Werk oder in
speziell ausgestatteten Service-
stellen erfolgen (siehe auch
Abschnitte 6.4.3).*

**Pegel im Bereich 2 ... 20
GHz ist fehlerhaft,
UNLEVELED-Meldung im Display**

Verstärker schaltet nicht ein oder
ist defekt, PIN-Diodenumschalter
schaltet nicht um oder ist defekt:
Stecker X296 und Flachbandkabel
X244 prüfen.
Verstärkung von X242 nach X241
messen.
Verbindung vom YFO-Modul (A20),
X204 nach X242 ist fehlerhaft:
Koaxialkabel von X204 nach X242
prüfen.
HF-Ansteuerung ist fehlerhaft:
HF-Ausgangssignal des YFO-Moduls
prüfen.

**Oberwellenabstand im Bereich
0,01 ... 2 GHz ist zu gering**

PIN-Diodenumschalter ist defekt:
Oberwellenabstand von X243 nach
X241 prüfen.
HF-Ansteuerung ist fehlerhaft:
Oberwellenabstand des Downcon-
verters oder Pulsmodulators 0,01
... 2 GHz prüfen.
Eine oder mehrere Versorgungs-
spannungen sind zu gering - über-
prüfen.

**Oberwellenabstand im Bereich
2 ... 20 GHz ist zu gering**

Breitbandverstärker ist defekt:
Oberwellenabstand von X242 nach
X241 prüfen.
HF-Ansteuerung ist fehlerhaft:
Oberwellenabstand YFO-Moduls
prüfen.
Eine oder mehrere Versorgungs-
spannungen sind zu gering - über-
prüfen.

7.4 Prüfen und Abgleich

Alle Prüfvorschriften setzen voraus, daß das Flachbandkabel W244 am Mikrowellen-Interface angesteckt ist. Spannungs- und Strommessungen ohne weitere Angaben sind Gleichspannungs- bzw. Gleichstrommessungen. Meßwerte ohne Toleranzangabe sind lediglich als Richtwerte zu verstehen. Die Baugruppe besitzt keine Abgleichpunkte.

7.4.1 Stromaufnahme

- Amperemeter an X269 in die Versorgungsleitungen einschleifen
- SMP mit PRESET auf Grundzustand setzen. Dabei stellt sich der SMP auf 10 GHz (es kann auch jede andere Frequenz $\geq 2 \dots 20$ GHz eingestellt werden).
- ▶ Meßwerte siehe Tabelle für Frequenzeinstellungen $\geq 2 \dots 20$ GHz.
- SMP auf 1GHz stellen (es kann auch jede andere Frequenz < 2 GHz eingestellt werden).
- ▶ Meßwerte siehe Tabelle für Frequenzeinstellungen < 2 GHz.

Pin	Name	Versorgungsspg.	Stromaufnahme
X269.8	VA15-N	-15.9...-14.5V	f \geq 2GHz: ca. 25mA f $<$ 2GHz: ca. 25mA
X269.1 X269.2 X269.3 X269.4	VA12-P	12V	nicht benützt
X269.5 X269.6 X269.7	VA15-P	14.5...15.9V	f \geq 2GHz: ca 1050mA f $<$ 2GHz: ca.30mA

7.4.2 Verstärkungs- und Dämpfungswerte

- Netzwerkanalysator an X242 und X241 anschließen.
- SMP mit PRESET auf Grundzustand setzen. Dabei stellt sich der SMP auf 10 GHz (es kann auch jede andere Frequenz $\geq 2 \dots 20$ GHz eingestellt werden).
- ▶ Kleinsignal-Verstärkung im Frequenzbereich 2 ... 20 GHz prüfen: Sollwert 10 ... 14 dB.
- Netzwerkanalysator an X243 und X241 anschließen.
- SMP auf 1GHz stellen (es kann auch jede andere Frequenz < 2 GHz eingestellt werden).

- ▶ Kleinsignal-Dämpfung im Frequenzbereich 0,01... 2 GHz prüfen:
Sollwert < 3 dB.

7.4.3 Ausgangsleistung

- Signalgenerator an X242 anschließen.
- Leistungsmesser an X241 anschließen.
- SMP mit PRESET auf Grundzustand setzen. Dabei stellt sich der SMP auf 10 GHz (es kann auch jede andere Frequenz $\geq 2 \dots 20$ GHz eingestellt werden).
- ▶ Ausgangsleistung im Frequenzbereich 2 ... 20 GHz prüfen:
Sollwert > +25 dBm (1 dB Kompression) bzw. > +27 dBm (Sättigung).

7.4.4 Oberwellenabstand

- Signalgenerator an X242 anschließen.
- Spektrumanalysator an X241 anschließen.
- SMP mit PRESET auf Grundzustand setzen. Dabei stellt sich der SMP auf 10 GHz (es kann auch jede andere Frequenz $\geq 2 \dots 20$ GHz eingestellt werden).
- ▶ Oberwellenabstand für Eingangsfrequenzen 2 ... 13 GHz prüfen
Sollwert < -25 dBc bei +22 dBm Ausgangsleistung für erste und zweite Oberwelle.

7.5 Zerlegen und Zusammenbau

Vor dem Ausbau der Baugruppe muß das Mikrowellenteil in Servicestellung gebracht werden (siehe Abschnitt 6.5.3). Zuerst sind die Koaxialkabel an X241, X242 und X243 zu lösen. Dann muß das Flachbandkabel W244 am Mikrowelleninterface abgesteckt werden. Nun können die vier Schrauben in den Ecken des Fräsgehäuses gelöst werden. Mit ihnen ist die Baugruppe durch den Deckel hindurch auf dem Mikrowellenteil verschraubt.

Das Fräsgehäuse enthält keine vor Ort reparierbaren Teile, daher bitte auf keinen Fall den Deckel abnehmen.

Beim Einbau ist unbedingt auf die richtige Lage aller Kabel zu achten.

Achtung: Unvorsichtiges oder unsachgemäßes Lösen bzw. Anschrauben der Koaxialkabel kann die Pegelgenauigkeit des SMP verschlechtern. Dann ist eine Neuaufnahme der Korrekturwerte notwendig, die nur im Herstellerwerk oder in speziell ausgestatteten Servicestellen durchgeführt werden kann. Eine Neuaufnahme der Korrekturwerte ist auch notwendig, wenn die Baugruppe oder zugehörige Koaxialkabel erneuert worden sind (siehe auch Abschnitt 6.4.3).

7.6 Digitale Schnittstelle

Der Leistungsverstärker 20 GHz verfügt über keine digitale Schnittstelle. Das zur Bandumschaltung benötigte Steuersignal CONTPF1 kommt über den Stecker X269 und das Flachbandkabel W244 von der Baugruppe A26 Mikrowellen-Interface.

7.7 Externe Schnittstellen

Pin	Name	Ein/Ausgang	Herkunft/Ziel	Wertebereich	Signalbeschreibung
X241	OUT	Ausgang	A15, DCOUP	0.01...20GHz Pegel einstellabh.	HF-Signal
X242	YFO	Eingang	A20, YFOM	2...20GHz Pegel einstellabh.	HF-Signal
X243	DCNV	Eingang	nicht benützt (ohne SMP-B11) oder A22, DCNV (mit SMP-B11, ohne SMP-B13) oder A23, PUM2 (mit SMP-B13)	0.01...2GHz Pegel options- und einstellabhängig	HF-Signal
X269.1 X269.2 X269.3 X269.4	VA12-P	Eingang	A26, MWIFC	12V	Versorgungsspannung analog nicht benützt
X269.5 X269.6 X269.7	VA15-P	Eingang	A26, MWIFC	14.5...15.9V CONTPF1 Stromaufn. Low ca. 30mA High ca. 1050mA	Versorgungsspannung analog
X269.8	VA15-N	Eingang	A26, MWIFC	-15.9...-14.5V ca. 25 mA	Versorgungsspannung analog
X269.9 X269.10	GND				Masse
X269.11	VARPF	Ausgang	A26, MWIFC	0.5...1.5V	Modul-/Variantenkennung
X269.12	DIAGPF	Ausgang	A26, MWIFC	-15...15V	nicht benützt
X269.13	CONTPF1	Eingang	A26, MWIFC	HCMOS-Pegel	Modul-Steuerung: Low: 0.01...2GHz High: 2...20GHz
X269.14	CONTPF2	Eingang	A26, MWIFC	HCMOS-Pegel	nicht benützt
X269.15	CONTPF3	Eingang	A26, MWIFC	HCMOS-Pegel	nicht benützt
X269.16	CONTPF4	Eingang	A26, MWIFC	HCMOS-Pegel	nicht benützt



ROHDE & SCHWARZ

SERVICE INSTRUCTIONS

Power Amplifier 20 GHz

1036.0720.02

(only SMP22)

Contents

7.	Checking and Repair of the Module	5
7.1	Functional Description	5
7.1.1	Amlifier and PIN Diode Switch	5
7.1.2	Control Board	5
7.2	Measuring Instruments and Auxiliary Equipment.....	5
7.3	Troubleshooting	5
7.4	Testing and Adjustment	7
7.4.1	Current Consumption	7
7.4.2	Gain and Insertion Loss	7
7.4.3	Power output	8
7.4.4	Harmonics	8
7.5	Disassembly and Assembly	8
7.6	Digital Interface	8
7.7	External Interfaces	9

Parts list
Circuit diagram

7. Checking and Repair of the Module

7.1 Functional Description

The Power Amplifier 20 GHz module consists of a milled casing containing a broadband amplifier 2 to 20 GHz and a PIN diode switch, and a printed circuit board bearing all control circuits. Because of the thin-film hybrid circuits inside the milled casing, a defective module must be replaced. It can only be repaired by the manufacturer. After replacement, level correction data must be measured and stored in the SMP. That can only be done by the manufacturer or especially equipped service centers (see also section 6.4.3).

7.1.1 Amplifier and PIN Diode Switch

The input of the broadband amplifier 2 to 20 GHz is driven across X242 by the output signal of the YFO module A20. X243 is the input for the RF signal in the range of 0.01 to 2 GHz, that comes from the Downconverter A22 or the Pulse modulator 0.01 to 2GHz (if the option is fitted). Depending on the position of the PIN diode switch, either the RF signal in the 2 to 20 or 0.01 to 2 GHz range supplies the output X241. If the PIN diode switch is in the 0.01 to 2 GHz position, the power supply of the broadband amplifier is also switched off.

7.1.2 Control Board

The control board is supplied by the Microwave Interface A26 with the bandselect signal CONTPF1 (HCMOS compatible) and all supply voltages across connector X296, and the ribbon cable W244 as well.

7.2 Measuring Instruments and Auxiliary Equipment

- Signal generator 0.01 to 20GHz (e.g. SMP22)
- Spectrum and network analyzer 0.01 to 26.5 GHz (e.g. FSMS26)
- Power meter 0.01 to 20GHz (e.g. NRVD with Sensor NRV-Z52)
- Multimeter (e.g. UDL 35)

7.3 Troubleshooting

The following error description give only a rough survey. Localization of errors generally requires signal tracing by means of the circuit diagram.

Wrong output level between 0.10 and 2 GHz, no UNLEVELED message on the display

PIN diode switch cannot be changed over or is defective:

Check insertion loss between X243 and X241.

Connection from Downconverter (A22), X4 to X243 or from Pulse modulator 0.01 to 2GHz (A23), X234 to X243 is faulty:

Check coaxial cable to X243.

Wrong RF input level:

Check RF signal of Downconverter or Pulse modulator 0.01 to 2GHz.

RF level between 0.01 and 2 GHz is principally o. k., but frequency response is poor

Level correction between 0.01 ... 2GHz does not work in a proper way: Can be a result of exchanging the Power Amplifier 20 GHz module or disconnecting the coaxial cable at X243 or X241.

New correction data can only be generated by the manufacturer or especially equipped service centers (see also section 6.4.3).

Wrong RF level Pegel between 2 and 20 GHz, UNLEVELED message on the display

Amplifier cannot be activated or is defective, PIN diode switch cannot be changed over or is defective:

Check connector X296 and ribbon cable W244.

Check gain between X242 and X241.

Connection from YFO Module (A20), X204 to X242 is faulty:

Check coaxial cable X204 to X242.

Wrong RF input level:

Check RF output signal of the YFO Module.

Poor harmonics between 0.01 and 2 GHz

PIN diode switch is defective:

Check harmonics of signal flowing from X243 to X241.

RF input signal is faulty:

Check harmonics of output signal of the Downconverter or the Pulse modulator 0.01 to 2GHz.

Supply voltages may be too low - check supply voltages.

Poor harmonics between 2 and 20 GHz

Broadband amplifier is defective:

Check harmonics X241.

RF input signal is faulty:

Check harmonics of the YFO Module.

Supply voltages may be too low - check supply voltages.

7.4 Testing and Adjustment

The following test and adjustment procedures require that the ribbon cable W244 is connected to the Microwave Interface. Voltage or current measurements without additional details are DC measurements. Each nominal value without a specified tolerance is only a guideline. The module does not need any adjustment.

7.4.1 Current Consumption

- Connect Ammeter at X269 into the supply lines.
- Press the PRESET key (so the SMP sets itself to 10 GHz, but any other frequency setting between <2 and 20 GHz can also be used).
- ▶ See test results for frequency settings $\geq 2 \dots 20$ GHz in the table below.
- Set the SMP to 1GHz (any other frequency <2 GHz is also possible).
- ▶ See test results for frequency settings <2 GHz in the table below.

Pin	Name	Supply voltage	Current consumption
X269.8	VA15-N	-15.9 to -14.5V	f \geq 2GHz: ca. 25mA f<2GHz: ca. 25mA
X269.1 X269.2 X269.3 X269.4	VA12-P	12V	unused
X269.5 X269.6 X269.7	VA15-P	14.5 to 15.9V	f \geq 2GHz: ca 1050mA f<2GHz: ca.30mA

7.4.2 Gain and Insertion Loss

- Connect network analyzer to X242 and X241.
- Press the PRESET key (so the SMP sets itself to 10 GHz, but any other frequency setting between <2 and 20 GHz can also be used).
- ▶ Check small-signal gain between 2 and 20 GHz:
Nominal value 10 to 14 dB.
- Connect Network analyzer to X243 and X241.
- Set the SMP to 1GHz (any other frequency <2 GHz is also possible).
- ▶ Check small-signal insertion loss between 0.01 and 2 GHz:
Nominal value <3 dB.

7.4.3 Power output

- Connect signal generator to X242.
- Connect power meter to X241.
- Press the PRESET key (so the SMP sets itself to 10 GHz, but any other frequency setting between <2 and 20 GHz can also be used).
- ▶ Check power output between 2 and 20 GHz:
Nominal value >+25 dBm (1 dB compression) or >+27 dBm (saturation).

7.4.4 Harmonics

- Connect signal generator to X242.
- Connect spectrum analyzer to X241.
- Press the PRESET key (so the SMP sets itself to 10 GHz, but any other frequency setting between <2 and 20 GHz can also be used).
- ▶ Check harmonics for input frequencies between 2 and 13 GHz.
Nominal value <-25 dBc at +22 dBm power output for both first and second harmonics.

7.5 Disassembly and Assembly

Before the module can be removed, the microwave section must be brought into service position (see section 6.5.3). At first the coaxial cables at X241, X242, and X243 must be disconnected. Then the ribbon cable W244 must be disconnected at the microwave interface. The module is attached to the microwave section by means of four screws in each corner of the milled casing. They can be untwisted now.

Because it is impossible to carry out any on-site repair, please do not open the milled casing.

Ensure that each cable is in the right position, when the module is installed again.

Attention: Careless or wrong treatment (e.g. connecting or disconnecting) of the coaxial cables can reduce the accuracy of the SMP's level setting. Then new level correction data must be measured and stored in the instrument by the manufacturer or especially equipped service centers. New correction data is also needed after replacing the module or its coaxial cables (see also section 6.4.3).

7.6 Digital Interface

The Power Amplifier 20 GHz has no digital interface. The bandselect signal CONTPF1 is provided by the module A26 Microwave Interface across the connector X269 and the ribbon cable W244.

7.7

External Interfaces

Pin	Name	Input/Output	Origin/Destination	Specified range	Signal description
X241	OUT	Output	A15, DCOUP	0.01 - 20GHz Level depends on setting	RF signal
X242	YFO	Input	A20, YFOM	2 to 20GHz Level depends on setting	RF signal
X243	DCNV	Input	unused (without SMP-B11) or A22, DCNV (with SMP-B11, without SMP-B13) or A23, PUM2 (with SMP-B13)	0.01 - 2GHz Level depends on option and setting	RF signal
X269.1 X269.2 X269.3 X269.4	VA12-P	Input	A26, MWIFC	12V	Supply voltage, analog unused
X269.5 X269.6 X269.7	VA15-P	Input	A26, MWIFC	14.5 - 15.9V CONTPF1 Current Low ca. 30mA High ca. 1050mA	Supply voltage, analog
X269.8	VA15-N	Input	A26, MWIFC	-15.9 - -14.5V ca. 25 mA	Supply voltage, analog
X269.9 X269.10	GND				Ground
X269.11	VARPF	Output	A26, MWIFC	0.5 - 1.5V	Module identification
X269.12	DIAGPF	Output	A26, MWIFC	-15 - 15V	unused
X269.13	CONTPF1	Input	A26, MWIFC	HCMOS-level	Bandselect: Low: 0.01 - 2GHz High: 2 to 20GHz
X269.14	CONTPF2	Input	A26, MWIFC	HCMOS-level	unused
X269.15	CONTPF3	Input	A26, MWIFC	HCMOS-level	unused
X269.16	CONTPF4	Input	A26, MWIFC	HCMOS-level	unused



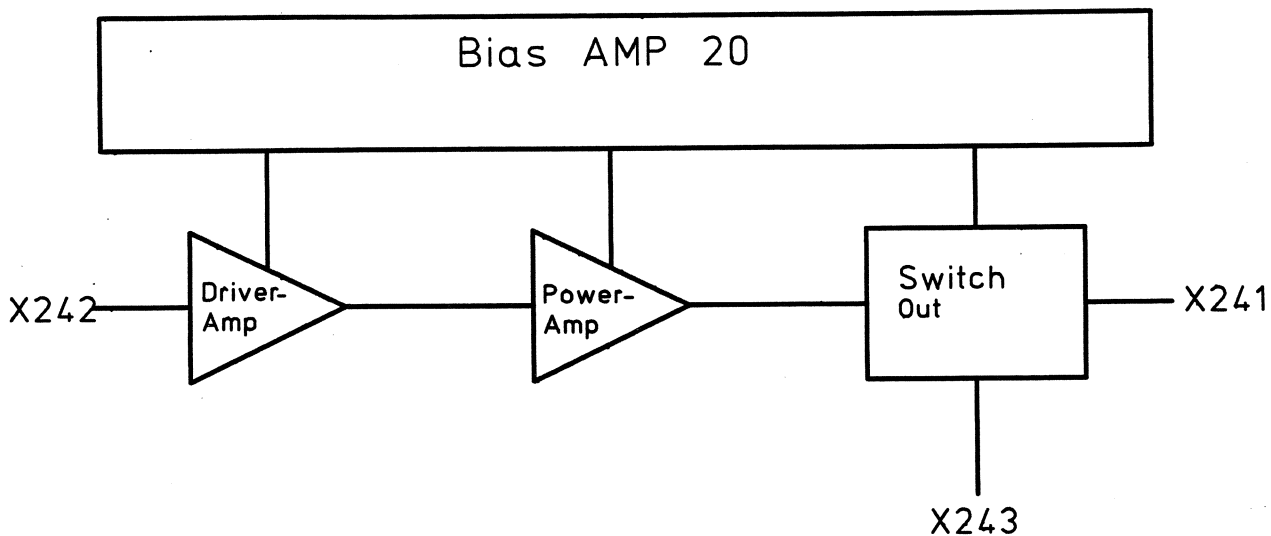
ROHDE & SCHWARZ


Stromläufe

Circuit diagrams

Schémas de circuit

Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor.



01			Hu	Maße ohne Toleranzangabe		Maßstab	
						Halbzeug, Werkstoff	
				1ES6	Tag	Name	Benennung
				Bearb.	04.94	Huber	AMP 20
				Gepr.			
				Norm			
						Zeichn.-Nr.	Blatt-Nr.
				 RÖHDE & SCHWARZ		1036.0720.02 S	v.1 Bl.
Änd. Zust.	Änderungs-Mitteilung	Tag	Name			zu Gerät SMP	

ISO-Projektion Methode E





ROHDE & SCHWARZ

SERVICEUNTERLAGEN

Verdoppler 27 GHz

1044.7507.02

(nur für SMP03)

Verdoppler 40 GHz

1044.8003.02

(nur für SMP04)



ROHDE & SCHWARZ

SERVICE INSTRUCTIONS

Frequency Doubler 27 GHz

1044.7507.02

(only for SMP03)

Frequency Doubler 40 GHz

1044.8003.02

(only for SMP04)



ROHDE & SCHWARZ

Stromläufe

Circuit diagrams

Schémas de circuit



ROHDE & SCHWARZ

SERVICEUNTERLAGEN

Option Frequenzerweiterung 0,01 ... 2 GHz SMP-B11

1036.6240.02

Inhaltsverzeichnis

7.	Prüfen und Instandsetzen der Baugruppe	5
7.1	Funktionsbeschreibung	5
7.1.1	LO-Verstärker	5
7.1.2	Mischstufe	5
7.1.3	Breitbandverstärker	5
7.1.4	Pegeldetektor	6
7.1.5	AM-/ALC-Modulator	6
7.1.6	Frequenzvervielfacher	6
7.1.7	Ansteuerung	6
7.2	Meßgeräte und Hilfsmittel	6
7.3	Fehlersuche	7
7.4	Prüfen und Abgleich	8
7.4.1	Stromaufnahme	8
7.4.2	Ausgangsleistung	9
7.4.3	Harmonische	9
7.4.4	Nichtharmonische	9
7.4.5	AM-/ALC-Modulator	10
7.4.6	Pegeldetektor	10
7.4.7	Hilfsdetektor	10
7.5	Zerlegen und Zusammenbau	11
7.6	Digitale Schnittstelle	11
7.7	Externe Schnittstellen	11

Schaltteilliste
Koordinatenliste
Stromlauf
Bestückungsplan

7. Prüfen und Instandsetzen der Baugruppe

7.1 Funktionsbeschreibung

Die Baugruppe Option Frequenzerweiterung 0,01 ... 2 GHz besteht aus einem Fräsgehäuse, das den Downconverter enthält, und einer anmontierten Druckschaltung mit der Ansteuerung. Alle wesentlichen Schaltungsteile innerhalb des Fräsgehäuses sind in Dünnschichttechnik aufgebaut. Der Downconverter besteht aus folgenden Komponenten:

- LO-Verstärker 6,01 ... 8 GHz
- Mischstufe für 0,01 ... 2 GHz Ausgangsfrequenz
- Breitbandverstärker 0,01 ... 2 GHz
- Pegeldetektor mit Widerstandsrichtkoppler
- AM-Modulator als ALC-Stellglied
- Frequenzvervielfacher 600 MHz/6 GHz

Falls die Option nachgerüstet werden soll, kann dies nur im Werk oder speziell ausgerüsteten Servicestellen geschehen, da nach erfolgtem Einbau die Korrekturwerte für den Pegelfrequenzgang neu aufgenommen und ins Gerät geladen werden müssen.

Im Fehlerfalle muß die gesamte Baugruppe ausgetauscht werden. Eine Reparatur ist nur im Herstellerwerk möglich. Der Austausch der Frequenzerweiterung macht, wie die optionelle Nachrüstung, eine Neuaufnahme der Pegelkorrekturwerte notwendig. Deshalb kann auch der Baugruppentausch nur im Werk oder in speziellen Servicestellen erfolgen (siehe auch Abschnitt 6.4.3).

7.1.1 LO-Verstärker

Das vom YFO-Modul stammende HF-Signal im Frequenzbereich 6,01 ... 8 GHz wird mit dem LO-Verstärker auf den für den Mischer erforderlichen Pegel gebracht. Außerdem sorgt der Verstärker für die notwendige Entkopplung.

7.1.2 Mischstufe

Der Mischstufe wird sowohl das LO-Signal von 6,01 bis 8 GHz als auch das RF-Signal mit 6 GHz zugeführt, was das für den unteren Bereich des SMP erforderliche ZF-Signal von 10 MHz bis 2 GHz ergibt.

7.1.3 Breitbandverstärker

Der Breitbandverstärker 10 MHz ... 2GHz bringt das ZF-Signal des Mixers auf den für den HF-Ausgang des SMP erforderlichen Pegel. Das im Verstärkerausgang liegende Tiefpaßfilter mit einer Eckfrequenz von etwas über 2 GHz unterdrückt sowohl die Harmonischen im oberen Bereich als auch die Reste der am Mischvorgang beteiligten Frequenzen zwischen 6 und 8 GHz, die über den Mischer und den Breitbandverstärker durchschlagen.

7.1.4 Pegeldetektor

Der Pegeldetektor ist über einen Widerstandsrichtkoppler an den Ausgang des Breitbandverstärkers angeschlossen. Somit bewertet der Detektor stets nur den HF-Leistungsanteil, den der Downconverter abgibt, selbst wenn am Ausgang des SMP eine fehlangepaßte Last angeschlossen ist.

Der Hilfsgleichrichter zur Kompensation der AM-Modulationsverzerrungen ist unmittelbar neben dem Pegeldetektor auf dem gleichen Dünnschichtsubstrat angebracht. So wird eine gute thermische Verkopplung der beiden Gleichrichter erreicht, was eine ausgezeichnete Temperaturstabilität des Ausgangspegels ergibt.

7.1.5 AM-/ALC-Modulator

Der AM-/ALC-Modulator dient als elektronisch variierbares Stellglied für die automatische Pegelregelung des SMP und zur Generierung der Amplitudenmodulation. Der Modulator ist direkt vor dem RF-Eingang des Mischers angeordnet und steuert den Pegel des RF-Signales auf 6 GHz und somit den des daraus abgeleiteten ZF-Signales.

7.1.6 Frequenzvervielfacher

Das von der Baugruppe Referenz/Stepsynthese erzeugte stabile und spektral reine 600-MHz-Signal wird im Vervielfacher mit Hilfe einer Step-Recovery-Diode auf 6 GHz verzehnfacht. Bevor das Signal auf Eingang des AM-/ALC-Modulators gelangt, durchläuft es ein Bandpaßfilter zur Unterdrückung der durch die Vervielfachung erzeugten Nachbarfrequenzen.

7.1.7 Ansteuerung

Die Ansteuerplatine erhält über das Flachbandkabel W225 vom Mikrowellen-Interface A26 das Bereichsumschaltsignal CONTPF1 (HCMOS-Pegel) und alle erforderlichen Versorgungsspannungen. CONTDC1 liegt auf Low-Pegel, wenn der SMP auf 2 GHz oder darüber eingestellt wird. So wird der Downconverter deaktiviert und die Stromaufnahme deutlich reduziert.

Außer den Komponenten zum Aktivieren bzw. Deaktivieren der Mikrowellenschaltungen enthält die Ansteuerplatine diverse Arbeitspunktregler, zwei Verstärker für die Richtspannungen der Detektoren und eine Treiberstufe für den AM-/ALC-Modulator.

7.2 Meßgeräte und Hilfsmittel

- Stromversorgungsgerät 5 V (z.B. NTG20)
- Signalgenerator 24 MHz (z.B. SMG)
- Spektrumanalysator 0,01 ... 6 GHz (z.B. FSM)
- Multimeter (z.B. UDL 35)

7.3 Fehlersuche

Die folgenden Fehlerbeschreibungen sind nur als grobe Übersicht zu verstehen. Zur Fehlerlokalisierung ist grundsätzlich eine Signalverfolgung aufgrund des Stromlaufs vorzunehmen.

**Pegel im Bereich 0,01 ...
2 GHz ist fehlerhaft,
UNLEVELED-Meldung im Display**

LO-Signal 6,01 ... 8 GHz an X1 fehlerhaft: Baugruppe A20 YFO-Modul und Koaxialkabel W222 prüfen.
600-MHz-Signal an X3 fehlerhaft: Baugruppe A7 Referenz/Stepsynthese und Koaxialkabel W77 prüfen.
Hilfsdetektor-Signal 24 MHz an X228 fehlerhaft: Baugruppe A9 ALC-Verstärker und Koaxialkabel W93 prüfen.
ALC-Regelspannung PIN-DC fehlerhaft: Baugruppen A9 ALC-Verstärker und A26 Mikrowellen-Interface sowie deren Verkabelung prüfen.
Baugruppe Downconverter ist fehlerhaft: Nach Abschnitt 7.4 prüfen.

**Pegel im Bereich 0,01 ...
2 GHz ist fehlerhaft, keine
UNLEVELED-Meldung im Display**

Baugruppe oder Koaxialkabel zwischen dem Downconverter-Ausgang X4 und der HF-Ausgangsbuchse an der Frontplatte des SMP ist fehlerhaft.

**Pegel im Bereich 0,01 ...
2 GHz setzt aus, nachdem der
SMP seine Betriebstemperatur
erreicht hat, UNLEVELED-
Meldung im Display**

600-MHz-Signal an X3 ist zu klein: Baugruppe A7 Referenz/Stepsynthese und Koaxialkabel W77 prüfen.

**Pegel im Bereich 0,01 ...
2 GHz prinzipiell in
Ordnung, aber Frequenzgang
ist zu groß**

Pegelkorrektur im Bereich 0,01 ... 2GHz stimmt nicht:
Tritt nach Auswechseln des Downconverters bzw.einer Baugruppe oder eines Koaxialkabels zwischen dem Downconverter-Ausgang X4 und der HF-Ausgangsbuchse an der Frontplatte des SMP auf.
Die Aufnahme neuer Pegelkorrekturwerte kann nur im Werk oder in speziell ausgestatteten Servicestellen erfolgen (siehe auch Abschnitte 6.4.3).

Oberwellenabstand im Bereich 0,01 ... 2 GHz ist zu gering

Versorgungsspannungen des Downconverters fehlerhaft:
Baugruppe A26 Mikrowellen-Interface und Flachbandkabel W225 prüfen.
Baugruppe oder Koaxialkabel zwischen dem Downconverter-Ausgang X4 und der HF-Ausgangsbuchse an der Frontplatte des SMP ist fehlerhaft.
LO-Signal 6,01 ... 8 GHz an X1 fehlerhaft: Baugruppe A20 YFO-Modul und Koaxialkabel W222 prüfen.
Baugruppe Downconverter ist fehlerhaft: Nach Abschnitt 7.4 prüfen.

Nebenwellenabstand im Bereich 0,01 ... 2 GHz ist zu gering

LO-Signal 6,01 ... 8 GHz an X1 fehlerhaft: Baugruppe A20 YFO-Modul und Koaxialkabel W222 prüfen.
600-MHz-Signal an X3 fehlerhaft: Baugruppe A7 Referenz/Stepsynthese und Koaxialkabel W77 prüfen.
Baugruppe Downconverter ist fehlerhaft: Nach Abschnitt 7.4 prüfen.

Starke Nebenwelle im Bereich 6...8 GHz (exakt 6 GHz über eingestellter Frequenz) bei Betrieb der Frequenerweiterung 0,01...2GHz (Option SMP-B11)

ALC-Regelspannung PINYFO ist >-5V: Baugruppe A26 Mikrowellen-Interface prüfen.
Baugruppe A20 YFO-Modul ist defekt: AM-/ALC-Modulator prüfen.

7.4 Prüfen und Abgleich

Alle Prüfvorschriften setzen voraus, daß die Baugruppe mit Flachbandkabel W225 am Mikrowellen-Interface angesteckt ist. Spannungs- und Strommessungen ohne weitere Angaben sind Gleichspannungs- bzw. Gleichstrommessungen. Meßwerte ohne Toleranzangabe sind lediglich als Richtwerte zu verstehen. Die Baugruppe besitzt keine Abgleichpunkte.

7.4.1 Stromaufnahme

- Amperemeter an X225 in die Versorgungsleitungen einschleifen.
- SMP mit PRESET auf Grundzustand setzen. Dabei stellt sich der SMP auf 10 GHz (es kann auch jede andere Frequenz $\geq 2 \dots 20$ GHz eingestellt werden).
- ▶ Meßwerte siehe Tabelle für Frequenzeinstellungen $\geq 2 \dots 20$ GHz (Downconverter deaktiviert).
- SMP auf 1GHz stellen (es kann auch jede andere Frequenz < 2 GHz eingestellt werden).
- ▶ Meßwerte siehe Tabelle für Frequenzeinstellungen < 2 GHz (Downconverter aktiviert).

Pin	Name	Versorgungsspg.	Stromaufnahme
X225.8	VA15-N	-15.9...-14.5V	f \geq 2GHz: ca. 50mA f<2GHz: ca. 50mA
X225.5 X225.6	VA15-P	14.5...15.9V	f \geq 2GHz: ca 50mA f<2GHz: ca. 900mA
X225.1 X225.2 X225.3	VA24-P	23.4...25.4V	f \geq 2GHz: ca 50mA f<2GHz: ca. 500mA

7.4.2 Ausgangsleistung

- Spektrumanalysator an den HF-Ausgang X4 anschließen.
- SMP mit PRESET auf Grundzustand setzen.
- Einstellungen am SMP: Frequenz auf 1.999 GHz. Pegel so einstellen, daß an X4 24,5 dBm anstehen (die Pegelanzeige am Display des SMP zeigt dabei meist deutlich kleinere Werte als 24,5 dBm an).
- ▶ Frequenz am SMP zwischen 10 MHz und <2 GHz variieren. Der Pegel an X4 muß stets mindestens 24,5 dBm betragen (der Pegel kann bei einzelnen Frequenzen eventuell absinken, muß sich aber am SMP immer auf mindestens 24,5 dBm zurückstellen lassen).

7.4.3 Harmonische

- Spektrumanalysator an den HF-Ausgang X4 anschließen.
- SMP mit PRESET auf Grundzustand setzen.
- Einstellungen am SMP: Frequenz auf 1.999 GHz. Pegel so einstellen, daß an X4 21 dBm anstehen (die Pegelanzeige am Display des SMP zeigt dabei meist deutlich kleinere Werte als 21 dBm an).
- ▶ Frequenz am SMP zwischen 10 MHz und <1,3 GHz variieren. Der Harmonischenabstand muß stets <-22 dBc sein. Darauf achten, daß der Grundwellenpegel von 21 dBm eingehalten wird.
- ▶ Frequenz am SMP zwischen 1,3 GHz und <2 GHz variieren. Der Harmonischenabstand muß stets <-35 dBc sein. Darauf achten, daß der Grundwellenpegel von 21 dBm eingehalten wird.

7.4.4 Nichtharmonische

- Spektrumanalysator an den HF-Ausgang X4 anschließen.
- SMP mit PRESET auf Grundzustand setzen.
- Einstellungen am SMP: Frequenz auf 1.999 GHz. Pegel so einstellen, daß an X4 21 dBm anstehen (die Pegelanzeige am Display des SMP zeigt dabei meist deutlich kleinere Werte als

21 dBm an).

- ▶ Frequenz am SMP zwischen 10 MHz und <2 GHz variieren. Der Nichtharmonischenabstand muß stets <-60 dBc sein. Darauf achten, daß der Grundwellenpegel von 21 dBm eingehalten wird.
- Pegel am SMP so einstellen, daß an X4 0 dBm anstehen.
- ▶ Frequenz am SMP zwischen 10 MHz und <2 GHz variieren. Der Nichtharmonischenabstand muß stets <-50 dBc sein. Darauf achten, daß der Grundwellenpegel von 0 dBm eingehalten wird.

7.4.5 AM-/ALC-Modulator

- DC-Stromversorgungsgerät an X225.11 anschließen (Verbindung zu PINDC von der Baugruppe Mikrowellen-Interface vorübergehend trennen).
- Spektrumanalysator an den HF-Ausgang X4 anschließen.
- DC-Stromversorgungsgerät auf -5 V einstellen.
- SMP mit PRESET auf Grundzustand setzen.
- ▶ Frequenz am SMP zwischen 10 MHz und <2 GHz variieren. Der HF-Pegel muß stets <-31 dBm sein.

7.4.6 Pegeldetektor

- Spektrumanalysator an den HF-Ausgang X4 anschließen.
- DC-Voltmeter parallel zu X227 anschließen.
- SMP mit PRESET auf Grundzustand setzen.
- Einstellungen am SMP: Frequenz auf 1.999 GHz. Pegel so einstellen, daß an X4 10dBm anstehen (die Pegelanzeige am Display des SMP zeigt dabei meist deutlich kleinere Werte als 10 dBm an).
- ▶ Die Gleichspannung an X227 muß ca. 850 mV betragen.

7.4.7 Hilfsdetektor

- HF-Generator an X228 anschließen.
- DC-Voltmeter parallel zu X226 anschließen.
- Einstellungen am HF-Generator: Frequenz auf 24 MHz. Pegel auf 0 dBm.
- SMP mit PRESET auf Grundzustand setzen.
- ▶ Die Gleichspannung an X226 muß ca. 700 mV betragen.

7.5 Zerlegen und Zusammenbau

Vor dem Ausbau der Baugruppe muß das Netzteil ausgebaut werden (siehe Abschnitt 6.5.4). Zuerst sind die Koaxialkabel an X1, X3, X4, X226, X227 und X228 abzuschrauben bzw. abzustecken. Dann muß das Flachbandkabel W225 abgezogen werden. Nun können die vier Schrauben gelöst werden, mit denen die Baugruppe auf der Trennwand zum Netzteil befestigt ist

Das Fräsgehäuse enthält keine vor Ort reparierbaren Teile, daher bitte auf keinen Fall den Deckel abnehmen.

Beim Einbau ist unbedingt auf die richtige Lage aller Kabel zu achten.

Achtung: Unvorsichtiges oder unsachgemäßes Lösen bzw. Anschrauben der Koaxialkabel (insbesondere das zu X4) kann die Pegelgenauigkeit des SMP verschlechtern. Dann ist eine Neuaufnahme der Korrekturwerte notwendig, die nur im Herstellerwerk oder in speziell ausgestatteten Servicestellen durchgeführt werden kann. Eine Neuaufnahme der Korrekturwerte ist auch notwendig, wenn die Baugruppe oder das Koaxialkabel zu X4 erneuert worden ist oder optionell nachgerüstet wurde (siehe auch Abschnitt 6.4.3).

7.6 Digitale Schnittstelle

Der Downconverter verfügt über keine digitale Schnittstelle. Das zur Bandumschaltung benötigte Steuersignal CONTDC1 kommt über den Stecker X266, das Flachbandkabel W225 und Stecker X225 von der Baugruppe A26 Mikrowellen-Interface.

7.7 Externe Schnittstellen

Pin	Name	Ein/Ausgang	Herkunft/Ziel	Wertebereich	Signalbeschreibung
X1	LO	Eingang	A20, YFOM	6.01...8GHz 10...15dBm	HF-Signal
X2	TLO	Ausgang		6.01...8GHz -15...-7dBm	HF-Signal, Testausgang
X3	RF	Eingang	A7, REFSS	600MHz 10...13dBm	HF-Signal
X4	DC	Ausgang	A20, YFOM (SMP02 ohne SMP-B13) oder A24, AMP20 (SMP22 ohne SMP-B13) oder A23, PUM2 (SMP02 bzw. SMP22 mit SMP-B13)	0.01...2GHz Pegel options- und einstellabhängig	HF-Signal
X226	DET1B	Ausgang	A9, ALCA	0...3V	Hilfsdetektor-Signal (Richtspannung für Bereich 0.01...2GHz)

Pin	Name	Ein/Ausgang	Herkunft/Ziel	Wertebereich	Signalbeschreibung
X227	DET1A	Ausgang	A9, ALCA	0...3V	Detektorsignal (Richtspannung für Bereich 0.01...2GHz)
X228	24MHZ/DET1	Eingang	A9, ALCA	24MHz -30...20dBm	HF-Signal für Hilfsdetektor (für Bereich 0.01...2GHz)
X225.1 X225.2 X225.3	VA24-P	Eingang	A26, MWIFC	23.4...25.4V CONTDC1 Stromaufn. Low ca. 50mA High ca. 500mA	Versorgungsspannung analog
X225.4	GND				Masse
X225.5 X225.6	VA15-P	Eingang	A26, MWIFC	14.5...15.9V CONTDC1 Stromaufn. Low ca. 50mA High ca. 900mA	Versorgungsspannung analog
X225.7	GND				Masse
X225.8	VA15-N	Eingang	A26, MWIFC	-15.9...-14.5V ca. 50mA	Versorgungsspannung analog
X225.9 X225.10	GND				Masse
X225.11	PINDC	Eingang	A26, MWIFC	-5...0V	Regelspannung
X225.12	GND				Masse
X225.13	VARDC	Ausgang	A26, MWIFC	-0.25...1.5V	Downconverter-Modul-Kennung -0.25..0.25V: kein Modul 0.5...1.5V: DCNV installiert
X225.14	DIAGDC	Ausgang	A26, MWIFC	-15...15V	nicht benützt
X225.15	CONTDC1	Eingang	A26, MWIFC	HCMOS-Pegel	Downconverter-Steuerung Low: Downconverter aus High: Downconverter ein
X225.16	CONTDC2	Eingang	A26, MWIFC	HCMOS-Pegel	nicht benützt



ROHDE & SCHWARZ

SERVICE INSTRUCTIONS

Option Frequency Extension 0.01 - 2 GHz SMP-B11

1036.6240.02

Contents

7.	Checking and Repair of the Module	5
7.1	Functional Description	5
7.1.1	LO Amplifier.....	5
7.1.2	Mixer	5
7.1.3	Broadband Amplifier	5
7.1.4	Level Detector	5
7.1.5	AM/ALC Modulator	6
7.1.6	Frequency Multiplier	6
7.1.7	Control Board	6
7.2	Measuring Instruments and Auxiliary Equipment	6
7.3	Troubleshooting	6
7.4	Testing and Adjustment	8
7.4.1	Current Consumption	8
7.4.2	Output Power	8
7.4.3	Harmonics	9
7.4.4	Nonharmonics	9
7.4.5	AM/ALC Modulator	9
7.4.6	Level Detector	10
7.4.7	Auxiliary Detector	10
7.5	Disassembly and Assembly	10
7.6	Digital Interface	10
7.7	External Interfaces	11

Parts List
Coordinates List
Circuit Diagram
Layout Diagram

7. Checking and Repair of the Module

7.1 Functional Description

The option Frequency Extension 0.01 - 2 GHz consists of a milled casing containing the downconverter, and a printed circuit board bearing all control circuits. All important components inside the milled casing are realized in thin-film techniques. The downconverter consists of the following sections:

- LO amplifier 6.01 to 8 GHz
- Mixer for 0.01 to 2 GHz output frequency (IF)
- Broadband amplifier 0.01 to 2 GHz
- Level detector with resistive directional coupler
- AM modulator used as ALC attenuator
- Frequency multiplier 600 MHz to 6 GHz

If the option shall be refitted, it can only be done by the manufacturer or especially equipped service centers, because after the installation new level correction data must be measured and stored in the SMP.

If the module is defective, it must be replaced. It can only be repaired by the manufacturer. As for fitting the option, level correction data must be measured and stored in the instrument. Therefore, the module can only be replaced by the manufacturer or special service centers (see also section 6.4.3).

7.1.1 LO Amplifier

The RF signal in the range from 6.01 to 8 GHz that comes from the YFO module is amplified by the LO amplifier providing sufficient power for the LO port of the mixer. In addition, it ensures the required decoupling between the mixer and the YFO Module.

7.1.2 Mixer

By means of a fixed RF frequency of 6 GHz, the mixer downconverts the LO band 6.01 to 8 GHz to the IF range 10 MHz to 2 GHz needed for the low band of the SMP.

7.1.3 Broadband Amplifier

The broadband amplifier for 10 MHz to 2GHz amplifies the IF signal of the mixer, thus providing the required power for the RF output of the SMP. The lowpass filter in series with the output of the amplifier has a cutoff frequency slightly above 2 GHz. It suppresses the harmonics in the upper IF range as well as the LO frequencies between 6 and 8 GHz.

7.1.4 Level Detector

The level detector is connected to the output of the broadband amplifier by means of resistive directional coupler. So the level detector provides a output signal depending on the power

travelling to the output of the SMP only, even if the output is mismatched.

The auxiliary detector that compensates the AM distortion is mounted on the same thin-film substrate next to the level detector. Thus an excellent temperature stability of the output level is obtained.

7.1.5 AM/ALC Modulator

The AM/ALC Modulator is used as a electronic attenuator within the ALC loop of the SMP that affects the level of the 6 GHz signal supplying RF input of the mixer, thus the level of the IF signal is also controlled.

7.1.6 Frequency Multiplier

By means of a step recovery diode, the extremely stable and clean 600 MHz signal generated by the Reference/Step Synthesis assembly is multiplied to 6 GHz. Before supplying the input of the AM/ALC Modulator, the signal passes through a 6 GHz bandpass filter that suppresses all unwanted signal generated by the frequency multiplier.

7.1.7 Control Board

The control board is supplied by the Microwave Interface A26 with the bandselect signal CONTDC1 (HCMOS compatible) and all supply voltages across the ribbon cable W225. If the SMP is set on 2 GHz or above, CONTDC goes to Low level. Thus the downconverter is switched off and the current consumption is substantially reduced.

Besides the circuits to switch on or off the downconverter, the control board also contains several bias control circuits, two amplifiers for the output signals of the detectors, and a driver for the AM/ALC Modulator.

7.2 Measuring Instruments and Auxiliary Equipment

- Power supply 5 V (e.g. NTG20)
- Signal generator 24 MHz (e.g. SMG)
- Spectrum analyzer 0.01 to 6 GHz (e.g. FSM)
- Multimeter (e.g. UDL 35)

7.3 Troubleshooting

The following error description give only a rough survey. Localization of errors generally requires signal tracing by means of the circuit diagram.

Power in the range 0.01 to 2 GHz is faulty, UNLEVELED message on the display

LO signal 6.01 to 8 GHz at X1 is faulty: Check A20 YFO Module and coaxial cable W222.

600 MHz signal at X3 is faulty: Check assembly A7 Reference/Step Synthesis and coaxial cable W77.

24 MHz auxiliary detector signal at X228 is faulty: Check assembly A9 ALC Amplifier and coaxial cable W93.

ALC control voltage PIN-DC is faulty: Check assemblies A9 ALC Amplifier and A26 Microwave Interface as well as the cables there.

Downconverter module is faulty: Check module according to section 7.4.

Level in the range 0.01 to 2 GHz is faulty, no UNLEVELED message on the display

Assembly or coaxial cable between the output of the downconverter X4 and the RF output connector on the front panel of the SMP is faulty.

Level in the range 0.01 to 2 GHz breaks down when the SMP has reached its operating temperature, UNLEVELED message on the display

Power of 600 MHz Signal at X3 is too small: Check assembly A7 Reference/Step Synthesis and coaxial cable W77.

RF level between 0.01 and 2 GHz is principally o. k., but frequency response is poor

Level correction between 0.01 to 2 GHz does not work in a proper way: Can be a result of exchanging the downconverter module or other assemblies or coaxial cables between the downconverter output X4 and the front panel connector of the SMP.

New correction data can only be generated by the manufacturer or especially equipped service centers (see also section 6.4.3).

Spurious signals in the range 0.01 to 2 GHz out of specifications

LO signal 6.01 to 8 GHz at X1 is faulty: Check assembly A20 YFO Module and coaxial cable W222.

600 MHz signal at X3 is faulty: Check assembly A7 Reference/Step Synthesis and coaxial cable W77.

Downconverter module is faulty: Check module according to section 7.4.

Strong spurious signals in the range 6 to 8 GHz (exactly 6 GHz above the selected frequency) when the Frequency Extension 0.01 to 2 GHz (Option SMP-B11) is used

ALC control voltage PINYFO is > -5V: Check assembly A26 Microwave Interface.
 Assembly A20 YFO Module is defective: Check AM/ALC modulator.

7.4 Testing and Adjustment

The following test and adjustment procedures require that the ribbon cable W225 is connected to the Microwave Interface. Voltage or current measurements without additional details are DC measurements. Each nominal value without a specified tolerance is only a guideline. The module does not need any adjustment.

7.4.1 Current Consumption

- Connect ammeter into the supply lines at X225.
- Press the PRESET key (so the SMP sets itself to 10 GHz, but any other frequency setting ≥ 2 GHz can also be used).
- ▶ Test results for frequency settings ≥ 2 GHz see table (downconverter is off).
- Set the SMP to 1 GHz (any other frequency < 2 GHz is also possible).
- ▶ Test results for frequency settings < 2 GHz see table (downconverter is on).

Pin	Name	Supply voltage	Current consumption
X225.8	VA15-N	-15.9 to -14.5V	f \geq 2GHz: ca. 50mA f $<$ 2GHz: ca. 50mA
X225.5 X225.6	VA15-P	14.5 to 15.9V	f \geq 2GHz: ca 50mA f $<$ 2GHz: ca. 900mA
X225.1 X225.2 X225.3	VA24-P	23.4 to 25.4V	f \geq 2GHz: ca 50mA f $<$ 2GHz: ca. 500mA

7.4.2 Output Power

- Connect spectrum analyzer to the downconverter output X4.
- Press the PRESET key.
- Settings on the SMP: Frequency to 1.999 GHz. Select level in such a way that there is 24.5 dBm at X4 (in that case, the level value shown on the display of the SMP is typically below 24.5 dBm).
- ▶ Vary the frequency of the SMP between 10 MHz und < 2 GHz. The

level at X4 must always be at least 24.5 dBm (the level can decrease at certain frequencies, but it must always be possible to set back the level to at least 24.5 dBm).

7.4.3 Harmonics

- Connect spectrum analyzer to the downconverter output X4.
- Press the PRESET key.
- Settings on the SMP: Frequency to 1.999 GHz. Select level in such a way that there is 21 dBm at X4 (in that case, the level value shown on display of the SMP is typically below 21 dBm).
- ▶ Vary the frequency of the SMP between 10 MHz und < 1,3 GHz. The harmonics at X4 must always be better < -22 dBc. Ensure that the level at X4 is always exactly 21 dBm.
- ▶ Vary the frequency of the SMP between 1.3 GHz und < 2 GHz. The harmonics at X4 must always be better < -35 dBc. Ensure that the level at X4 is always exactly 21 dBm.

7.4.4 Nonharmonics

- Connect spectrum analyzer to the downconverter output X4.
- Press the PRESET key.
- Settings on the SMP: Frequency to 1.999 GHz. Select level in such a way that there is 21 dBm at X4 (in that case, the level value shown on display of the SMP is typically below 21 dBm).
- ▶ Vary the frequency of the SMP between 10 MHz und < 2 GHz. The spurious at X4 must always be better < -60 dBc. Ensure that the level at X4 is always exactly 21 dBm.
- Select the level in such a way that there is 0 dBm at X4.
- ▶ Vary the frequency of the SMP between 10 MHz und < 2 GHz. The spurious at X4 must always be better < -50 dBc. Ensure that the level at X4 is always exactly 0 dBm.

4.5 AM/ALC Modulator

- Connect DC power supply to X225.11 (disconnect PINDC line to the Microwave Interface board).
- Connect spectrum analyzer to downconverter output X4.
- Set DC power supply to -5 V.
- Press the PRESET key.
- ▶ Vary the frequency of the SMP between 10 MHz und < 2 GHz. The output level at X4 must always be < -31 dBm.

7.4.6 Level Detector

- Connect spectrum analyzer to the downconverter output X4.
 - Connect DC voltmeter in parallel to X227.
 - Press the PRESET key.
 - Settings on the SMP: Frequency to 1.999 GHz. Select level in such a way that there is 10 dBm at X4 (in that case, the level value shown on display of the SMP is typically below 10 dBm).
- ▶ The DC voltage at X227 must be approximately 850 mV.

7.4.7 Auxiliary Detector

- Connect signal generator to X228.
 - Connect DC voltmeter in parallel to X226.
 - Settings on the signal generator: Frequency to 24 MHz. Level to 0 dBm.
 - Press the PRESET key of the SMP.
- ▶ The DC voltage at X226 must be approximately 700 mV.

7.5 Disassembly and Assembly

Before the downconverter can be removed, the power supply must be pulled out (see section 6.5.4). At first disconnect all coaxial cables at X1, X3, X4, X226, X227, and X228. Then the ribbon cable W225 can be pulled off. Now the four screws the module is fixed with on the wall in front of power supply can be loosened.

Because it is impossible to carry out any on-site repair, please do not open the milled casing.

Ensure that each cable is in the right position, when the module is installed again.

Attention: Careless or wrong treatment (e.g. connecting or disconnecting) of the coaxial cables can reduce the accuracy of the SMP's level setting. Then new level correction data must be measured and stored in the instrument by the manufacturer or especially equipped service centers. New correction data is also needed after replacing the module or its coaxial cables (see also section 6.4.3).

7.6 Digital Interface

The downconverter has no digital interface. The bandselect signal CONTDC1 is provided by the module A26 Microwave Interface across the connector X266 and the ribbon cable W225.

7.7

External Interfaces

Pin	Name	Input/Output	Origin/Destination	Specified range	Signal description
X1	LO	Input	A20, YFOM	6.01 - 8GHz 10 - 15dBm	RF signal
X2	TLO	Output		6.01 - 8GHz -15 - -7dBm	RF signal, test output
X3	RF	Input	A7, REFSS	600MHz 10 - 13dBm	RF signal
X4	DC	Output	A20, YFOM (SMP02 without SMP-B13) or A24, AMP20 (SMP22 without SMP-B13) or A23, PUM2 (SMP02 or SMP22 with SMP-B13)	0.01 - 2GHz Level depends on option and setting	RF signal
X226	DET1B	Output	A9, ALCA	0 - 3V	Auxiliary detector output (for range 0.01 - 2GHz)
X227	DET1A	Output	A9, ALCA	0 - 3V	Detector output (for range 0.01 - 2GHz)
X228	24MHZ/DET1	Input	A9, ALCA	24MHz -30 - 20dBm	RF signal for Auxiliary detector (for range 0.01 - 2GHz)
X225.1 X225.2 X225.3	VA24-P	Input	A26, MWIFC	23.4 - 25.4V CONTDC1 Current Low ca. 50mA High ca. 500mA	Supply voltage, analog
X225.4	GND				Ground
X225.5 X225.6	VA15-P	Input	A26, MWIFC	14.5 - 15.9V CONTDC1 Current Low ca. 50mA High ca. 900mA	Supply voltage, analog
X225.7	GND				Ground
X225.8	VA15-N	Input	A26, MWIFC	-15.9 - -14.5V ca. 50mA	Supply voltage, analog
X225.9 X225.10	GND				Ground
X225.11	PINDC	Input	A26, MWIFC	-5 - 0V	Control voltage
X225.12	GND				Ground

Pin	Name	Input/Output	Origin/Destination	Specified range	Signal description
X225.13	VARDC	Output	A26, MWIFC	-0.25 - 1.5V	Downconverter module ident. -0.25..0.25V: DCNV not inst. 0.5 - 1.5V: DCNV installed
X225.14	DIAGDC	Output	A26, MWIFC	-15 - 15V	unused
X225.15	CONTDC1	Input	A26, MWIFC	HCMOS level	Downconverter control Low: Downconverter off High: Downconverter on
X225.16	CONTDC2	Input	A26, MWIFC	HCMOS level	unused



ROHDE & SCHWARZ

XY-Liste

XY List

Erklärung der Spaltenbezeichnungen:

el. Kennz.	Bauelement-Kennzeichen
Seite	Leiterplatten-Seite, auf der sich das Bauelement befindet
X/Y	Koordinaten (in Millimeter) des Bauelementes auf der Leiterplatte bezogen auf den Nullpunkt
Planq., Bl.	Planquadrat und Seite des Schaltbildes für das jeweilige Bauelement

Explanation of column designations:

Part	Identification of instrument part
Side	Side of the PC board on which instrument part is positioned
X/Y	Coordinates (in units of millimeters) of the component on the PC board in reference to zero point
Sqr, Pg	Square and page of the diagram for the respective instrument part

Part	Side	X	Y	Sqr	Pg	Part	Side	X	Y	Sqr	Pg	Part	Side	X	Y	Sqr	Pg
C1	B	110	18	2E	2	R10	A	15	49	9E	2	R80	A	68	64	7E	2
C2	B	105	18	2D	2	R11	A	12	43	9E	2	R81	A	69	58	7F	2
C3	B	98	19	2D	2	R12	A	20	46	9E	2	R82	A	63	51	7E	2
C10	A	23	37	5B	2	R13	A	15	31	10E	2	R83	A	66	51	7E	2
C11	A	18	50	5A	2	R14	A	12	26	10E	2	R84	A	72	51	8E	2
C12	A	15	42	9E	2	R15	A	32	43	9D	2	R85	A	20	49	9E	2
C13	A	26	42	9D	2	R16	A	29	48	9D	2	R90	A	35	43	9D	2
C14	A	12	29	10E	2	R17	A	29	45	9D	2	R91	A	37	43	9D	2
C19	A	40	53	10D	2	R18	A	31	53	10D	2	R92	A	40	43	9C	2
C21	A	83	27	2E	2	R19	A	37	53	10D	2	R93	A	43	43	9C	2
C23	A	80	18	5B	2	R20	A	88	13	2E	2	R94	A	45	43	9C	2
C24	A	74	30	5A	2	R21	A	86	13	2E	2	R95	A	48	43	9C	2
C27	A	71	23	4F	2	R22	A	83	25	3E	2	R100	A	11	52	7D	2
C30	A	69	21	6B	2	R23	A	89	24	2F	2	R101	A	11	59	7D	2
C31	A	55	22	6A	2	R24	A	89	27	2E	2	R102	A	14	53	7D	2
C37	A	57	22	4E	2	R25	A	80	27	3E	2	R103	A	15	60	7D	2
C40	A	102	64	2C	2	R26	A	79	30	4E	2	R104	A	23	60	7D	2
C44	A	94	63	2C	2	R27	A	71	30	4E	2	R105	A	104	35	8D	2
C45	A	104	56	2B	2	R28	B	43	24	4F	2	R106	B	100	32	8D	2
C46	A	88	57	3C	2	R29	A	48	16	4F	2	R107	A	102	35	8D	2
C48	A	83	50	6B	2	R30	A	69	30	4D	2	R110	A	100	24	3D	2
C49	A	79	58	6A	2	R31	A	66	30	4D	2	R111	A	97	22	3D	2
C50	A	93	47	2B	2	R32	A	50	25	6A	2	V13	A	14	34	9E	2
C51	A	88	42	3B	2	R37	A	57	28	4D	2	V18	A	33	50	10D	2
C55	A	51	59	6D	2	R38	B	38	24	4E	2	V20	A	78	13	5E	2
C56	A	79	43	7B	2	R39	A	48	18	4E	2	V21	B	74	10	5E	2
C57	A	76	46	7A	2	R40	A	104	64	2C	2	V25	A	85	22	3E	2
C60	A	50	43	6B	2	R41	A	96	57	2C	2	V26	A	76	30	3E	2
C61	A	61	30	6A	2	R42	A	94	54	3C	2	V30	A	68	13	5D	2
C80	A	71	64	7E	2	R43	A	87	50	3C	2	V31	B	63	10	5D	2
C84	A	62	58	8E	2	R44	A	97	59	2C	2	V32	A	52	22	6A	2
N10-A	A	17	40	9E	2	R45	A	104	53	2B	2	X10	B	103	67	2C	2
N10-B				9D	2	R46	A	96	41	2B	2	X11	B	108	67	2B	2
N10-C				5B	2	R47	A	94	38	3B	2	X12	B	112	67	3A	2
N20-A	A	74	20	4E	2	R48	A	87	36	3B	2	X13	B	31	36	11C	2
N20-B				2E	2	R49	A	96	43	2B	2	X14	B	40	36	11B	2
N20-C				5B	2	R50	B	43	59	6D	2	X15	B	36	69	6C	2
N30-A	A	60	20	4D	2	R51	B	41	69	6D	2	X16	B	47	69	6C	2
N30-B				4D	2	R52	B	38	59	6D	2	X17	B	6	55	7D	2
N30-C				6B	2	R55	B	51	55	6D	2	X18	B	28	60	7D	2
N40-A	B	90	60	3C	2	R56	B	48	65	6D	2	X19	B	109	43	8D	2
N40-B				6B	2	R57	B	46	59	6D	2	X20	B	98	43	8D	2
N45-A	B	90	46	3B	2	R61	A	63	36	8C	2	X21	B	4	27	11E	2
N45-B				7B	2	R64	A	63	43	9C	2	X22	B	4	17	11E	2
N60-A	B	51	32	9C	2	R65	A	56	43	9C	2	X23	B	53	69	11D	2
N60-B				9B	2	R67	A	53	45	9B	2	X24	B	64	69	11D	2
N60-C				6B	2	R68	A	45	29	10C	2	X225	B	110	14	2E	2
N80-A	B	59	54	7F	2	R69	A	48	39	10B	2	X226	B	110	24	4B	2
N80-B				7E	2	R70	A	48	29	10C	2	X227	B	110	37	4C	2
3	B	62	10	5D	2	R71	A	54	36	10B	2	X228	B	110	62	4A	2



ROHDE & SCHWARZ	ÄI	Datum Date	XY-Liste für XY-list for	Sach-Nummer Stock-Nr	Blatt Page
		02 05.10.92	ED ANSTEUERSCHALTUNG CONTROL_UNIT	1036.0107.01 XY	1-



ROHDE & SCHWARZ

**Stromläufe
Bestückungspläne**

**Circuit diagrams
Component plans**

**Schémas de circuit
Plans des composants**



ROHDE&SCHWARZ

SERVICEUNTERLAGEN SMP

Baugruppe Option Pulsmodulator 2...20GHz SMP-B12
1036.5750.02

Baugruppe Option Pulsmodulator 2...27GHz SMP-B12
1036.5750.03

Baugruppe Option Pulsmodulator 2...40GHz SMP-B12
1036.5750.04

Inhaltsverzeichnis

7.	Prüfen und Instandsetzen der Baugruppe.....	5
7.1	Funktionsbeschreibung.....	5
7.1.1	Pulsmodulator 2...40GHz (1036.5780).....	5
7.1.1.1	A182 Bereichsumschalter 1 (1036.5821).....	5
7.1.1.2	A183 Verstärker 1 (1036.5867).....	5
7.1.1.3	Pulsmodulator.....	5
7.1.1.4	A184 Verstärker 2 (1036.5909).....	6
7.1.1.5	A185 Bereichsumschalter 2 (1036.5844).....	6
7.1.1.6	A181 DS Ansteuerung Pulsmodulator (1036.6040.02).....	6
7.2	Meßgeräte und Hilfsmittel.....	6
7.3	Fehlersuche.....	7
7.3.1	Fehlerhafte Pulsmodulation.....	7
7.4	Prüfen und Abgleich.....	7
7.4.1	Baugruppe Pulsmodulator prüfen.....	8
7.4.1.1	Regel- und Schaltspannungen prüfen.....	8
7.4.1.2	Durchgangsdämpfung S21 prüfen.....	9
7.4.1.3	Anstiegs- und Abfallzeiten prüfen.....	9
7.4.2	DS Ansteuerung Pulsmodulator prüfen.....	9
7.5	Zerlegung und Zusammenbau.....	11
7.6	Digitale Schnittstelle.....	11
7.7	Externe Schnittstellen.....	12

Schaltteilliste
Koordinatenliste
Stromlauf
Bestückungsplan

7. Prüfen und Instandsetzen der Baugruppe

7.1 Funktionsbeschreibung

Die Baugruppe Option Pulsmodulator 2...20/27/40GHz SMP-B12 besteht aus den beiden Hochfrequenz-Relais K1 und K2 mit den für jeden Frequenzbereich unterschiedlichen Semirigid-Kabelsätzen, welche die dazugehörige Baugruppe A18 Pulsmodulator (1036.5780.01) bei aktivierter Pulsmodulation in die Ausgangsleitung einschleifen. Der Pulsmodulator ist ein schneller PIN-Dioden-Schalter, der das HF-Signal, entsprechend dem Pulssignal der Option Pulsgenerator SMP-B14 oder einem extern über die Eingangsbuchse W80 zugeführten, ein- und ausschaltet.

7.1.1 Pulsmodulator 2...40GHz (1036.5780)

Die Baugruppe A18 Pulsmodulator besteht aus einem Fräsgehäuse, dem Pulsmodulator-Modul mit den Mikrowellenkomponenten (A182...185) und einer Druckplatte A181 Ansteuerung Pulsmodulator 1036.6040.01. Das Fräsgehäuse beinhaltet folgende Komponenten:

Bereichsummschalter 1 A182

Mikrowellenverstärker 1 A183

Gehäuse mit Pulsmodulator und Hochpaßfilter

Mikrowellenverstärker 2 A184

Bereichsummschalter 2 A185

Die Druckschaltung besteht aus folgenden Funktionseinheiten:

Treiber Bereichsummschalter

Treiber Pulssignal

Arbeitspunktregler der Verstärker 1 und 2

7.1.1.1 A182 Bereichsummschalter 1 (1036.5821)

Der Bereichsummschalter 1 ist ein SPDT-Schalter, der das von der Eingangsbuchse X181 kommende HF-Signal für Frequenzen $< 2\text{GHz}$ direkt auf A185 Bereichsummschalter 2 und für Frequenzen $\geq 2\text{GHz}$ zur Komponente A183 AMP1 schaltet. Er besteht aus den PIN-Dioden V1 und V2 auf A182 sowie den PIN-Dioden V20...V23 auf dem Gehäuse und wird von der DS A181 mit den über Z200 und Z202 zugeführten Signalen A2 und A1 geschaltet.

7.1.1.2 A183 Verstärker 1 (1036.5867)

Der Verstärker 1 ist ein Breitbandverstärker für den Frequenzbereich von 2...20GHz zwischen RFIN und RFOUT mit dem GaAs-MMIC V14. VG1 und VD1 liefern die Gate-Spannung und den Drain-Strom von der DS A181 über die Filterzuführungen Z301 und Z300.

7.1.1.3 Pulsmodulator

Der eigentliche Pulsmodulator besteht aus den PIN-Dioden V6...V10. Die Pulsspannung PLS wird von der DS A181 über Z400 zugeführt. Das Störspektrum der Schaltspannung und des Schaltvorganges in den PIN-Dioden auf der HF-Leitung wird durch den Hochpaß aus C21,22 und der Induktivität des Bonddrahtes stark gedämpft.

7.1.1.4 A184 Verstärker 2 (1036.5909)

Der Verstärker 2 verstärkt das pulsmodierte Signal im Frequenzbereich 2...20GHz zwischen RFIN und RFOUT mit dem GaAs-MMIC V13. VG2 und VD2 liefern die Gate-Spannung und den Drain-Strom von der DS A181 über die Filterzuführungen Z303 und Z302.

7.1.1.5 A185 Bereichsumschalter 2 (1036.5844)

Der Bereichsumschalter 2 ist ein SPDT-Schalter der für Frequenzen < 2GHz das vom Bereichsumschalter 1 an RFINDC ankommende Signal und für Frequenzen ≥ 2GHz das an RFINPM ankommende Signal zur Ausgangsbuchse X182 schaltet. Er besteht aus den PIN-Dioden V12 und V13. Der Hochpaß aus C13, C5 und der Induktivität des Bonddrahtes dämpft nochmals das Störspektrum des Pulsmodulators auf der HF-Leitung. Das Schaltsignal A3 liefert die DS A181 über Z201.

7.1.1.6 A181 DS Ansteuerung Pulsmodulator (1036.6040.02)

Die Druckplatte Ansteuerung Pulsmodulator setzt die über W189 von der Baugruppe A26 Mikrowellen-Interface kommenden Versorgungsspannungen und TTL-Steuersignale zur Steuerung der Mikrowellenkomponenten um.

Das TTL Steuersignal FOUTH-P an W189.13 wird mit Hilfe von N200-A,-B, V206 und V210 sowie V208 und V212 zu den Schaltspannungen A1 und A2 für den Bereichsumschalter 1 und A3 für den Bereichsumschalter 2 umgesetzt.

Das TTL-Pulssignal PLSONH-P an W189.11 wird über D400-A,-B geleitet und durch V400 und 401 zur Schaltspannung PLS an X400.1 zur Steuerung des Pulsmodulators. Für Frequenzen < 2 GHz verriegelt FOUTH-P das Gatter D400-A.

Die Arbeitspunktregelung aus N301-A und V320 stellt den Drainstrom an X300.1 VD1 auf den durch R328 bestimmten Wert ein und regelt an X301.1 VG1 die Gate-Spannung über V312 und V318 für den Verstärker 1. Der Drain-Strom an X302.1 VD2 für Verstärkerstufe 2 wird entsprechend durch R329 bestimmt und über N301-B und V321 eingestellt. Die Gate-Spannung VG2 an X303.1 regeln V313 und V317. Wenn die Pulsmodulation nicht aktiviert ist, kann mit Hilfe des TTL-Steuersignales CONTPMH an W189.16 über D100-D und V314 die Ausgangsspannung des N300 und damit der Drain-Strom zum Verstärker 1 und 2 abgeschaltet werden. Die Verstärker-MMICs werden auch abgeschaltet, wenn an N100-A oder N100-B der Ausfall einer geregelten Versorgungsspannung festgestellt wird. Über D100-C werden schließlich V320 und V321 gesperrt.

N122 ist mit dem Fräsgehäuse thermisch gekoppelt und erzeugt an TEMPPM eine der Temperatur proportionale Spannung.

7.2 Meßgeräte und Hilfsmittel

- Signalgenerator 2...20GHz
- Netzwerkanalysator 2...20GHz
- Digitales Sampling Oszilloskop (DSO) 20GHz Bandbreite
- Pulsgenerator (PG) Pulsfrequenz $f_{\text{puls}} \geq 10\text{MHz}$, Pulslänge $t_{\text{puls}} \leq 20\text{ns}$
- Digitalmultimeter (z.B. UDL35)

7.3 Fehlersuche

Die folgenden Fehlerbeschreibungen sind nur als grobe Übersicht zu verstehen.

Zur Fehlerlokalisierung ist grundsätzlich eine Signalverfolgung aufgrund des Stromlaufs vorzunehmen.

7.3.1 Fehlerhafte Pulsmodulation

Keine externe Pulsmodulation möglich	Kabelverbindung W80 vom Frontmodul zum Mikrowellen-Interface A26 oder mit Option B14 zum Pulsgenerator A4 prüfen. Evtl. Pulsgenerator und Mikrowellen-Interface prüfen. Ansteuerung Pulsmodulator nach 7.4.2 und Gesamtmodul nach 7.4.1.1 prüfen.
Keine Pulsmodulation möglich	Evtl. Pulsgenerator und Mikrowellen-Interface prüfen. Ansteuerung Pulsmodulator nach 7.4.2 und Gesamtmodul nach 7.4.1.1 prüfen.
Pulsfrequenz oder Pulsdauer falsch	Pulsgenerator prüfen.
Anstiegs- oder Abfallzeiten zu groß	Ansteuerung Pulsmodulator nach 7.4.2 und Gesamtmodul nach 7.4.1.1 prüfen.
Pegel bei aktivierter Pulsmodulation zu ungenau	Ansteuerung Pulsmodulator nach 7.4.2 und Gesamtmodul nach 7.4.1.1 prüfen.

7.4 Prüfen und Abgleich

Die Option Baugruppe Pulsmodulator 2...40 GHz besteht aus den HF-Relais K1 u. K2, einem Fräsgehäuse mit den Mikrowellenkomponenten und einer Druckplatte. Die Mikrowellenkomponenten sind als Dünnschicht-Hybridschaltungen auf Keramiksubstraten mit ungekapselten Chip-Bauteilen aufgebaut und können nicht einzeln geprüft oder repariert werden.

Sollte ein Fehler im Bereich der Mikrowellenkomponenten festgestellt werden, muß die Baugruppe beim Hersteller repariert werden!

Die Druckplatte A211 ist in konventioneller Schaltungstechnik aufgebaut und kann separat geprüft werden. Dazu muß sie von dem Fräsgehäuse (nach dem Lösen der Leistungshalbleiter) abgezogen werden. Das Trennen oder Zusammenfügen der beiden Komponenten darf nur bei abgeschalteter Stromversorgung erfolgen!

Die Baugruppe befindet sich bei den Var 02 und 22 hinter dem Richtkoppler mit dem Detektor zur automatischen Pegelregelung. Um die hohe Pegelgenauigkeit zu erreichen, werden in der Fertigung Korrekturwerte aufgenommen, die alle Kabel- und Verbinderfrequenzgänge durch entsprechende Sollwertvorgaben auf der Baugruppe A9 ALC-Amplifier korrigieren. Diese Korrekturwerte sind in der Baugruppe A31 Rechner abgespeichert. Ein Zerlegen und Zusammensetzen

der HF-Verbindungen der Baugruppe und allen anderen Verbindungen bis zur Ausgangsbuchse kann eine Neuaufnahme der Korrekturwerte erforderlich machen bzw. zu einer Einbuße bei der Pegelgenauigkeit führen.

7.4.1 Baugruppe Pulsmodulator prüfen

7.4.1.1 Regel- und Schaltspannungen prüfen

- Einstellungen am SMP:
Modulationsart "Pulsmodulation" aktivieren
- ▶ Schaltspannungen der Relais K1 und K2 prüfen:
Sollwert von W174.1 : 24V
Sollwert von W174.2 : <3V
Sollwert von W194.1 : 24V
Sollwert von W194.2 : <3V
- ▶ Temperatursensors prüfen:
Sollwert der Spannung TEMPPM an X100.15 bei 25°C Umgebungstemperatur: 2.98V ±30mV
Die Spannung ändert sich proportional zur Temperatur mit 10mV/°C.
- Einstellungen am SMP:
Modulationsart "Pulsmodulation" aktivieren.
- ▶ Gate- und Drain-Spannungen mit Digitalvoltmeter prüfen:
Sollwert von VG1 an X301: -0.6V...0V
Sollwert von VD1 an X300: 6...8V
Sollwert von VG2 an X303: -0.6V...0V
Sollwert von VD2 an X302: 7.5...8.5V
- Einstellungen am SMP:
Modulationsart "Pulsmodulation" aktivieren.
HF-Frequenz am SMP < 2GHz
- Digitalvoltmeter an X200...X202 anschließen.
- ▶ Schaltspannungen für die Bereichsumschalter prüfen:
Sollwert der Spannung A1 an X202: >+13V
Sollwert der Spannung A2 an X200: <-13V
Sollwert der Spannung A3 an X201: >+13V
- Einstellungen am SMP:
Modulationsart "Pulsmodulation" aktivieren.
HF-Frequenz am SMP > 2GHz
- Digitalvoltmeter an X200...X202 anschließen.
- ▶ Schaltspannungen für die Bereichsumschalter prüfen:
Sollwert der Spannung A1 an X202: <-13V
Sollwert der Spannung A2 an X200: +0.75...1.1V
Sollwert der Spannung A3 an X201: <-13V
- Einstellungen am SMP:
HF-Frequenz am SMP > 2 GHz
Pulsmodulation (ext) aktivieren
TTL-Pegel "H" an Buchse X401 (Frontplatte)
- Digitalvoltmeter an X400 gegen Masse anschließen.
- ▶ Schaltspannung für den Pulsmodulator prüfen:
Sollwert der Spannung PLS an X400: <-4V
- Einstellungen am SMP:

- HF-Frequenz am SMP > 2 GHz
- Pulsmodulation (ext.) aktivieren
- TTL-Pegel "L" an Buchse X401 (Frontplatte)
- Digitalvoltmeter an X400 gegen Masse anschließen.
- ▶ Schaltspannung für den Pulsmodulator prüfen:
Sollwert der Spannung PLS an X400: +0.75V...1V

7.4.1.2 Durchgangsdämpfung S_{21} prüfen

- Netzwerkanalysator zwischen den Buchsen X171 und X193 anschließen.
- Einstellungen am SMP:
HF-Frequenz am SMP < 2 GHz
Modulationsart "Pulsmodulation" aktivieren
- ▶ Durchgangsdämpfung S_{21} im Frequenzbereich 0.01-2GHz prüfen:
Sollwert der Messung am NWA : $\log \text{mag}[S_{21}] > -4.5\text{dB}$
- Einstellungen am SMP:
HF-Frequenz am SMP > 2 GHz
Modulationsart "Pulsmodulation (ext.)" aktivieren
TTL-Pegel "H" an Buchse X401 (Frontplatte)
- ▶ Verstärkung S_{21} im Frequenzbereich 2-20GHz prüfen:
Sollwert der Messung am NWA bei einer Gehäusetemperatur $\leq 25^\circ\text{C}$:
 $\log \text{mag}[S_{21\text{ON}}] \geq 2\text{dB}$
- Einstellungen am SMP:
HF-Frequenz am SMP > 2 GHz
Modulationsart "Pulsmodulation (ext.)" aktivieren
TTL-Pegel "L" an Buchse X401 (Frontplatte)
- ▶ Sperrdämpfungsdynamik im Frequenzbereich 2-20GHz prüfen:
Sollwert der Messung am NWA : $\log \text{mag}[S_{21\text{ON}}/S_{21\text{OFF}}] > 85\text{dB}$

7.4.1.3 Anstiegs- und Abfallzeiten prüfen

- Signalgenerator mit HF-Buchse X171 am Relais 1 und HF-Buchse X193 des Relais 2 mit dem DSO verbinden (bei den Var 02 und 22 kann auch die Verbindung zur Baugruppe A15 Richtkoppler und zur Ausgangsbuchse bestehen bleiben).
- Pulsgeneratorausgang (TTL-Pegel) mit der Frontbuchse X401 verbinden.
- Einstellungen am Pulsgenerator:
 $f_{\text{puls}} \dots 10\text{MHz}$
Pulsbreite(TTL-Pegel "H") ... 20ns und 50ns
- Einstellungen am SMP:
HF-Frequenz am SMP 2, 10 und 20GHz
Modulationsart "Pulsmodulation (ext.)" aktivieren
- ▶ Anstiegs- und Abfallzeiten prüfen:
Sollwerte der Messungen am DSO:
Anstiegszeit von 10% auf 90% der Amplitude $\leq 10\text{ns}$
Abfallzeit von 90% auf 10% der Amplitude $\leq 10\text{ns}$

7.4.2 DS Ansteuerung Pulsmodulator prüfen

Fräsgehäuse Pulsmodulator muß von der DS abgezogen sein.

(Hierzu Stromlauf 1036.6040.01)

► **Temperatursensors prüfen.**

Sollwert der Spannung TEMPPM an X100.15 bei 25°C Umgebungstemperatur: 2.98V ±30mV
Die Spannung ändert sich proportional zur Temperatur mit 10mV/°C.

Die Arbeitspunktregelungen stellen Gate-Spannungen und Drain-Ströme für die GaAs-Verstärker-MMICs ein und können nur im Zusammenspiel mit den MMICs zuverlässig überprüft werden. Hier soll nur die grundsätzliche Funktionsweise geprüft werden.

• **Einstellung am SMP:**

Modulationsart "Pulsmodulation" aktiv

► **Gate- und Drain-Spannungen mit Digitalvoltmeter prüfen:**

Sollwert von VG1 an X301: 0.75V +/-10%

Sollwert von VD1 an X300: 8.5...9V

Sollwert von VG2 an X303: 0.75V +/-10%

Sollwert von VD2 an X302: 8.5...9V

• Digitalvoltmeter an X301 und X303 anschließen.

• Amperemeter über 56.2Ω-Widerstand an X300 und über 30.1Ω-Widerstand an X302 gegen Masse anschließen.

► **Drain-Strombegrenzungen prüfen:**

Sollwert von VG1 an X301: -4.5V...-3V

Sollwert von |ID1| an X300: 127mA ±5%

Sollwert von VG2 an X303: -4.5V...-3V

Sollwert von |ID2| an X302: 250mA ±5%

• HF-Frequenz am SMP < 2GHz einstellen.

• Digitalvoltmeter an X200...X202 anschließen.

► **Schaltspannungen für die Bereichsumschalter prüfen:**

Sollwert der Spannung A1 an X202: +15V ±.5V

Sollwert der Spannung A2 an X200: -15V ±.5V

Sollwert der Spannung A3 an X201: +15V ±.5V

Sollwert TTL-PEGEL von FOUTH-P an X268.13: "L"

• HF-Frequenz am SMP > 2GHz einstellen.

• Digitalvoltmeter an X200...X202 anschließen.

► **Schaltspannungen für die Bereichsumschalter prüfen:**

Sollwert der Spannung A1 an X202: -15V ±.5V

Sollwert der Spannung A2 an X200: +7.0V±.5V

Sollwert der Spannung A3 an X201: -15V ±.5V

• **Einstellungen am SMP:**

HF-Frequenz SMP > 2 GHz

Pulsmodulation (ext.) aktiv

• TTL-Pegel "H" an Buchse X401 (Frontplatte)

• Digitalvoltmeter an X400 anschließen.

► **Schaltspannung für den Pulsmodulator prüfen:**

Sollwert der Spannung PLS an X400: -5V ±.5V

Sollwert TTL-PEGEL von FOUTH-P an X268.13: "H"

Sollwert TTL-Pegel von CONTPMH an X268.16: "H"

Sollwert TTL-Pegel von PLSONH-P an X268.11: "H"

• **Einstellungen am SMP:**

HF-Frequenz SMP > 2 GHz

Pulsmodulation (ext.) aktiv

• TTL-Pegel "L" an Buchse X401 (Frontplatte)

• Digitalvoltmeter an X400 gegen Masse anschließen.

► **Schaltspannung für den Pulsmodulator prüfen:**

Sollwert der Spannung PLS an X400: +5V \pm 0.5V
Sollwert TTL-PEGEL von FOUTH-P an X268.13: "H"
Sollwert TTL-Pegel von CONTPMH an X268.16: "H"
Sollwert TTL-Pegel von PLSONH-P an X268.11: "L"

7.5 Zerlegung und Zusammenbau

Gerät öffnen und so auf die Seite stellen, daß sich der HF-Block oben befindet. Ausgangsbuchse (Wechselsystem) abschrauben und die Schraubbarretierungen des HF-Blockes lösen. HF-Block zur Geräteunterseite hin ausziehen. Kabelverbindungen zu den Relais K1 und K2 lösen. Zur weiteren Demontage die Kabelverbindungen zwischen Relais und Pulsmodulator und die Schraubverbindungen der einzelnen Komponenten zum HF-Block lösen.

Die DS A181 kann vom Pulsmodulator-Fräsgehäuse abgezogen werden, wenn zuvor die 4 Befestigungsschrauben der Platine und die 3 Schrauben der Leistungshalbleiter entfernt werden. Bei der Montage der Platine darauf achten, daß ein thermischer Kontakt (durch Wärmeleitpaste) zwischen N122 und dem Gehäuseboden besteht.

7.6 Digitale Schnittstelle

Der Pulsmodulator 2...40GHz verfügt nicht über eine digitale Schnittstelle. Die Steuersignale kommen über das Kabel X268 von der Baugruppe A26 Microwellen Interface 1035.9800.02 .

7.7

Externe Schnittstellen

Pin	Name	Ein/Ausgang	Herkunft/Ziel	Wertebereich	Signalbeschreibung
X268.1,2	+15V	Eingang	A26,Microw.-Interf.	14.75...15.25V	Versorgungsspg.
X268.5	+7.5V	Eingang	A26,Microw.-Interf.	7.25...7.75V	Versorgungsspg.
X268.8	-15V	Eingang	A26,Microw.-Interf.	-15.25...-14.75V	Versorgungsspg.
X268.11	PLSONH-P	Eingang	A26,Microw.-Interf.	TTL-Pegel	Pulssignal
X268.13	FOUth-P	Eingang	A26,Microw.-Interf.	TTL-Pegel	Frequenzbereichssignal
X268.14	VARPMH	Ausgang	A26,Microw.-Interf.	1V ±10%	Variantenkennung
X268.15	TEMPPM	Ausgang	A26,Microw.-Interf.	2.7V...3.55V	Temperaturspg.
X268.16	CONTPMH	Eingang	A26,Microw.-Interf.	TTL-Pegel	Stromvers. PM aktiv
X268.3, 4,6,7,9, 10,12	Masse	Ein-/Ausgang	A26,Microw.-Interf.	Masse	
X171	C	Eingang	A15,Richtkoppler	-5dBm...20dBm f=0.01...20GHz	HF-Eingang Relais 1
X193	C	Ausgang	X406,Front A14 SMP B15	-3dBm...20dBm f=0.01...20GHz	HF-Ausgang Relais 2
W174.1 W194.1	+24V	Eingang	A26,Microw.-Interf.	+24V	Versorgungsspg.
W174.2 W194.3	RELAY-N	Eingang	A26,Microw.-Interf.	0V / PM aktiv 24V / PM deakt.	Schaltspannung



ROHDE & SCHWARZ

SERVICE DOCUMENTS SMP

Option Pulse Modulator 2 to 20 GHz SMP-B12
1036.5750.02

Option Pulse Modulator 2 to 27 GHz SMP-B12
1036.5750.03

Option Pulse Modulator 2 to 40 GHz SMP-B12
1036.5750.04

Contents

7.	Checking and Repair of the Module.....	5
7.1	Function Description.....	5
7.1.1	Pulse Modulator 2 to 40 GHz (1036.5780).....	5
7.1.1.1	A182 Range Switch 1 (1036.5821).....	5
7.1.1.2	A183 Amplifier 1 (1036.5867).....	5
7.1.1.3	Pulse Modulator.....	5
7.1.1.4	A184 Amplifier 2 (1036.5909).....	6
7.1.1.5	A185 Range Switch 2 (1036.5844).....	6
7.1.1.6	A181 PCB Pulse Modulator Control (1036.6040.02).....	6
7.2	Measuring Instruments and Auxiliary Equipment.....	6
7.3	Troubleshooting.....	6
7.3.1	Faulty Pulse Modulation.....	7
7.4	Testing and Adjustment.....	7
7.4.1	Testing the Pulse Modulator Board.....	8
7.4.1.1	Testing Control and Switching Voltages.....	8
7.4.1.2	Testing the Transmission Loss S21.....	9
7.4.1.3	Testing Rise and Fall Times.....	9
7.4.2	Testing the PCB Pulse Modulator Control	9
7.5	Disassembly and Assembly.....	11
7.6	Digital Interface.....	11
7.7	External Interfaces.....	12

Parts list
Coordinates list
Circuit diagram
Layout diagram

7. Checking and Repair of the Module

7.1 Function Description

The Option Pulse Modulator 2 to 20/27/40 GHz SMP-B12 consists of the two high-frequency relays K1 and K2 with different semirigid cables for each frequency range, which switch the associated board A18 Pulse Modulator (1036.5780.01) into the output path if pulse modulation is activated. The pulse modulator is a fast PIN-Diode switch which turns the RF signal on or off according to the pulse signal from the pulse generator option SMP-B14 or an external one via the input socket W80.

7.1.1 Pulse Modulator 2 to 40 GHz (1036.5780)

The pulse modulator A18 consists of a milled casing, the pulse modulator module with the microwave components (A182...185) and the printed circuit board A181 Pulse Modulator Control 1036.6040.01.

The milled casing includes the following components:

Range switch 1 A182

Microwave amplifier 1 A183

Casing with pulse modulator and highpass filter

Microwave amplifier 2 A184

Range switch 2 A185

The printed circuit consists of the following functional units:

Driver range switch

Driver pulse signal

Operating point controller of amplifiers 1 and 2

7.1.1.1 A182 Range Switch 1 (1036.5821)

Range switch 1 is an SPDT switch, which switches the RF signal coming from input socket X181 directly to A185 range switch 2 for frequencies < 2 GHz and to the component A183 AMP1 for frequencies ≥ 2 GHz. It consists of PIN diodes V1 and V2 on A182 and PIN diodes V20...V23 on the casing and is switched by the printed circuit A181 with the signals A2 and A1 applied via Z200 and Z202.

7.1.1.2 A183 Amplifier 1 (1036.5867)

Amplifier 1 is a broadband amplifier for the frequency range from 2 to 20 GHz between RFIN and RFOUT with the GaAs-MMIC V14. VG1 and VD1 provide the gate voltage and the drain current from the printed circuit A181 via the filter feeders Z301 and Z300.

7.1.1.3 Pulse Modulator

The pulse modulator consists of PIN diodes V6...V10. The pulse voltage PLS is applied from the printed circuit A181 via Z400. The distortion spectrum of the switching voltage and the switching process in the PIN diodes on the RF line is suppressed by the highpass filter consisting of C21,22 and the inductance of the bond wire.

7.1.1.4 A184 Amplifier 2 (1036.5909)

Amplifier 2 amplifies the pulse-modulated signal in the frequency range 2 to 20 GHz between RFIN and RFOUT with the GaAs-MMIC V13. VG2 and VD2 provide the gate voltage and the drain current from the printed circuit A181 via the filter feeders Z303 and Z302.

7.1.1.5 A185 Range Switch 2 (1036.5844)

The range switch 2 is an SPDT switch, which switches the signal applied from range switch 1 to RFINDC for frequencies < 2 GHz and the one applied to RFINPM for frequencies ≥ 2 GHz to the output socket X182. It consists of PIN diodes V12 and V13. The highpass filter consisting of C13, C5 and the inductance of the bond wire again attenuates the distortion spectrum of the pulse modulator on the RF line. Switching signal A3 is provided by the printed circuit A181 via Z201.

7.1.1.6 A181 PCB Pulse Modulator Control (1036.6040.02)

The printed circuit Pulse Modulator Control converts the supply voltages and TTL control signals coming via W189 from the board A26 Microwave Interface for control of the microwave components. The TTL control signal FOUTH-P at W189.13 is converted by means of N200-A,-B, V206 and V210 as well as V208 and V212 to the switching voltages A1 and A2 for range switch 1 and A3 for range switch 2.

The TTL pulse signal PLSONH-P at W189.11 is taken via D400-A,-B and via V400 and 401 to switching voltage PLS at X400.1 for control of the pulse modulator. For frequencies < 2 GHz, FOUTH-P locks gate D400-A.

The bias control consisting of N301-A and V320 sets the drain current at X300.1 VD1 to the value determined by R328 and adjusts the gate voltage at X301.1 VG1 via V312 und V318 for amplifier 1. The drain current at X302.1 VD2 for amplifier stage 2 is determined by R329 and set via N301-B and V321. The gate voltage VG2 at X303.1 is set by V313 and V317.

If pulse modulation is not activated, the output voltage of N300 and thus the drain current for amplifier 1 and 2 can be switched off by means of the TTL control signal CONTPMH at W189.16 via D100-D and V314. The amplifier MMICs are also switched off if the failure of a controlled supply voltage is detected at N100-A or N100-B. V320 and V321 are shut down via D100-C.

N122 is thermally coupled with the milled casing and produces a voltage proportional to the temperature at TEMPPM.

7.2 Measuring Instruments and Auxiliary Equipment

- Signal generator 2...20 GHz
- Network analyzer 2...20 GHz
- Digital sampling oscilloscope (DSO) 20-GHz bandwidth
- Pulse generator (PG) pulse frequency $f_{\text{pulse}} \geq 10$ MHz, pulse length $t_{\text{pulse}} \leq 20$ ns
- Digital multimeter (e.g. UDL35)

7.3 Troubleshooting

The following fault descriptions are only intended to provide a rough overview.

For error location, the signal is always to be traced by means of the circuit diagram.

7.3.1 Faulty Pulse Modulation

No external pulse modulation possible	Check cable connection W80 from front module to microwave interface A26 or, with Option B14, to pulse generator A4. If necessary, check pulse generator and microwave interface. Check pulse modulator control according to 7.4.2 and complete module according to 7.4.1.1.
No pulse modulation possible	If necessary, check pulse generator and microwave interface. Check pulse modulator control according to 7.4.2 and complete module according to 7.4.1.1.
Pulse frequency or pulse duration faulty	Check pulse generator.
Excessive rise or fall times	Check control pulse modulator according to 7.4.2 and complete module according to 7.4.1.1.
Level too inaccurate with pulse modulation activated	Check pulse modulator control according to 7.4.2 and complete module according to 7.4.1.1.

7.4 Testing and Adjustment

The Option Pulse Modulator 2 to 40 GHz consists of the RF relays K1 and K2, a milled casing with the microwave components and a printed circuit board. The microwave components are designed as thin-film hybrid circuits on ceramic substrates with non-encapsulated chip devices and cannot be checked or repaired separately.

Should a fault be found in the microwave components, the board must be repaired by the manufacturer!

The printed circuit board A211 is designed conventionally and can be tested separately. For this purpose, it is to be withdrawn from the milled casing (after loosening the power semiconductors).

Disconnection or connection of the two components is only allowed with the current supply switched off!

In the case of versions 02 and 22, the board is located behind the directional coupler with the detector for automatic level control.

In order to achieve the high level accuracy correction values are recorded during production, correcting all frequency responses of cables and connectors by appropriate specifications of nominal values on the board A9 ALC Amplifier. These correction values are stored in the computer board A31. Disassembly and assembly of the RF connections of the board and of all other connections to the output socket may make new recording of the correction values necessary or lead to reduced level accuracy.

7.4.1 Testing the Pulse Modulator Board

7.4.1.1 Testing Control and Switching Voltages

- Settings on the SMP:
Activate "Pulse modulation"
- ▶ Test the switching voltages of relays K1 and K2:
Nominal value of W174.1 : 24V
Nominal value of W174.2 : <3V
Nominal value of W194.1 : 24V
Nominal value of W194.2 : <3V
- ▶ Test the temperature sensor:
Nominal value of the voltage TEMPPM at X100.15 at an ambient temperature of 25°C: 2.98 V ±30 mV
The voltage varies proportionally to the temperature with 10mV/°C.
- Settings on the SMP:
Activate "Pulse modulation".
- ▶ Check gate and drain voltages using the digital voltmeter:
Nominal value of VG1 at X301: -0.6 V...0 V
Nominal value of VD1 at X300: 6...8 V
Nominal value of VG2 at X303: -0.6 V...0 V
Nominal value of VD2 at X302: 7.5...8.5 V
- Settings on the SMP:
Activate "Pulse modulation".
RF frequency on the SMP < 2GHz
- Connect digital voltmeter to X200...X202.
- ▶ Check switching voltages for the range switches:
Nominal value of the voltage A1 at X202: >+13V
Nominal value of the voltage A2 at X200: <-13V
Nominal value of the voltage A3 at X201: >+13V
- Settings on the SMP:
Activate "Pulse modulation".
RF frequency on the SMP > 2GHz
- Connect digital voltmeter to X200...X202.
- ▶ Check switching voltages for the range switches:
Nominal value of the voltage A1 at X202: <-13 V
Nominal value of the voltage A2 at X200: +0.75...1.1 V
Nominal value of the voltage A3 at X201: <-13 V
- Settings on the SMP:
RF frequency on the SMP > 2 GHz
Activate pulse modulation (ext)
TTL level "H" at socket X401 (front panel)
- Connect digital voltmeter to X400 against ground.
- ▶ Check switching voltage for the pulse modulator:
Nominal value of the voltage PLS at X400: <-4 V
- Settings on the SMP:
RF frequency on the SMP > 2 GHz
Activate pulse modulation (ext.)
TTL level "L" at socket X401 (front panel)
- Connect digital voltmeter to X400 against ground.

- ▶ Check switching voltage for the pulse modulator:
Nominal value of the voltage PLS at X400: +0.75 V...1 V

7.4.1.2 Testing the Transmission Loss S_{21}

- Connect network analyzer between the sockets X171 and X193.
- Settings on the SMP:
RF frequency on the SMP < 2 GHz
Activate "Pulse modulation"
- ▶ Check transmission loss S_{21} in the frequency range 0.01 to 2GHz:
Nominal measured value at the NWA :log mag[S21] > -4.5dB
- Settings on the SMP:
RF frequency on the SMP > 2 GHz
Activate "Pulse modulation (ext.)"
TTL level "H" ("ON" state) at socket X401 (front panel)
- ▶ Check gain S_{21} in the frequency range 2 to 20 GHz :
Nominal measured value at the network analyzer at a temperature of the casing of $\leq 25^{\circ}\text{C}$:
log mag[S21ON] \geq 2dB
- Settings on the SMP:
RF frequency on the SMP > 2 GHz
Activate "Pulse modulation (ext.)"
TTL level "L" ("OFF" state) at socket X401 (front panel)
- ▶ Test "ON/OFF" ratio in the frequency range 2 to 20 GHz :
Nominal measured value at NWA : log mag[S21ON/S21OFF] > 85dB

7.4.1.3 Testing Rise and Fall Times

- Connect signal generator to RF socket X171 at relay 1 and RF socket X193 of relay 2 to the DS0 (with models 02 and 22 the connection to the board A15 directional coupler and to the output socket can be retained).
- Connect pulse generator output (TTL level) to the front connector X401.
- Settings on the pulse generator:
 $f_{\text{pulse}} \dots 10\text{MHz}$
Pulse width(TTL level "H") ... 20ns and 50ns
- Settings on the SMP:
RF frequency on the SMP 2, 10 and 20GHz
Activate "Pulse modulation (ext.)"
- ▶ Testing the rise and fall times:
Nominal measured values at the DSO:
Rise time from 10% to 90% of the amplitude $\leq 10\text{ns}$
Fall time from 90% to 10% of the amplitude $\leq 10\text{ns}$

7.4.2 Testing the PCB Pulse Modulator Control

The milled casing of the pulse modulator must be removed from the pcb.

(See circuit diagram 1036.6040.01)

- ▶ Test the temperature sensor.
Nominal value of the voltage TEMPPM at X100.15 at an ambient temperature of 25°C : 2.98 V ± 30 mV
The voltage varies proportionally to the temperature with $10\text{mV}/^{\circ}\text{C}$.

The operating point controls set gate voltages and drain currents for the GaAs amplifier MMICs and can only be reliably checked together with the MMICs. Only the fundamental functioning is to be checked in this case.

- Setting on the SMP:
 - Activate "Pulse modulation"
- ▶ Check the gate and drain voltages using a digital voltmeter:
 - Nominal value of VG1 at X301: 0.75V +/-10%
 - Nominal value of VD1 at X300: 8.5...9V
 - Nominal value of VG2 at X303: 0.75V +/-10%
 - Nominal value of VD2 at X302: 8.5...9V
- Connect digital voltmeter to X301 and X303.
- Connect ammeter via 56.2- Ω resistor to X300 and via 30.1- Ω resistor to X302 against ground.
- ▶ Check the drain current limitations:
 - Nominal value of VG1 at X301: -4.5V...-3V
 - Nominal value of |ID1| at X300: 127mA \pm 5%
 - Nominal value of VG2 at X303: -4.5V...-3V
 - Nominal value of |ID2| at X302: 250mA \pm 5%
- Set RF frequency on the SMP < 2GHz.
- Connect digital voltmeter to X200...X202.
- ▶ Check switching voltages for the range switches:
 - Nominal value of the voltage A1 at X202: +15V \pm .5V
 - Nominal value of the voltage A2 at X200: -15V \pm .5V
 - Nominal value of the voltage A3 at X201: +15V \pm .5V
 - Nominal value of TTL LEVEL of FOUTH-P at X268.13:"L"
- Set RF frequency on the SMP > 2GHz.
- Connect digital voltmeter to X200...X202.
- ▶ Check switching voltages for the range switches:
 - Nominal value of the voltage A1 at X202: -15V \pm .5V
 - Nominal value of the voltage A2 at X200: +7.0V \pm .5V
 - Nominal value of the voltage A3 at X201: -15V \pm .5V
- Settings on the SMP:
 - RF frequency SMP > 2 GHz
 - Pulse modulation (ext.) active
- TTL level "H" at socket X401 (front panel)
- Connect digital voltmeter to X400.
- ▶ Check switching voltage for the pulse modulator:
 - Nominal value of the voltage PLS at X400: -5V \pm .5V
 - Nominal TTL LEVEL of FOUTH-P at X268.13:"H"
 - Nominal TTL LEVEL of CONTPMH at X268.16:"H"
 - Nominal TTL LEVEL of PLSONH-P at X268.11:"H"
- Settings on the SMP:
 - RF frequency SMP > 2 GHz
 - Pulse modulation (ext.) active
- TTL level "L" at socket X401 (front panel)
- Connect digital voltmeter to X400 against ground.
- ▶ Check switching voltage for the pulse modulator:
 - Nominal value of the voltage PLS at X400: +5V \pm .5V
 - Nominal value TTL level OF FOUTH-P at X268.13:"H"
 - Nominal value TTL level of CONTPMH at X268.16:"H"
 - Nominal value TTL level of PLSONH-P at X268.11:"L"

7.5 Disassembly and Assembly

Open the instrument and place it on the side so that the RF block is located at the top. Unscrew the output socket and loosen the locked screws of the RF block. Remove the RF block towards the bottom of the instrument. Loosen the cable connections to relays K1 and K2. Fur forther disassembly, loosen the cable connections between relays and pulse modulator and the screw connections between the individual components and the RF block.

The printed circuit A181 can be removed from the milled casing of the pulse modulator after removing the 4 fixing screws of the board and the 3 screws of the power semiconductors first. When mounting the board make sure that there is a thermal contact (via heat conducting paste) between N122 and the bottom of the casing.

7.6 Digital Interface

The pulse modulator 2 to 40 GHz is not provided with a digital interface. The control signals are applied via cable X268 from the board A26 Microwave Interface 1035.9800.02 .

7.7

External Interfaces

Pin	Name	Input/Output	Origin/Destination	Value range	Signal description
X268.1,2	+15V	Input	A26,Microw. interf.	14.75...15.25V	Supply voltage
X268.5	+7.5V	Input	A26,Microw. interf.	7.25...7.75V	Supply voltage
X268.8	-15V	Input	A26,Microw. interf.	-15.25...-14.75V	Supply voltage
X268.11	PLSONH-P	Input	A26,Microw. interf.	TTL level	Pulse signal
X268.13	FOUTH-P	Input	A26,Microw. interf.	TTL level	Frequency range signal
X268.14	VARPMH	Output	A26,Microw. interf.	1V ±10%	Version identification
X268.15	TEMPPM	Output	A26,Microw. interf.	2.7V...3.55V	Thermal voltage
X268.16	CONTPMH	Input	A26,Microw. interf.	TTL level	Current supply PM active
X268.3, 4,6,7,9, 10,12	Ground	Input/Output	A26,Microw. interf.	Ground	
X171	C	Input	A15,Dir. coupler	-5dBm...20dBm f=0.01...20GHz	RF input relay 1
X193	C	Output	X406,Front A14 SMP B15	-3dBm...20dBm f=0.01...20GHz	RF output relay 2
W174.1 W194.1	+24V	Input	A26,Microw. interf.	+24V	Supply voltage
W174.2 W194.3	RELAY-N	Input	A26,Microw. interf.	0V / PM active 24V / PM deact.	Switching voltage



ROHDE & SCHWARZ

XY-Liste

XY List

Erklärung der Spaltenbezeichnungen:

el. Kennz.	Baelement-Kennzeichen
Seite	Leiterplatten-Seite, auf der sich das Baelement befindet
X/Y	Koordinaten (in Millimeter) des Baelementes auf der Leiterplatte bezogen auf den Nullpunkt
Planq., Bl.	Planquadrat und Seite des Schaltbildes für das jeweilige Baelement

Explanation of column designations:

Part	Identification of instrument part
Side	Side of the PC board on which instrument part is positioned
X/Y	Coordinates (in units of millimeters) of the component on the PC board in reference to zero point
Sqr, Pg	Square and page of the diagram for the respective instrument part

14m+

Service-Relevante Bauteile / Service-Relevant Components																	
Part	Side	X	Y	Sqr	Pg	Part	Side	X	Y	Sqr	Pg	Part	Side	X	Y	Sqr	Pg
N300	B	97	55	2F	3	X201	B	82	30	5E	2	X302	B	76	39	8D	3
V320	B	97	32	6F	3	X202	B	27	3	5E	2	X303	B	65	39	8D	3
V321	B	97	44	6D	3	X300	B	15	36	8F	3	X400	B	18	49	6E	4
X200	B	20	3	5B	2	X301	B	30	36	8F	3						

ROHDE & SCHWARZ	-I	Datum Date	XY-Liste für XY-list for	Sach-Nummer Stock-Nr	Blatt Page
	03	29.09.93	PULSMODULATOR-20 PULSE-MODULATOR-20	1036.6040.01 XY	1+



Nicht-Service-Relevante Bauteile / Non-Service-Relevant Components

Part	Side	X	Y	Sqr	Pg	Part	Side	X	Y	Sqr	Pg	Part	Side	X	Y	Sqr	Pg
C100	B	55	5	3D	1	N120	B	31	19	2B	1	R317	B	72	20	5E	3
C101	B	55	13	3C	1	N122	B	20	17	6C	1	R318	B	86	46	5D	3
C102	B	34	11	2B	1	N200-A	A	55	46	3B	2	R319	B	79	46	5C	3
C103	B	38	15	1B	1	N200-B				3D	2	R320	B	61	20	5D	3
C104	A	27	26	4B	1	N200-C				2A	2	R321	B	66	46	5B	3
C110	B	41	11	3E	1	N301-A	B	71	36	5E	3	R322	B	12	35	6E	3
C111	B	49	4	4B	1	N301-B				5C	3	R323	B	46	32	8E	3
C112	B	66	12	3B	1	N301-C				3B	3	R324	B	74	23	6C	3
C120	B	39	27	2B	1	N400	B	44	52	4D	4	R325	B	65	24	8C	3
C121	B	40	20	1B	1	R100	B	43	11	3E	1	R326	B	59	22	5D	3
C200	A	46	47	2A	2	R101	B	46	5	3E	1	R327	B	72	42	5B	3
C201	A	54	39	2A	2	R102	B	46	13	3D	1	R328	B	84	20	5F	3
C204	A	57	43	3D	2	R103	A	31	29	5F	1	R329	B	88	47	5D	3
C210	A	83	27	5E	2	R104	B	31	16	2B	1	R330	B	90	34	6F	3
C300	B	70	58	2F	3	R105	B	34	13	2B	1	R331	B	90	44	6C	3
C301	B	61	48	4F	3	R106	B	59	8	3D	1	R332	B	19	32	6E	3
C310	B	13	29	6D	3	R107	B	55	11	3C	1	R333	B	80	31	6C	3
C311	B	51	35	8E	3	R108	B	55	16	3C	1	R334	B	39	37	8F	3
C312	B	81	22	6B	3	R110	A	39	19	5E	1	R335	B	63	30	8C	3
C313	B	59	25	8B	3	R111	A	27	16	4D	1	R336	B	17	26	6D	3
C314	B	72	27	3B	3	R112	B	58	20	3B	1	R337	B	77	29	6B	3
C315	B	69	34	4B	3	R113	B	64	12	3B	1	R338	B	39	32	8D	3
C316	B	79	49	3F	3	R120	A	9	41	7F	1	R339	B	57	30	8B	3
C317	B	55	55	2F	3	R121	A	11	45	7E	1	R340	B	33	32	7F	3
C318	B	24	34	7E	3	R122	A	17	18	6C	1	R341	B	66	35	7D	3
C319	B	84	36	7C	3	R130	A	41	30	4E	1	R401	B	56	39	3C	4
C350	A	71	34	6E	3	R131	A	25	16	4C	1	R402	B	46	47	2E	4
C351	A	74	41	6C	3	R202	A	42	39	2C	2	R403	B	48	39	4E	4
C352	A	15	42	8F	3	R203	A	39	44	4E	2	R404	B	33	43	5F	4
C353	A	81	36	8D	3	R205	A	61	48	4B	2	R405	B	29	50	5D	4
C354	A	35	39	8F	3	R206	A	50	48	2E	2	R406	B	29	48	5E	4
C355	A	65	36	8D	3	R207	A	57	46	2D	2	R407	B	32	53	5D	4
C400	B	29	45	5E	4	R210	A	22	30	5F	2	R410	B	48	52	4D	4
C401	B	32	50	5D	4	R211	A	17	21	5E	2	R411	B	50	56	4D	4
C402	B	20	45	6F	4	R212	A	54	22	5C	2	R412	B	53	52	4D	4
C403	B	29	57	6D	4	R213	A	44	22	5B	2	R415	B	23	44	6F	4
C404	B	42	39	3C	4	R220	A	27	38	4F	2	R416	B	42	42	3E	4
C405	B	38	60	6D	4	R221	A	24	38	4E	2	R439	A	29	55	6D	4
C406	B	42	60	4D	4	R224	A	50	25	4C	2	V200	A	29	43	4E	2
D100-A	A	36	26	4E	1	R225	A	44	25	4B	2	V201	A	33	45	4E	2
D100-B				5E	1	R229	A	53	29	5C	2	V204	A	50	31	4B	2
D100-C				5D	1	R239	A	19	29	5E	2	V205	A	44	35	4B	2
D100-D				5E	1	R300	B	64	53	2E	3	V206	A	22	24	5F	2
D100-E				4B	1	R301	B	67	53	2E	3	V208	A	53	20	5C	2
D400-A	B	48	50	3E	4	R302	B	73	49	3E	3	V210	A	15	24	5E	2
D400-B				3E	4	R303	B	78	51	3F	3	V212	A	47	20	5B	2
D400-C				3C	4	R310	B	72	22	5F	3	V310	B	64	17	5D	3
D400-D				3C	4	R311	B	82	49	5D	3	V311	B	69	45	5B	3
D400-E				3C	4	R312	B	72	25	5E	3	V312	B	17	29	6E	3
L210	A	77	30	5E	2	R313	B	84	44	5C	3	V313	B	77	27	6B	3
N100-A	B	49	7	3E	1	R314	B	66	22	5E	3	V314	B	69	51	2E	3
N100-B				3D	1	R315	B	77	44	5C	3	V315	B	42	34	8E	3
N100-C				4B	1	R316	B	78	20	5F	3	V316	B	63	26	8C	3



ROHDE & SCHWARZ	-I	Datum Date	XY-Liste für XY-list for	Sach-Nummer Stock-Nr	Blatt Page
		03 29.09.93	PULSMODULATOR-20 PULSE-MODULATOR-20	1036.6040.01 XY	2+

Part	Side	X	Y	Sqr	Pg	Part	Side	X	Y	Sqr	Pg	Part	Side	X	Y	Sqr	Pg
V317	B	83	41	7C	3	V330	B	48	32	8D	3	V406	B	39	48	4E	4
V318	B	24	30	7F	3	V331	B	57	28	8B	3	V438	B	21	40	5F	4
V325	B	22	29	6F	3	V332	B	10	32	6D	3	V439	B	25	39	5F	4
V326	B	87	37	6D	3	V333	B	81	25	6B	3	X100	B	5	32	6E	1
V327	B	29	39	8F	3	V400	B	27	48	6E	4						
V328	B	53	33	8C	3	V401	B	27	52	6D	4						

ROHDE & SCHWARZ	-I	Datum Date	XY-Liste für XY-list for	Sach-Nummer Stock-Nr	Blatt Page
	03	29.09.93	PULSMODULATOR-20 PULSE-MODULATOR-20	1036.6040.01 XY	3-





ROHDE & SCHWARZ

**Stromläufe
Bestückungspläne**

**Circuit diagrams
Component plans**

**Schémas de circuit
Plans des composants**

