



ROHDE & SCHWARZ

Geschäftsbereich
Meßtechnik

Servicehandbuch

Signalgenerator SMP

1035.5005.02/03/04/22

ENGLISH SERVICE MANUAL FOLLOWS FIRST COLOURED DEVIDER

Band 4

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

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 4
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 SMP

Baugruppe Option Pulsmodulator 0.01...2GHz SMP-B13

1036.7147.01

Inhaltsverzeichnis

7.	Prüfen und Instandsetzen der Baugruppe.....	5
7.1	Funktionsbeschreibung.....	5
7.1.1	Pulsmodulator 0.01...2GHz.....	5
7.1.2	Ansteuerung Pulsmodulator.....	5
7.2	Meßgeräte und Hilfsmittel.....	5
7.3	Fehlersuche.....	5
7.3.1	Fehlerhafte Pulsmodulation.....	6
7.4	Prüfen und Abgleich.....	6
7.4.1	Baugruppe Pulsmodulator prüfen.....	6
7.4.1.1	Schaltspannungen prüfen.....	6
7.4.1.2	Durchgangs- und Sperrdämpfung S21 prüfen.....	7
7.4.1.3	Anstiegs- und Abfallzeiten prüfen.....	7
7.4.2	DS Ansteuerung Pulsmodulator 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 Option Pulsmodulator 0.01...2GHz SMP-B13 besteht aus einem Fräsgehäuse, das den Pulsmodulator (1036.6505.02) enthält und einer Druckschaltung mit der Ansteuerung (1036.7201).

Der Pulsmodulator ist ein schneller HF-Schalter, der das HF-Signal über X233 von der Baugruppe Downconverter SMP-B11 entsprechend dem Pulssignal ein- und ausschaltet und über X234 dem HF-Ausgangspfad über A20 YIG-Modul (Var 02) bzw. A24 Power-Amplifier (Var 22) zuführt.

Das Pulssignal kommt von der Baugruppe Pulsgenerator SMP-B14 zur Baugruppe A26 Mikrowellen-Interface oder über die Eingangsbuchse W80 von extern und wird über W231 der Ansteuerschaltung zugeführt. Bei nicht aktivierter Modulationsart "Pulsmodulation" ist der Pulsmodulator ständig durchgeschaltet.

7.1.1 Pulsmodulator 0.01...2GHz

Der Pulsmodulator im Fräsgehäuse besteht im wesentlichen aus den beiden schnellen GaAs-FET-Schalter MMICs V1 und V2, die ein- und ausgangsseitig zwischen dem HF-Durchgangspfad und 50Ω-Abschlüssen, die in das MMIC integriert sind, umschalten.

Die Schaltspannungen werden über die Durchgangsfiler Z1...Z4 von der DS Ansteuerung Pulsmodulator zugeführt.

7.1.2 Ansteuerung Pulsmodulator

Die Druckplatte Ansteuerung Pulsmodulator setzt die über W231 von der Baugruppe A26 Mikrowellen-Interface kommenden Versorgungsspannungen und das TTL-Pulssignal zur Steuerung der GaAs-FET-Schalter um.

Das über W231.2 eingespeiste Pulssignal wird über D10-A und N20-A sowie D10-B und N30-A in die zwei erforderlichen Steuerspannungen umgesetzt und über X1 und X2 bzw. X3 und X4 dem Pulsmodulator zugeführt.

7.2 Meßgeräte und Hilfsmittel

- Signalgenerator 0.01...2GHz
- Netzwerkanalysator 0.01...2GHz
- Digitales Sampling Oszilloskop (DSO) 2GHz Bandbreite
- Pulsgenerator (PG) Pulsfrequenz $f_{\text{puls}} \geq 10\text{MHz}$, Pulslänge $t_{\text{puls}} = 50\text{ns}$
- 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 prüfen.
Keine Pulsmodulation möglich	Evtl. Pulsgenerator und Mikrowellen-Interface prüfen. Ansteuerung Pulsmodulator nach 7.4.2 und Gesamtmodul nach 7.4.1 prüfen.
Pulsfrequenz oder Pulsdauer falsch	Pulsgenerator prüfen.
Anstiegs- oder Abfallzeiten zu groß	Ansteuerung Pulsmodulator nach 7.4.2 und Gesamtmodul nach 7.4.1 prüfen.

7.4 Prüfen und Abgleich

Die Option Baugruppe Pulsmodulator 0.01...2 GHz besteht aus einem Fräsgehäuse mit der Mikrowellenkomponente und einer Druckplatte. Die Mikrowellenkomponente ist als Dünnschicht-Hybridschaltung auf Keramiksubstraten mit ungekapselten Chip-Bauteilen aufgebaut und kann nicht selbst repariert werden. Sollte ein Fehler im Bereich der Mikrowellenkomponente festgestellt werden, muß die Baugruppe beim Hersteller repariert werden!

Die Druckplatte A231 ist in konventioneller Schaltungstechnik aufgebaut und kann separat geprüft werden. Dazu müssen die Verbindungen von X1...X4 zu den Durchführungsfiltern Z1...Z4 aufgetrennt werden. Das Trennen oder Zusammenfügen der beiden Komponenten darf nur bei abgeschalteter Stromversorgung erfolgen! Die Baugruppe befindet sich 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 Schaltspannungen prüfen

- Einstellungen am SMP:
HF-Frequenz < 2GHz
Modulationsart "Pulsmodulation" nicht aktiviert

- ▶ Schaltspannungen an Z1...Z4 mit Digitalvoltmeter prüfen:
Sollwert der Spannung an Z1 (A1) und Z3 (A2): -0.2...0V
Sollwert der Spannung an Z2 (B1) und Z4 (B2): -8...-7V
- ▶ Schaltspannung an W231.2 mit Digitalvoltmeter prüfen:
Sollwert der Spannung : TTL-Pegel "H"
- Einstellungen am SMP:
HF-Frequenz < 2GHz
Modulationsart "Pulsmodulation (ext.)" aktiv
kein Signal an X401 (Frontplatte)
- ▶ Schaltspannungen an Z1...Z4 mit Digitalvoltmeter prüfen:
Sollwert der Spannung an Z1 (A1) und Z3 (A2): -8...-7V
Sollwert der Spannung an Z2 (B1) und Z4 (B2): -0.2...0V
- ▶ Schaltspannung an W231.2 mit Digitalvoltmeter prüfen:
Sollwert der Spannung : TTL-Pegel "L"

7.4.1.2 Durchgangs- und Sperrdämpfung S_{21} prüfen

- Netzwerkanalysator zwischen den Buchsen X233 und X234 anschließen.
- Einstellungen am SMP:
HF-Frequenz am SMP < 2 GHz
Modulationsart "Pulsmodulation" nicht aktiviert
- ▶ Durchgangsdämpfung S_{21} im Frequenzbereich 0.01-2GHz prüfen:
Sollwert der Messung am NWA :
 $\log \text{mag}[S_{21\text{ON}}] > -3\text{dB}$
- Einstellungen am SMP:
HF-Frequenz am SMP < 2 GHz
Modulationsart "Pulsmodulation (ext.)" aktiv
kein Signal an X401 (Frontplatte)
- ▶ Sperrdämpfungsdynamik im Frequenzbereich 0.01-2GHz 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 Buchse X233 und X234 mit dem DSO verbinden.
- Pulsgeneratorausgang (TTL-Pegel) mit der Frontbuchse X401 verbinden.
- Einstellungen am Pulsgenerator:
 $f_{\text{Puls}} \dots 10\text{MHz}$
Pulsbreite(TTL-Pegel "H") ... 50ns
- Einstellungen am SMP:
HF-Frequenz am SMP < 2 GHz
Modulationsart "Pulsmodulation (ext)" aktivieren
- ▶ 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

Die Verbindungen von X1...X4 der DS zu den Durchgangsfiltern Z1...Z4 des Fräsgehäuses Pulsmodulator müssen aufgetrennt sein. (Hierzu Stromlauf 1036.7201.01)

Die SMP Einstellungen und Sollwerte der Spannungen an W231.2 und X1...X4 sind mit den in 7.4.1.1 aufgeführten Spannungen an W231.2 und Z1...Z4 identisch.

7.5 Zerlegung und Zusammenbau

Gerät öffnen (Füße abschrauben und Deckel entfernen). Kabelverbindungen zu den HF-Buchsen lösen. Zur weiteren Demontage die vier Schraubverbindungen der Komponente zum Montageblech lösen. Die DS A231 kann vom Pulsmodulator-Fräsgehäuse abgeschraubt werden; zuvor die 4 Drahtverbindungen zwischen X1...X4 und Z1...Z4 abgelöten.

7.6 Digitale Schnittstelle

Der Pulsmodulator 0.01...2GHz verfügt nicht über eine digitale Schnittstelle. Die Steuersignale kommen über das Kabel W231 von der Baugruppe A26 Mikrowellen Interface 1035.9800.02 .

7.7

Externe Schnittstellen

Pin	Name	Ein/Ausgang	Herkunft/Ziel	Wertebereich	Signalbeschreibung
X233	PMODIN	Eingang	A22,Downconverter	f=0.01...2GHz -5...+20dBm	HF-Eingangssignal
X234	PMODOUT	Ausgang	A20,YIG-Mod Var 02 A24,Power-A.Var 22	f=0.01...2GHz -5...+20dBm	HF-Ausgangssignal
W231.4	VA5-P	Eingang	A26,Microw.-Interf.	4.75...5.25V	Versorgungsspannung
W231.6	VA15-N	Eingang	A26,Microw.-Interf.	-15.25...-14.75V	Versorgungsspannung
W231.2	PLSONL-P	Eingang	A26,Microw.-Interf.	TTL-Pegel	Pulssignal
W231.8	VARPML	Ausgang	A26,Microw.-Interf.	1V ±10%	Variantenkennung
W231.1,3, 5,7,9,10	Masse	Ein-/Ausgang	A26,Microw.-Interf.	Masse	



ROHDE & SCHWARZ

SERVICE DOCUMENTS SMP

Option Pulse Modulator 0.01 to 2 GHz SMP-B13

1036.7147.01

Contents

7.	Checking and Repair of the Module.....	5
7.1	Function Description.....	5
7.1.1	Pulse Modulator 0.01 to 2 GHz.....	5
7.1.2	Pulse Modulator Control	5
7.2	Measuring Instruments and Auxiliary Equipment.....	5
7.3	Troubleshooting.....	5
7.3.1	Faulty Pulse Modulation.....	6
7.4	Testing and Adjustment.....	6
7.4.1	Testing the Pulse Modulator Board.....	6
7.4.1.1	Testing the Switching Voltages.....	6
7.4.1.2	Testing Transmission Loss S21 and ON/OFF ratio.....	7
7.4.1.3	Testing Rise and Fall Times.....	7
7.4.2	Testing the PCB Pulse Modulator Control.....	7
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 Option Pulse Modulator 0.01 to 2 GHz SMP-B13 consists of a milled casing containing the pulse modulator (1036.6505.02) and a printed circuit with the control (1036.7201).

The pulse modulator is a fast RF switch that switches on and off the RF signal via X233 from the Down Converter SMP-B11 according to the pulse signal and applies it via X234 to the RF output path via A20 YIG Module (Mod. 02) or A24 Power Amplifier (Mod. 22).

The pulse signal is taken from the pulse generator board SMP-B14 to the board A26 Microwave Interface or, externally, via the input socket W80 and is applied to the control circuit via W231.

If the "pulse modulation" is not activated, the pulse modulator is continuously through-connected.

7.1.1 Pulse Modulator 0.01 to 2 GHz

The pulse modulator in the milled casing mainly consists of the two fast GaAs-FET switches MMICs V1 and V2, which switch between the RF path and 50- Ω terminations integrated into the MMIC at the input and output.

The switching voltages are applied via lead-through filters Z1...Z4 from the pcb pulse modulator control.

7.1.2 Pulse Modulator Control

The printed circuit pulse modulator control converts the supply voltages coming via W231 from the board A26 Microwave Interface and the TTL pulse signal for controlling the GaAs-FET switches. The pulse signal applied via W231.2 is converted via D10-A and N20-A as well as D10-B and N30-A into the two required control voltages and applied to the pulse modulator via X1 and X2 or X3 and X4, respectively.

7.2 Measuring Instruments and Auxiliary Equipment

- Signal generator 0.01...2GHz
- Network analyzer 0.01...2GHz
- Digital sampling oscilloscope (DSO) 2GHz bandwidth
- Pulse generator (PG) pulse frequency $f_{\text{pulse}} \geq 10\text{MHz}$, pulse length $t_{\text{pulse}} = 50\text{ns}$
- 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 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.
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.
Pulse frequency or pulse duration faulty	Check pulse generator.
Excessive rise or fall times	Check pulse modulator control according to 7.4.2 and complete module according to 7.4.1.

7.4 Testing and Adjustment

The option Pulse Modulator 0.01 to 2 GHz consists of a milled casing with the microwave component and a printed circuit board. The microwave component is designed as thin-film hybrid circuit on ceramic substrates with non-encapsulated chip devices and cannot be repaired.

Should a fault be found in the microwave component, the board is to be repaired by the manufacturer!

The printed circuit board A231 is designed conventionally and can be checked separately. To this end, the connections from X1...X4 to the lead-through filters Z1...Z4 must be opened. Disconnection or connection of the two components is only allowed with the current supply switched off!

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 the Switching Voltages

- Settings on the SMP:
 - RF frequency < 2GHz
 - "Pulse modulation" not activated

- ▶ Check switching voltages at Z1...Z4 using digital voltmeter:
Nominal voltage value at Z1 (A1) and Z3 (A2): -0.2...0V
Nominal voltage value at Z2 (B1) and Z4 (B2): -8...-7V
- ▶ Check switching voltage at W231.2 using digital voltmeter:
Nominal voltage value : TTL level "H"
- Settings on the SMP:
RF frequency < 2GHz
"Pulse modulation (ext.)" active
no signal at X401 (front panel)
- ▶ Check switching voltages at Z1...Z4 using digital voltmeter:
Nominal voltage value at Z1 (A1) and Z3 (A2): -8...-7V
Nominal voltage value at Z2 (B1) and Z4 (B2): -0.2...0V
- ▶ Check switching voltage at W231.2 using digital voltmeter:
Nominal voltage value : TTL level "L"

7.4.1.2 Testing Transmission Loss S₂₁ and ON/OFF ratio

- Connect network analyzer between the sockets X233 and X234.
- Settings on the SMP:
RF frequency on the SMP < 2 GHz
"Pulse modulation" not activated
- ▶ Check transmission loss S₂₁ in the frequency range 0.01 to 2GHz:
Nominal measured value at NWA :
log mag[S_{21ON}] > -3dB
- Settings on the SMP:
RF frequency on the SMP < 2 GHz
"Pulse modulation (ext.)" activated
no signal ("OFF" state) at X401 (front panel)
- ▶ Check "ON/OFF" ratio in the frequency range 0.01 to 2GHz:
Nominal measured value at the NWA :
log mag[S_{21ON}/S_{21OFF}] > 85dB

7.4.1.3 Testing Rise and Fall Times

- Connect signal generator with sockets X233 and X234 to DSO.
- Connect pulse generator output (TTL level) to the front socket X401.
- Settings on the pulse generator:
f_{pulse}... 10MHz
Pulse width (TTL level "H") ... 50ns
- Settings on the SMP:
RF frequency on the SMP < 2 GHz
Activate "pulse modulation (ext.)"
- ▶ Nominal measured values at the DSO:
Rise time from 10% to 90% of the amplitude ≤ 10ns
Fall time from 90% to 10% of the amplitude ≤ 10ns

7.4.2 Testing the PCB Pulse Modulator Control

The connections from X1...X4 of the board to the lead-through filters Z1...Z4 of the milled casing of the pulse modulator must

be opened.

(See circuit diagram 1036.7201.01)

The SMP settings and nominal values of the voltages at W231.2 and X1...X4 are identical with the voltages at W231.2 and Z1...Z4 listed in 7.4.1.1.

7.5 Disassembly and Assembly

Open the instrument (unscrew feet and remove cover). Loosen the cable connections to the RF sockets. For further disassembly, loosen the four screw connections of the component to the mounting plate. The printed circuit board A231 can be unscrewed from the milled casing of the pulse modulator; unsolder the 4 wire connections between X1...X4 and Z1...Z4 first.

7.6 Digital Interface

The Pulse Modulator 0.01 to 2 GHz is not provided with a digital interface. The control signals are applied via the cable W231 from the board A26 Microwave Interface 1035.9800.02 .

7.7

External Interfaces

Pin	Name	Input/Output	Origin/Destination	Value range	Signal description
X233	PMODIN	Input	A22,Downconverter	f=0.01...2GHz -5...+20dBm	RF input signal
X234	PMODOUT	Output	A20,YIG-Mod Mod.02 A24,Power-A.Mod.22	f=0.01...2GHz -5...+20dBm	RF output signal
W231.4	VA5-P	Input	A26,Microw. Interf.	4.75...5.25V	Supply voltage
W231.6	VA15-N	Input	A26,Microw. Interf.	-15.25...-14.75V	Supply voltage
W231.2	PLSONL-P	Input	A26,Microw. Interf.	TTL level	Pulse signal
W231.8	VARPML	Output	A26,Microw. Interf.	1V ±10%	Model identification
W231.1,3, 5,7,9,10	Ground	Input/output	A26,Microw. Interf.	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

Service-Relevante Bauteile / Service-Relevant Components																	
Part	Side	X	Y	Sqr	Pg	Part	Side	X	Y	Sqr	Pg	Part	Side	X	Y	Sqr	Pg
A230	B	-3	47	4D	2	W231	B	31	64	1D	2	X232	B	72	39	1E	2
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
C20	A	68	34	2E	2	N30-A	A	28	14	3E	2	R32	A	34	6	3E	2
C26	A	43	19	3C	2	N30-B				4C	2	R33	A	27	8	3E	2
C27	A	34	10	3B	2	R10	A	52	23	1F	2	R34	A	36	13	4D	2
C30	A	69	18	2E	2	R11	A	55	21	1E	2	R35	A	17	13	4D	2
C36	A	24	17	4C	2	R15	A	52	29	2B	2	R40	A	51	64	2C	2
C37	A	53	12	4B	2	R16	A	52	26	2B	2	R41	A	44	64	2C	2
C50	A	55	31	3C	2	R20	A	72	27	2E	2	V20	A	70	30	2F	2
D10-A	A	65	29	2F	2	R21	A	59	31	2F	2	V24	A	38	6	4E	2
D10-B				2E	2	R22	A	53	16	3F	2	V25	A	31	13	4E	2
D10-C				1E	2	R23	A	46	10	3F	2	V30	A	69	23	2E	2
D10-D				2B	2	R24	A	38	13	4D	2	V34	A	17	6	4D	2
D10-E				3C	2	R25	A	19	13	4D	2	V35	A	12	13	4D	2
N20-A	A	47	17	3F	2	R30	A	72	25	2E	2						
N20-B				3C	2	R31	A	62	18	2E	2						

ROHDE & SCHWARZ	-I	Datum Date	XY-Liste für XY-list for	Sach-Nummer Stock-Nr	Blatt Page
	04	28.03.95	ED ANSTEUERSCHALTUNG CONTROL_UNIT	1036.7201.01 XY	1-



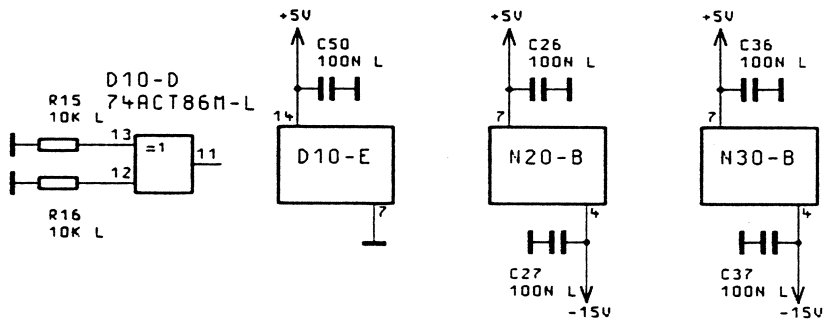
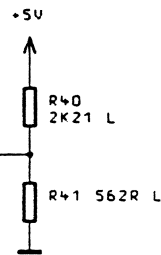
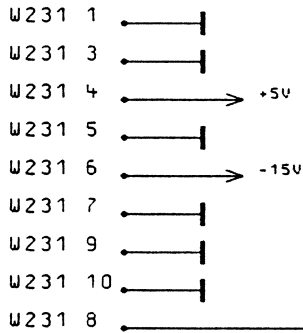
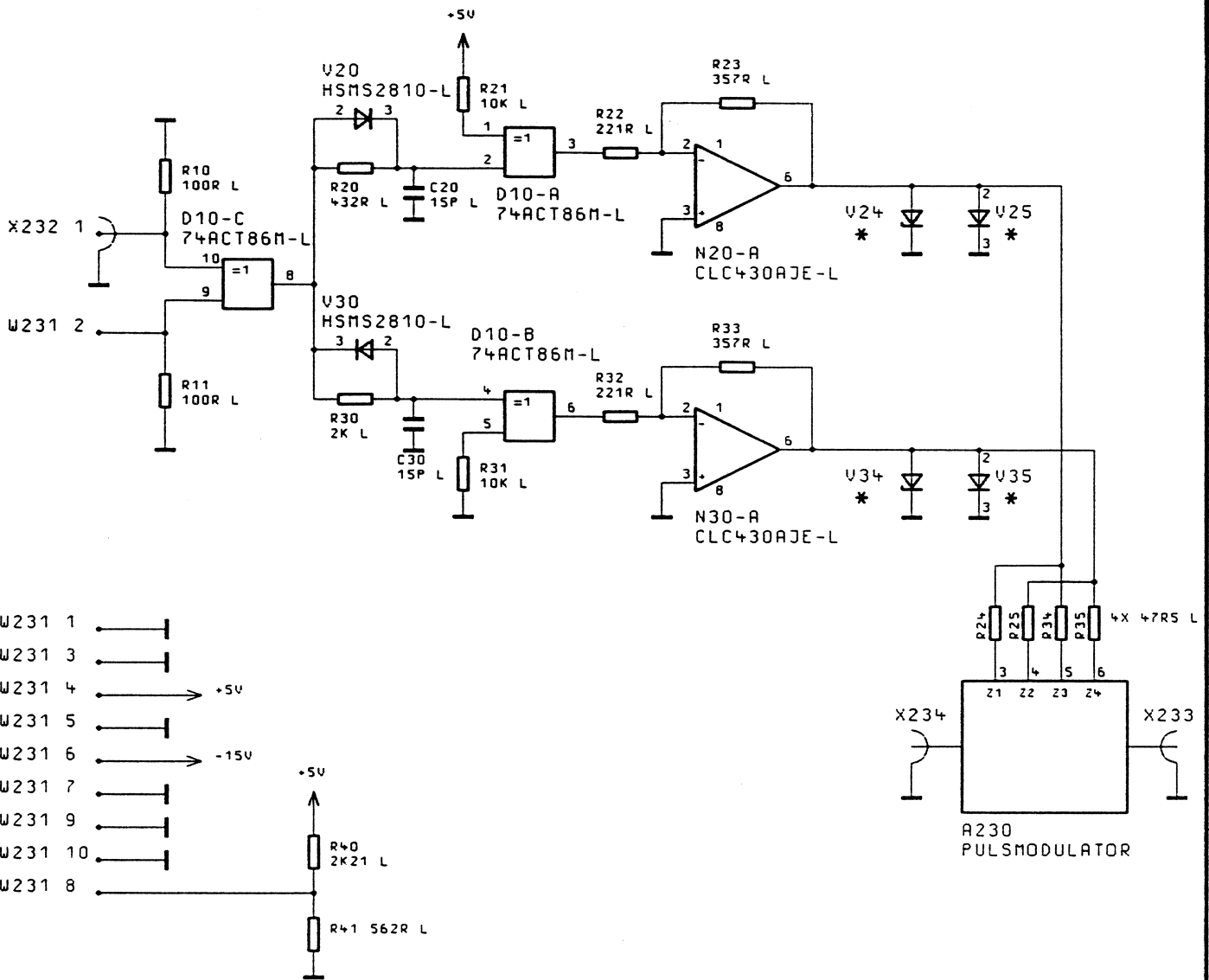
ROHDE & SCHWARZ

**Stromläufe
Bestückungspläne**

**Circuit diagrams
Component plans**

**Schémas de circuit
Plans des composants**

FUER DIESE UNTERLAGE
BEHALTEN WIR UNS ALLE RECHTE VOR



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

* NICHT BESTUECKT
NOT FITTED

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

Q1/	48734 04	21.07.93	HM	1GPK	TRG	NAME	BENENNUNG
				BEARB.		BU	ANSTEUERSCHALTUNG CONTROL UNIT
				GEPR.			
				NORN			
				PLOTT	28.03.95		
							ZEICHN.-NR.
							1036.7201.01S
REND. IND.	RENDERUNGS-MITTEILUNG	DATUM	NAME	ZU GEPAET SMP-B13			BLATT-NR. 1-
				PEG. I. V.	1036.7147	ERSTE Z.	U. BL.

ZEICHN.-NR. 1036.7201.01 S

1

2

3

4



ROHDE & SCHWARZ

SERVICEUNTERLAGEN

Option HF-Eichleitung 27 GHz SMP-B15

1036.5250.02

(nur für SMP02, SMP22, SMP03)

Option HF-Eichleitung 40 GHz SMP-B17

1036.5550.02

(nur für SMP04)

Inhaltsverzeichnis

7.	Prüfen und Instandsetzen der Baugruppe	5
7.1	Funktionsbeschreibung	5
7.2	Meßgeräte und Hilfsmittel	5
7.3	Fehlersuche	5
7.4	Prüfen und Abgleich	6
7.4.1	Dämpfungswerte	6
7.5	Zerlegen und Zusammenbau	7
7.6	Digitale Schnittstelle	7
7.7	Externe Schnittstellen	8

Schaltteilliste
Koordinatenliste
Stromlauf
Bestückungsplan

7. Prüfen und Instandsetzen der Baugruppe

7.1 Funktionsbeschreibung

Sowohl das 27-GHz- als auch das 40-GHz-Eichleitungsmodell können in 10-dB-Schritten auf 0 bis 110 dB Dämpfung gestellt werden. Das geschieht mit vier Dämpfungsgliedern (10 dB, 20 dB, 40 dB, 40 dB), die mit Hilfe bistabiler mechanischer Relais in geeigneter Reihenfolge zugeschaltet oder überbrückt werden.

Außer im Frequenzbereich unterscheiden sich die beiden Eichleitungsmodelle im wesentlichen in der Art der Ansteuerung der Relaispulen. So sind die Steuereingänge der 27-GHz-Eichleitung voll HCMOS-kompatibel, während beim 40-GHz-Modell die Relaispulen direkt gesteuert werden müssen. Die Open-Collector-Treiber auf dem Mikrowellen-Interface stellen für beide Typen automatisch das passende low-aktive Steuersignal zur Verfügung.

Beide Eichleitungstypen benötigen nur während des etwa 15 ms dauernden Umschaltvorganges Betriebsstrom.

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 Eichleitung 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).

7.2 Meßgeräte und Hilfsmittel

- Spektrum- und Netzwerkanalysator 0,01 ... 26,5 GHz (z.B. FSMS26)

7.3 Fehlersuche

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

Eichleitung schaltet nicht hörbar an den Schaltpunkten (siehe Tabelle in Abschnitt 7.4.1)

Eichleitung ist defekt - prüfen.
Eichleitungssteuerung arbeitet nicht richtig:
Mikrowellen-Interface prüfen.
Eichleitung wird nicht erkannt:
Mikrowellen-Interface prüfen.
24-V-Versorgung fehlerhaft - prüfen.

Pegel ist fehlerhaft,
eventuell nur bei einigen
Pegeleinstellwerten, keine
UNLEVELED-Meldung im Display

Eichleitung ist defekt - prüfen.
Eichleitungssteuerung arbeitet
nicht richtig:
Mikrowellen-Interface prüfen.
24-V-Versorgung fehlerhaft -
prüfen.

Pegel ist prinzipiell in
Ordnung, aber Frequenzgang
ist zu groß

Pegelkorrektur stimmt nicht:
Kann nach Auswechseln der Baugruppe
HF-Eichleitung oder dem Lösen der
Koaxialkabel an X142 oder X141
auftreten.

*Die Aufnahme neuer Pegelkorrektur-
werte kann nur im Werk oder in
speziell ausgestatteten Service-
stellen erfolgen (siehe auch
Abschnitt 6.4.3).*

7.4 Prüfen und Abgleich

*Alle Prüfvorschriften setzen voraus, daß das Flachbandkabel der
Eichleitung am Mikrowellen-Interface angesteckt ist. Meßwerte ohne
Toleranzangabe sind lediglich als Richtwerte zu verstehen. Die
Baugruppe besitzt keine Abgleichpunkte.*

7.4.1 Dämpfungswerte

- Netzwerkanalysator an X142 und X141 anschließen.
- SMP mit PRESET auf Grundzustand setzen. Dabei stellt sich der
SMP auf 10 GHz (es kann auch jede andere Frequenz eingestellt
werden. PRESET schaltet spezielle Eichleitungsbetriebsarten ab).
- HF-Pegel entsprechend dem SMP-Modell einstellen (siehe Tabelle).
- ▶ Zum eingestellten Pegel zugeordneten Dämpfungswert prüfen
(Meßwerte siehe Tabelle).

Pegeleinstellung SMP02/SMP22	Pegeleinstellung SMP03/SMP04	Dämpfungswert Eichleitung
+27...-1.9dBm	+22...-11.9dBm	0dB
-2...-11.9dBm	-12...-21.9dBm	10dB
-12...-21.9dBm	-22...31.9dBm	20dB
-22...-31.9dBm	-32...41.9dBm	30dB
-32...-41.9dBm	-42...-51.9dBm	40dB
-42...-51.9dBm	-52...-61.9dBm	50db
-52...-61.9dBm	-62...71.9dBm	60dB
-62...-71.9dBm	-72...81.9dBm	70dB
-72...-81.9dBm	-82...91.9dBm	80dB
-82...-91.9dBm	-92...101.9dBm	90dB
-92...-101.9dBm	-102...-111.9dBm	100dB
-102...-130dBm	-112...-130dbm	110dB

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 die
beiden Schrauben zu lösen, mit denen die Eichleitung am
Mikrowellenteil befestigt ist. Dann können die Koaxialkabel an
X141 und X142 abgeschraubt werden. Anschließend muß das
Flachbandkabel am Mikrowellen-Interface abgesteckt werden.

Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge. Dabei ist unbedingt
auf die richtige Lage aller Kabel zu achten.

Die Eichleitung enthält keine vor Ort reparierbaren Teile, daher
bitte auf keinen Fall zerlegen.

**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 oder die Baugruppe optionell nachgerüstet
wurde (siehe auch Abschnitt 6.4.3).**

7.6 Digitale Schnittstelle

Die HF-Eichleitung 27/40 GHz verfügt über keine digitale
Schnittstelle. Die zur Umschaltung der Dämpfungsglieder benötigten
Steuersignale kommen über den Stecker X5 und das angeschlossene
Flachbandkabel von der Baugruppe A26 Mikrowellen-Interface.

7.7

Externe Schnittstellen

Pin	Name	Ein/Ausgang	Herkunft/Ziel	Wertebereich	Signalbeschreibung
X141	RFOUT	Ausgang	RF-Ausgang (Front)	0.01/2...20GHz (SMP02, SMP22) oder 0.01/2...27GHz (SMP03) oder 0.01/2...40GHz (SMP04) Pegel modell-, options- und einstellabhängig	HF-Signal (zu Ausgang an Frontplatte)
X142	RFIN	Eingang	A15, DCOUP (SMP02 bzw. SMP22 ohne SMP-B12) oder A18, PUM20 (SMP02 bzw. SMP22 mit SMP-B12) oder A15, DCOUP (SMP03, SMP04)	0.01/2...20GHz (SMP02, SMP22) oder 0.01/2...27GHz (SMP03) oder 0.01/2...40GHz (SMP04) Pegel modell-, options- und einstellabhängig	HF-Signal
X5.1					nicht benützt
X5.2	ATT10	Eingang	A26, MWIFC	ATT27: HCMOS-Pegel ATT40: 0...24V	Eichleitungs-Steuerung Low: 10-dB-Glied ein
X5.3	THRU40A	Eingang	A26, MWIFC	ATT27: HCMOS-Pegel ATT40: 0...24V	Eichleitungs-Steuerung Low: 40-dB-Glied A aus
X5.4	THRU40B	Eingang	A26, MWIFC	ATT27: HCMOS-Pegel ATT40: 0...24V	Eichleitungs-Steuerung Low: 40-dB-Glied B aus
X5.5	ATT20	Eingang	A26, MWIFC	ATT27: HCMOS-Pegel ATT40: 0...24V	Eichleitungs-Steuerung Low: 20-dB-Glied ein
X5.6	VA24-P	Eingang	A26, MWIFC	23.4...25.4V ca.120 mA/Dä.-Glied	Versorgungsspannung analog
X5.7 X5.8					nicht benützt

Pin	Name	Ein/Ausgang	Herkunft/Ziel	Wertebereich	Signalbeschreibung
X5.9	ATT40A	Eingang	A26, MWIFC	ATT27: HCMOS-Pegel ATT40: 0...24V	Eichleitungs-Steuerung Low: 40-dB-Glied A ein
X5.10	ATT40B	Eingang	A26, MWIFC	ATT27: HCMOS-Pegel ATT40: 0...24V	Eichleitungs-Steuerung Low: 40-dB-Glied B ein
X5.11	THRU20	Eingang	A26, MWIFC	ATT27: HCMOS-Pegel ATT40: 0...24V	Eichleitungs-Steuerung Low: 20-dB-Glied aus
X5.12	GND				Masse
X5.13	THRU10	Eingang	A26, MWIFC	ATT27: HCMOS-Pegel ATT40: 0...24V	Eichleitungs-Steuerung Low: 10-dB-Glied aus
X5.14					nicht benützt



ROHDE & SCHWARZ

SERVICE INSTRUCTIONS

Option RF Attenuator 27 GHz SMP-B15

1036.5250.02

(only for SMP02, SMP22, SMP03)

Option RF Attenuator 40 GHz SMP-B17

1036.5550.02

(only for SMP04)

Contents

7.	Checking and Repair of the Module	5
7.1	Functional Description	5
7.2	Measuring Instruments and Auxiliary Equipment	5
7.3	Troubleshooting	5
7.4	Testing and Adjustment	6
7.4.1	Attenuation Steps	6
7.5	Disassembly and Assembly	7
7.6	Digital Interface	7
7.7	External Interfaces	8

Parts List
Coordinates List
Circuit Diagram
Layout Diagram

7. Checking and Repair of the Module

7.1 Functional Description

Both the 27 GHz and the 40 GHz options consist of a mechanical step attenuator covering 0 to 110 dB attenuation that can be selected in 10 dB steps. For that purpose, the attenuator module contains four attenuation sections (10 dB, 20 dB, 40 dB, 40 dB). The section can be switched in series to the RF path by means of bistable relays, or they can be bypassed as well.

Apart from the frequency range, the models have different control inputs. On one hand, the control inputs of the 27 GHz RF Attenuator are fully HCMOS-compatible, on the other hand, the coils of the relays of the 40 GHz model must directly be driven. The open collector drivers on the Microwave Interface board automatically provide the right low-active control signal.

Both attenuator models only draw current for the switch-over periode of about 15 ms.

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).

7.2 Measuring Instruments and Auxiliary Equipment

- Spectrum and Network analyzer 0.01 to 26.5 GHz (e.g. FSMS26)

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.

RF Attenuator does not audibly switch at the switch-over levels (see table in section 7.4.1)

Attenuator is defective - check the module.

Attenuator control circuits are faulty: Check the Microwave Interface board.

Attenuator cannot be recognized: Check the Microwave Interface board.

Supply voltage 24 V is faulty: Check the supply voltage.

RF level is faulty, maybe only at certain level settings, UNLEVELED message on the display

Attenuator is defective - check the module.
Attenuator control circuits are faulty: Check the Microwave Interface board.
Supply voltage 24 V is faulty: Check the supply voltage.

RF level is principally o.k., but frequency response is poor

Level correction between does not work in a proper way:
Can be a result of exchanging the RF Attenuator module or disconnecting the coaxial cable at X142 or X141.
New correction data can only be generated by the manufacturer or especially equipped service centers (see also section 6.4.3).

7.4 Testing and Adjustment

The following test and adjustment procedures require that the ribbon cable of the RF attenuator is connected to the Microwave Interface. Each nominal value without a specified tolerance is only a guideline. The module does not need any adjustment.

7.4.1 Attenuation Steps

- Connect network analyzer to X142 and X141.
- Press the PRESET key (so the SMP sets itself to 10 GHz, but any other frequency setting ≥ 2 GHz can also be used. PRESET also resets the RF attenuator to the normal operating mode).
- Select the RF level according to the SMP model (see table).
- ▶ Check attenuation according to the chosen level (test results see table).

Level setting SMP02/SMP22	Level setting SMP03/SMP04	Attenuation of attenuator
+27 - -1.9dBm	+22 - -11.9dBm	0dB
-2 - -11.9dBm	-12 - -21.9dBm	10dB
-12 - -21.9dBm	-22 - 31.9dBm	20dB
-22 - -31.9dBm	-32 - 41.9dBm	30dB
-32 - -41.9dBm	-42 - -51.9dBm	40dB
-42 - -51.9dBm	-52 - -61.9dBm	50db
-52 - -61.9dBm	-62 - 71.9dBm	60dB
-62 - -71.9dBm	-72 - 81.9dBm	70dB
-72 - -81.9dBm	-82 - 91.9dBm	80dB
-82 - -91.9dBm	-92 - 101.9dBm	90dB
-92 - -101.9dBm	-102 - -111.9dBm	100dB
-102 - -130dBm	-112 - -130dbm	110dB

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 both the screws the RF Attenuator is fixed with must be loosened. Then the coaxial cables at X141 and X142 can be disconnected. Now the ribbon cable W244 can be disconnected at the microwave interface.

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

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 RF Attenuator 27/40 GHz has no digital interface. The control signals for setting the attenuator pads are provided by the module A26 Microwave Interface across the connector X5 and the affiliated ribbon cable.

7.7

External Interfaces

Pin	Name	Input/Output	Origin/Destination	Specified range	Signal description
X141	RFOUT	Output	RF output (Front)	0.01/2 - 20GHz (SMP02, SMP22) or 0.01/2 - 27GHz (SMP03) or 0.01/2 - 40GHz (SMP04) Level depends on model, option, and setting	RF signal (to output at front panel)
X142	RFIN	Input	A15, DCOUP (SMP02 or SMP22 without SMP-B12) or A18, PUM20 (SMP02 or SMP22 with SMP-B12) or A15, DCOUP (SMP03, SMP04)	0.01/2 - 20GHz (SMP02, SMP22) or 0.01/2 - 27GHz (SMP03) or 0.01/2 - 40GHz (SMP04) Level depends on model, option, and setting	RF signal
X5.1					unused
X5.2	ATT10	Input	A26, MWIFC	ATT27: HCMOS level ATT40: 0 - 24V	Attenuator control Low: 10 dB section on
X5.3	THRU40A	Input	A26, MWIFC	ATT27: HCMOS level ATT40: 0 - 24V	Attenuator control Low: 40 dB section A off
X5.4	THRU40B	Input	A26, MWIFC	ATT27: HCMOS level ATT40: 0 - 24V	Attenuator control Low: 40 dB section B off
X5.5	ATT20	Input	A26, MWIFC	ATT27: HCMOS level ATT40: 0 - 24V	Attenuator control Low: 20 dB section on
X5.6	VA24-P	Input	A26, MWIFC	23.4 - 25.4V ca.120 mA/sect.	Supply voltage, analog
X5.7 X5.8					unused

Pin	Name	Input/Output	Origin/Destination	Specified range	Signal description
X5.9	ATT40A	Input	A26, MWIFC	ATT27: HCMOS level ATT40: 0 - 24V	Attenuator control Low: 40 dB section A on
X5.10	ATT40B	Input	A26, MWIFC	ATT27: HCMOS level ATT40: 0 - 24V	Attenuator control Low: 40 dB section B on
X5.11	THRU20	Input	A26, MWIFC	ATT27: HCMOS level ATT40: 0 - 24V	Attenuator control Low: 20 dB section off
X5.12	GND				Ground
X5.13	THRU10	Input	A26, MWIFC	ATT27: HCMOS level ATT40: 0 - 24V	Attenuator control Low: 10 dB section off
X5.14					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	A	24	17	2A	1	D2-A	A	19	13	3E	1	R16	A	104	16	3F	1
C11	B	27	3	2B	1	D2-B				2B	1	R23	A	100	5	3D	1
C13	A	6	19	2A	1	D3-A	A	42	25	4F	1	R24	A	50	24	4E	1
C14	A	27	20	2E	1	D3-B				4E	1	R25	A	29	24	4D	1
C15	A	2	22	2D	1	D3-C				3A	1	R33	A	73	15	3D	1
C16	A	2	17	3E	1	D4-A	A	47	13	5E	1	R34	A	77	24	5E	1
C21	B	52	4	3B	1	D4-B				3B	1	R35	A	56	24	5D	1
C23	A	30	7	3A	1	D5-A	A	68	25	6F	1	R43	A	100	9	3D	1
C24	A	48	16	4E	1	D5-B				6E	1	R44	A	103	20	7E	1
C25	A	26	18	4D	1	D5-C				3A	1	R45	A	82	24	7D	1
C26	A	33	8	4E	1	D6-A	A	70	13	6E	1	V1	A	74	13	2C	1
C33	A	53	24	3A	1	D6-B				4B	1	V2	A	76	7	3C	1
C34	A	79	18	5E	1	D7-A	A	94	25	7F	1	V3	A	78	4	3C	1
C35	A	57	14	5D	1	D7-B				7E	1	W1	B	5	4	1D	1
C36	A	57	8	6E	1	D7-C				4A	1	X11	B	8	23	3F	1
C41	B	101	13	4B	1	D8-A	A	97	13	8E	1	X12	B	21	23	4F	1
C43	A	79	24	4A	1	D8-B				4B	1	X21	B	33	23	5F	1
C44	A	101	20	7E	1	N1	A	30	13	2B	1	X22	B	45	23	5F	1
C45	A	82	14	7D	1	R11	A	74	24	2F	1	X31	B	58	23	7F	1
C46	A	83	8	8E	1	R12	A	79	11	2C	1	X32	B	71	23	7F	1
D1-A	A	17	25	2F	1	R13	A	33	18	2E	1	X41	B	85	23	8F	1
D1-B				2E	1	R14	A	24	20	2E	1	X42	B	97	23	8F	1
D1-C				2A	1	R15	A	5	24	2D	1						



ROHDE	-I	Datum	XY-Liste fnr	Sach-Nummer	Blatt
&		Date	XY-list for	Stock-Nr	Page
SCHWARZ			ED EICHLTG.ANSTEUERUNG		
		03.16.02.93	ATTENUATOR CONTROL	1046.7504.01 XY	1-



ROHDE & SCHWARZ

**Stromläufe
Bestückungspläne**

**Circuit diagrams
Component plans**

**Schémas de circuit
Plans des composants**



ROHDE & SCHWARZ

SERVICEUNTERLAGEN

Option Pulsgenerator SMP-B14

1036.7347.02

Inhaltsverzeichnis

7.	Prüfen und Instandsetzen der Baugruppe.....	5
7.1	Funktionsbeschreibung.....	5
7.1.1	Pulsgenerator.....	5
7.1.2	Serielle Schnittstelle.....	5
7.1.3	Diagnose.....	5
7.2	Meßgeräte und Hilfsmittel.....	5
7.3	Fehlersuche.....	6
7.4	Prüfen und Abgleich.....	6
7.4.1	Prüfen der getriggerten Betriebsart.....	6
7.4.1.1	Triggern auf steigende Flanke.....	7
7.4.1.2	Triggern auf fallende Flanke.....	7
7.4.1.3	Prüfen der Betriebsart "DOUBLE PULSE".....	7
7.4.2	Prüfen der periodischen Betriebsart.....	8
7.4.3	Prüfen der Diagnose.....	8
7.4.4	Position der Kurzschlußbrücken.....	8
7.5	Zerlegen und Zusammenbau.....	9
7.6	Externe Schnittstellen	10

Schaltteilliste
Koordinatenliste
Stromlauf
Bestückungsplan

7. Prüfen und Instandsetzen der Baugruppe

7.1 Funktionsbeschreibung

7.1.1 Pulsgenerator

Mittels des Gate-Arrays "PULSGEN" (D350) wird ein Puls erzeugt, welcher in seinen Parametern: Pulsverzögerung, -Breite, -Wiederholrate sehr universell einstellbar ist. Die Schaltungsgrundstruktur besteht aus drei Zählern für die Puls-Daten, aus deren Zustand der Puls dekodiert wird. Dieses Signal steht gleichzeitig am VID-Ausgang für andere Zwecke zur Verfügung. Zusätzlich zu diesem Hauptpuls wird nach dem Triggerereignis ein Synchronisationspuls generiert.

Eine log. Flanke am Eingang PULSEXT startet über den "PULSGEN" den Start/Stop-Oszillator, dessen Frequenz den Zählern zugeführt wird. Ist der Pulsbreitenzähler abgelaufen, so wird der Oszillator wieder gestoppt. Für den periodischen Betrieb ist wegen erhöhter Genauigkeit der Wiederholrate ein Referenzfrequenzeingang (REF) vorhanden, welcher die quarzstabile 50MHz erhält.

In einem Kalibriermodus können nun die beiden Frequenzen miteinander verglichen werden und, falls erforderlich, der Oszillator nachprogrammiert werden. Während dieses Vorganges werden die Pulsausgänge durch den Schalter D355 auf L-Potential geschaltet. Die ermittelten Daten werden über den SERIN2-Anschluß dem SERBUS-D zugeführt.

Das externe Triggersignal wird über den Anschluß PULSEXT dem Gatter D330 zugeführt, wo die wirksame Flanke programmiert wird. Der "PULSGEN" kann ebenso mittels eines Einstellkommandos getriggert werden.

7.1.2 Serielle Schnittstelle

Programmiert werden sämtliche Einstellungen über den geräteeigenen SERBUS-Dekoder Baustein (befindet sich auf der Baugruppe "Pulsmodulator") mit nachfolgenden Schieberegistern.

Die Baugruppenerkennung sowie unterschiedliche Varianten- und Änderungszustände werden mittels auswechselbaren Pull-up-Widerständen realisiert, welche zur Baugruppe "PUMx" geführt werden.

7.1.3 Diagnose

Mittels des Multiplexers D160 können verschiedene DC-Spannungen auf den Diagnoseanschluß DIAG geschaltet werden. Dabei ist an Kanal 0 ein Referenzwiderstand zur Offsetermittlung eingebaut. Diagnostiziert werden die Versorgungsspannungen, die gleichgerichtete Referenz sowie die Pulsausgänge.

7.2 Meßgeräte und Hilfsmittel

Oszilloskop 100MHz	z.B. BOL
Triggeregenerator ..5MHz, TTL-Ausgang	z.B. AFG
DC-Multimeter -20V...+20V, Ri>1M Ω	z.B. UDL33

7.3 Fehlersuche

Kein Puls in der
getriggerten Betriebsart

Prüfen nach 7.4.1

Prüfen der Spannungsversorgung mit
Diagnose (7.4.3)

Prüfen der Kurzschlußbrücken
(7.4.4)

Keine Reaktion beim Wechseln
der Triggerflanke

Prüfen nach 7.4.1.1 und 7.4.1.2

Log. Pegel an D130,12 bzw. D330,10:
H bei steig. Flanke
L bei fall. Flanke

Kein Puls in der
periodischen Betriebsart

Prüfen nach 7.4.2

Prüfen der Referenz mit Diagnose
(7.4.3)

Prüfen der Spannungsversorgung mit
Diagnose (7.4.3)

Prüfen der Kurzschlußbrücken
(7.4.4)

Pulsdelay und Pulswidth sind
außer Toleranz

Kalibrierung durchführen

7.4 Prüfen und Abgleich

7.4.1 Prüfen der getriggerten Betriebsart

Vorbereitung für Kap. 7.4.1.1...7.4.1.3:

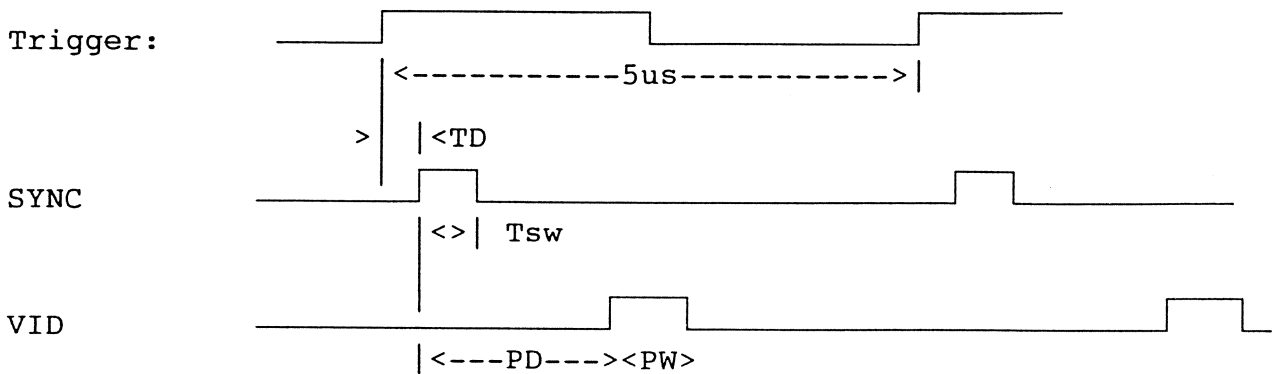
- Triggenerator 200kHz, TTL-Pegel an Buchse PULSE anschließen.
- Oszilloskop Kan.1 an Buchse SYNC,
Kan.2 an Buchse VIDEO anschließen.
Kan.3 an Triggenerator (=Oszi.-Trigger)

7.4.1.1 Triggern auf steigende Flanke

- Einstellungen: **DELAY: 1us**
 WIDTH: 0,2us
 DOUBLE PULSE STATE OFF
 TRIG: EXT POS

► Prüfen der Zeiten:

TD < 40ns
Tsw = 40ns(+10ns)
PD = 1us(+10ns..+40ns)
PW = 0,2us(+3ns)



7.4.1.2 Triggern auf fallende Flanke

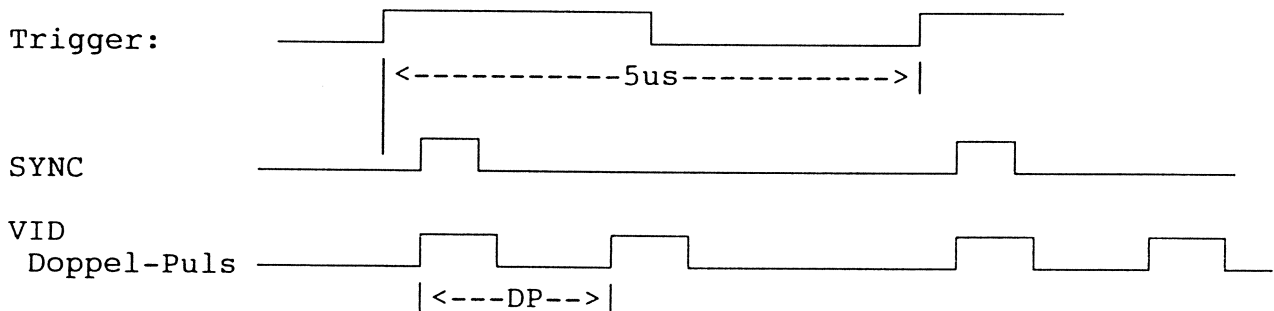
- Einstellungen: **DELAY: 1us**
 WIDTH: 0,2us
 DOUBLE PULSE STATE OFF
 TRIG: EXT NEG

► Das Messergebnis ist identisch 7.4.1.1 jedoch ist das Triggersignal in Bezug auf SYNC und VIDEO invertiert.

7.4.1.3 Prüfen der Betriebsart "DOUBLE PULSE"

- Einstellungen: **DOUBLE PULSE DELAY: 1us**
 WIDTH: 0,2us
 DOUBLE PULSE STATE ON
 TRIG: EXT POS

► Prüfen der Zeit: DP = 1us(+10ns..+40ns)

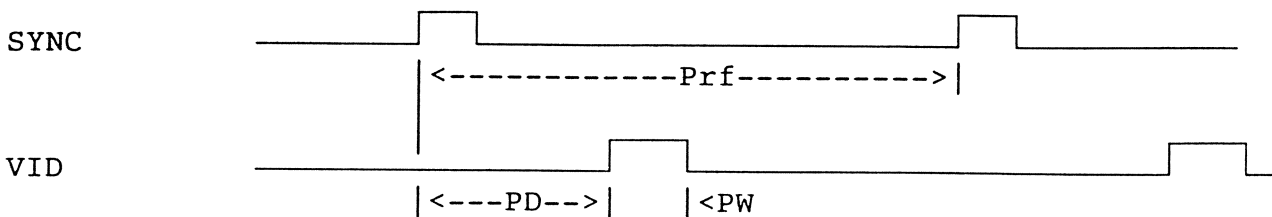


7.4.2 Prüfen der periodischen Betriebsart

- Oszilloskop Kan.1 an Buchse SYNC,
Kan.2 an Buchse VIDEO anschließen.
- Einstellungen: **DELAY: 0,4us**
 WIDTH: 0,1us
 PERIOD: 2us
 DOUBLE PULSE STATE OFF
 TRIG: AUTO

► Prüfen der Zeiten:

PD = 0,4us(+10ns..+40ns)
 PW = 0,1us(+3ns)
 Prf = 500kHz+-1,5Hz



7.4.3 Prüfen der Diagnose

- Multimeter an W10 26 anschließen.
- Einstellungen: **DELAY: 0,04us**
 WIDTH: 0,04us
 PERIOD: 160ns
 DOUBLE PULSE STATE OFF
 TRIG: AUTO

TPOINT	MUX-Kanal	Spannung	Bemerkung
1000	0	0V	
1001	1	+2,25V +-0,15V	(Spann.versorg.)
1002	2	-1,7V +-0,15V	(")
1003	3	+1V +-0,4V	(REF)
1004	4	+0,45V +-0,23V	(VID)
1005	5	+0,4V +-0,2V	(SYNC)

7.4.4 Position der Kurzschlußbrücken

Steckbrücke	Position	Bemerkung
X1	A-B	Steuerung Osc. (Ein/Aus)
X2	B-C	Enable Osc.

7.5 Zerlegen und Zusammenbau

Die Option Pulsgenerator ist innerhalb der Baugruppe Pulsmodulator montiert.

Nach dem Öffnen des Gerätes und dem Lösen der HF-Verbindungen kann die Baugruppe "PULSMODULATOR" aus ihrem Steckplatz entnommen werden. Die Schirmdeckel der Baugruppe sind auf herkömmliche Art verschraubt (HVC200-Technik). Nach dem Abnehmen der Schirmdeckel kann die Baugruppe mit dem Adapter (Service-Kit) wieder in das Gerät eingesteckt werden und ist dann für Messungen von beiden Seiten zugänglich. Zum Ausbau der Platine müssen zuerst die beiden Flachbandverbindungen W10 und W11 gelöst werden. Die Platine ist mit 4 Schrauben auf der Leiterplatte des "PULSMODULATORS" befestigt.

Der Zusammenbau geschieht in umgekehrter Reihenfolge. Beim "PULSMODULATOR" sollte der bauteilseitige Schirmdeckel zuerst verschraubt werden. Ansonsten kann dies zu einem Verziehen der Stehbolzen führen, in die die Gewinde eingelassen sind. Wird nur der bauteilseitige Schirmdeckel entfernt, müssen zumindest die Schrauben des lötseitigen Schirmdeckels gelockert werden.

7.6

Externe Schnittstellen

Pin	Name	Ein/Ausgang	Herkunft/Ziel	Wertebereich	Signalbeschreibung
W10.1	PULSEXT	Eingang	A4,PUMx X1.1	HCMOS-Pegel	Triggersignal
W10.3	PULSINT	Ausgang	A4,PUMx X1.3	HCMOS-Pegel	Pulsausgang
W10.4	SEROUT2	Eingang	A4,PUMx X1.4	HCMOS-Pegel	Serielle-Daten
W10.5	SEROUT1	Eingang	A4,PUMx X1.5	HCMOS-Pegel	Serielle-Daten
W10.6	CLK1	Eingang	A4,PUMx X1.6	HCMOS-Pegel	Clock
W10.7	WR1	Eingang	A4,PUMx X1.7	HCMOS-Pegel	Write-Signal
W10.8	SERIN2	Ausgang	A4,PUMx X1.8	HCMOS-Pegel	Datenausgang
W10.9	CLK2	Eingang	A4,PUMx X1.9	HCMOS-Pegel	Clock
W10.10	WR2	Eingang	A4,PUMx X1.10	HCMOS-Pegel	Write-Signal
W10.11	RD2	Eingang	A4,PUMx X1.11	HCMOS-Pegel	Read-Signal
W10.12	BREAK	Ausgang	A4,PUMx X1.12	HCMOS-Pegel	Interrupt z. SERBUS-D
W10.13	OPT	Ausgang	A4,PUMx X1.13	+5V	Identifizierung
W10.14	VAR_MSB	Ausgang	A4,PUMx X1.14	0V oder +5V	Identifizierung der Variante
W10.15	VAR_LSB	Ausgang	A4,PUMx X1.15	0V oder +5V	Identifizierung der Variante
W10.16	ÄZ_MSB	Ausgang	A4,PUMx X1.16	0V oder +5V	Ident. Änderungszustand
W10.17	ÄZ	Ausgang	A4,PUMx X1.17	0V oder +5V	Ident. Änderungszustand
W10.18	ÄZ_LSB	Ausgang	A4,PUMx X1.18	0V oder +5V	Ident. Änderungszustand
W10.20	V15-P	Eingang	A4,PUMx X1.20	+15V, max. 10uA	Versorgung +15V analog
W10.22	V5V-P	Eingang	A4,PUMx X1.22	+5V, max. 1.0A	Versorgung +5V digital
W10.24	V15-N	Eingang	A4,PUMx X1.24	-15V, max. 6mA	Versorgung -15V analog
W10.26	DIAG	Ausgang	A4,PUMx X1.26	-5V...5V	Diagnose
W11.1	REF	Eingang	A4,PUMx X2.1	HCMOS-Pegel	50MHz-Referenz
W11.5	VID	Ausgang	A4,PUMx X2.5	TTL-Pegel an 500hm	Ausgangssignal
W11.7	SYNC	Ausgang	A4,PUMx X2.7	TTL-Pegel an 500hm	Sync-Signal
W10.2,19,21,23,25					Masse
W11.2,3,4,6,8,9,10					Masse



ROHDE & SCHWARZ

SERVICE INSTRUCTIONS

Option Pulse Generator SMP-14

1036.7347.02

Contents

7.	Testing and Repair of the Module.....	5
7.1	Function Description.....	5
7.1.1	Pulse Generator.....	5
7.1.2	Serial Interface.....	5
7.1.3	Diagnosis.....	5
7.2	Measuring Instruments and Auxiliary Equipment.....	5
7.3	Troubleshooting.....	6
7.4	Testing and Adjustment.....	6
7.4.1	Testing the Trigger Mode.....	6
7.4.1.1	Triggering on Rising Edge.....	7
7.4.1.2	Triggering on Falling Edge.....	7
7.4.1.3	Testing the Operating Mode "DOUBLE PULSE".....	7
7.4.2	Testing the Periodic Operating Mode.....	8
7.4.3	Testing the Diagnosis.....	8
7.4.4	Position of Jumpers.....	8
7.5	Disassembly and Assembly.....	9
7.6	External Interfaces.....	10

Part list
Coordinates list
Circuit diagram
Layout diagram

7. Testing and Repair of the Module

7.1 Function Description

7.1.1 Pulse Generator

The gate array "PULSGEN" (D350) is used to generate a pulse that can be universally adjusted in its parameters pulse delay, pulse width, pulse repetition rate. The basic circuitry consists of three counters for the pulse data which permit decoding of the pulse. This signal is simultaneously provided at the VID output for other purposes. In addition to this primary pulse, a sync pulse is generated after the trigger event.

A logic edge at the PULSEXT input starts the start/stop oscillator via the "PULSGEN", its frequency being applied to the counters. When the pulse width counter has run down, the oscillator is stopped again. For periodic operation, a reference frequency input (REF) which receives the crystal-based 50 MHz is provided to allow for the increased accuracy of the pulse repetition rate.

In calibration mode, the two frequencies can then be compared with each other and, if necessary, the oscillator can be reprogrammed. During this procedure, the pulse outputs are connected to low potential via switch D355. The determined data are applied via the SERIN2 connector to the SERBUS-D.

The external trigger signal is applied via the PULSEXT connector to gate D330, where the active edge is programmed. The "PULSGEN" can also be triggered by means of a setting command.

7.1.2 Serial Interface

The complete settings are programmed via the SERBUS decoder (accommodated on the Pulse Modulator module) with subsequent shift registers.

Identification of the module as well as different versions and amendments are implemented by means of replaceable pull-up resistors, which are connected to the module "PUMx".

7.1.3 Diagnosis

Multiplexer D160 permits to apply various DC voltages to diagnostic connector DIAG. A reference resistance is fitted on channel 0 for determination of the offset. The supply voltages, the rectified reference as well as the pulse outputs are diagnosed.

7.2 Measuring Instruments and Auxiliary Equipment

Oscilloscope 100 MHz	e.g. BOL
Trigger generator .5 MHz, TTL output	e.g. AFG
DC Multimeter -20 V to +20 V, $R_i > 1 \text{ MOhm}$	e.g. UDL33

7.3 Troubleshooting

No pulse in trigger mode	Check according to 7.4.1 Check the voltage supply by means of diagnosis (7.4.3) Check the jumpers (7.4.4)
No response when changing the trigger edge	Check according to 7.4.1.1 and 7.4.1.2 Log. level at D130,12 or D330,10: H with rising edge L with falling edge
No pulse in the periodic operating mode	Check according to 7.4.2 Check the reference by means of diagnosis (7.4.3) Check the voltage supply by means of diagnosis (7.4.3) Check the jumpers (7.4.4)
Pulse delay and pulse width are out of tolerance	Perform calibration

7.4 Testing and Adjustment

7.4.1 Testing the Trigger Mode

Preparation for sections 7.4.1.1 to 7.4.1.3:

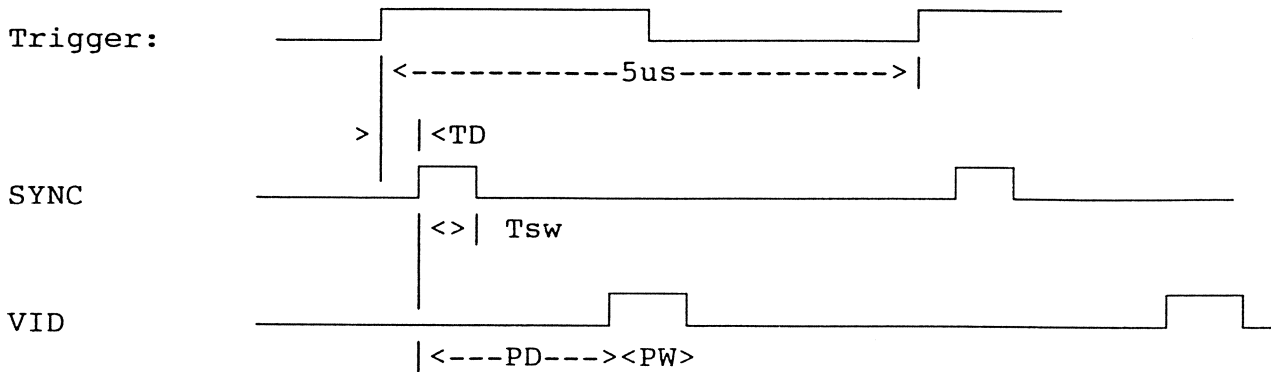
- Trigger generator 200 kHz, apply TTL level to PULSE connector.
- Connect oscilloscope chan.1 to socket SYNC,
chan.2 to socket VIDEO.
chan.3 to trigger generator
(=osci. trigger)

7.4.1.1 Triggering on Rising Edge

- Settings: DELAY: 1 us
 WIDTH: 0.2 us
 DOUBLE PULSE STATE OFF
 TRIG: EXT POS

▶ Testing the times:

TD < 40 ns
 Tsw = 40 ns(+/- 0ns)
 PD = 1 us(+10 ns..+40 ns)
 PW = 0.2 us(+/- 3 ns)



7.4.1.2 Triggering on Falling Edge

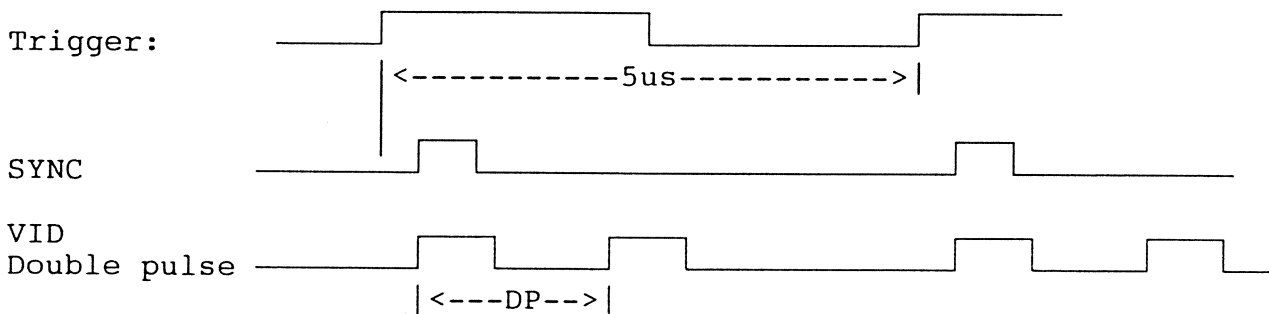
- Settings: DELAY: 1 us
 WIDTH: 0.15E STATE OFF
 TRIG: EXT NEG

▶ The measurement is the same as in 7.4.1.1, however, the trigger signal is inverted referred to SYNC and VIDEO.

7.4.1.3 Testing the Operating Mode "DOUBLE PULSE"

- Settings: DOUBLE PULSE DELAY: 1 us
 WIDTH: 0.2 us
 DOUBLE PULSE STATE ON
 TRIG: EXT POS

▶ Testing the time: DP = 1 us (+10 ns..+40 ns)

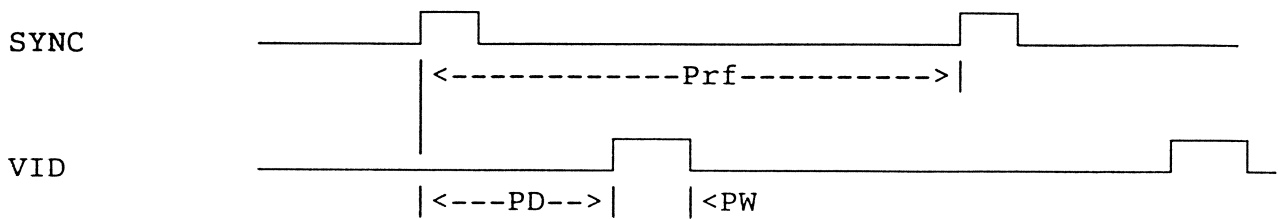


7.4.2 Testing the Periodic Operating Mode

- Connect oscilloscope chan.1 to the SYNC socket, chan.2 to the VIDEO socket.
- Settings:
 - DELAY: 0.4 us
 - WIDTH: 0.1 us
 - PERIOD: 2 us
 - DOUBLE PULSE STATE OFF
 - TRIG: AUTO

▶ Testing the times:

PD = 0.4 us (+10 ns..+40 ns)
 PW = 0.1 us (+-3 ns)
 Prf = 500 kHz +/- 1.5 Hz



7.4.3 Testing the Diagnosis

- Connect multimeter to W10 26.
- ▶ Settings:
 - DELAY: 0.04 us
 - WIDTH: 0.04 us
 - PERIOD: 160 ns
 - DOUBLE PULSE STATE OFF
 - TRIG: AUTO

TPOINT	MUX channel	Voltage	Remark
1000	0	0V	
1001	1	+2.25 V +/-0.15 V	(Voltage supply)
1002	2	-1.7 V +/-0.15 V	(")
1003	3	+1 V +/-0.4 V	(REF)
1004	4	+0.45 V +/-0.23 V	(VID)
1005	5	+0.4 V +/-0.2 V	(SYNC)

7.4.4 Position of Jumpers

Jumper	Position	Remark
X1	A-B	Control osc. (On/Off)
X2	B-C	Enable Osc.

7.5 Disassembly and Assembly

The pulse generator option is included in the Pulse Modulator module.

After opening the instrument and loosening the RF connections, the Pulse Modulator module can be removed from its location. The screening covers of the module are conventionally fastened with screws (HVC200 technology). After the screening covers have been removed, the module can be replaced into the instrument using the adapter (service kit) and is then accessible from both sides for measurements. For removing the board, first loosen the two flat ribbon connections W10 and W11. The board is fastened with 4 screws on the printed circuit board of the Pulse Modulator.

For assembly, proceed in the reverse order. In the case of the pulse modulator, the screening cover on the component side should be fastened with screws first. Otherwise, the studs containing the threads may become distorted. If only the screening cover on the component side is removed, the screws of the screening cover on the solder side must be loosened at least.

7.6

External Interfaces

Pin	Name	Inp./Output	Origin/Destination	Value range	Signal description
W10.1	PULSEXT	Input	A4,PUMx X1.1	HCMOS level	Trigger signal
W10.3	PULSINT	Output	A4,PUMx X1.3	HCMOS level	Pulse output
W10.4	SEROUT2	Input	A4,PUMx X1.4	HCMOS level	Serial data
W10.5	SEROUT1	Input	A4,PUMx X1.5	HCMOS level	Serial data
W10.6	CLK1	Input	A4,PUMx X1.6	HCMOS level	Clock
W10.7	WR1	Input	A4,PUMx X1.7	HCMOS level	Write signal
W10.8	SERIN2	Output	A4,PUMx X1.8	HCMOS level	Data output
W10.9	CLK2	Input	A4,PUMx X1.9	HCMOS level	Clock
W10.10	WR2	Input	A4,PUMx X1.10	HCMOS level	Write signal
W10.11	RD2	Input	A4,PUMx X1.11	HCMOS level	Read signal
W10.12	BREAK	Output	A4,PUMx X1.12	HCMOS level	Interrupt to SERBUS-D
W10.13	OPT	Output	A4,PUMx X1.13	+5V	Identification
W10.14	VAR_MSB	Output	A4,PUMx X1.14	0V or +5V	Identification of version
W10.15	VAR_LSB	Output	A4,PUMx X1.15	0V or +5V	Identification of version
W10.16	ÄZ_MSB	Output	A4,PUMx X1.16	0V or +5V	Ident. amendment
W10.17	ÄZ	Output	A4,PUMx X1.17	0V oder +5V	Ident. amendment
W10.18	ÄZ_LSB	Output	A4,PUMx X1.18	0V or +5V	Ident. amendment
W10.20	V15-P	Input	A4,PUMx X1.20	+15V, max. 10uA	Supply +15V analog
W10.22	V5V-P	Input	A4,PUMx X1.22	+5V, max. 1.0A	Supply +5V digital
W10.24	V15-N	Input	A4,PUMx X1.24	-15V, max. 6mA	Supply -15V analog
W10.26	DIAG	Output	A4,PUMx X1.26	-5V...5V	Diagnosis
W11.1	REF	Input	A4,PUMx X2.1	HCMOS level	50MHz reference
W11.5	VID	Output	A4,PUMx X2.5	TTL level into 50 Ω	Output signal
W11.7	SYNC	Output	A4,PUMx X2.7	TTL level into 50 Ω	Sync signal
W10.2,19,21,23,25					Ground
W11.2,3,4,6,8,9,10					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
C130	A	34	42	5B	2	D340-C				10F	2	R216	A	41	93	3E	2
C140	A	41	58	3B	2	D340-D				8B	2	R217	A	41	90	3D	2
C141	A	46	46	5B	2	D340-E				7B	2	R218	A	41	88	3D	2
C160	A	30	57	5A	2	D350-A	B	60	51	9E	2	R219	A	41	85	3D	2
C200	A	16	87	5B	2	D350-B				7A	2	R220	A	41	83	3D	2
C210	A	27	93	6B	2	D355-A	B	62	20	10D	2	R230-A	B	46	110	4F	2
C300	A	91	89	5A	2	D355-B				10D	2	R230-B				4F	2
C310	A	58	97	6A	2	D355-C				9B	2	R230-C				4E	2
C311	A	58	84	6D	2	D355-D				9B	2	R230-D				4E	2
C320	A	86	62	6E	2	D355-E				7A	2	R230-E				4E	2
C321	A	66	64	6A	2	D360-A	A	62	27	11D	2	R230-F				4E	2
C325	A	74	58	7F	2	D360-B				11E	2	R230-G				4E	2
C330	A	55	48	6B	2	D360-C				11E	2	R231-A	B	44	110	3F	2
C335	A	82	34	7B	2	D360-D				9B	2	R231-B				3F	2
C340	A	83	39	7B	2	D360-E				8A	2	R231-C				3E	2
C350	A	51	44	7A	2	L325	A	76	58	7F	2	R231-D				3E	2
C353	A	54	53	9C	2	L350	B	46	30	7A	2	R231-E				3E	2
C355	B	53	23	7A	2	P1A	B	7	32	7D	2	R231-F				3E	2
C356	B	65	23	7A	2	P1B	B	7	35	7D	2	R231-G				3E	2
C360	A	48	23	8A	2	P2A	B	85	50	7E	2	R232-A	B	46	77	4D	2
C364	A	43	11	11D	2	P2B	B	88	50	7E	2	R232-B				4D	2
C365	A	43	9	11D	2	P3A	B	87	40	10E	2	R232-C				4D	2
D130-A	A	25	45	2B	2	P3B	B	90	40	10E	2	R232-D				4D	2
D130-B				4B	2	R100	A	11	20	1D	2	R232-E				4D	2
D140-A	A	37	46	3B	2	R101	A	11	22	1D	2	R233-A	B	44	77	3D	2
D140-B				3B	2	R102	A	11	25	1C	2	R233-B				3D	2
D140-C				3B	2	R103	A	14	25	1C	2	R233-C				3D	2
D140-D				8C	2	R104	A	14	20	1C	2	R233-D				3D	2
D140-E				5B	2	R105	A	14	22	1C	2	R233-E				3D	2
D160-A	A	25	59	3A	2	R106	A	11	27	1D	2	R300	A	91	93	5D	2
D160-B				4A	2	R107	A	52	65	3B	2	R301	A	58	94	5D	2
D200-A	A	27	86	2F	2	R108	A	55	62	4B	2	R302	A	58	91	5D	2
D200-B				5B	2	R110	A	25	26	10C	2	R303	A	77	73	6E	2
D210-A	A	18	94	2E	2	R111	A	25	23	10C	2	R304	A	74	62	6E	2
D210-B				6B	2	R112	A	25	21	10C	2	R310	A	54	89	6E	2
D300-A	B	95	69	5F	2	R113	A	33	25	10B	2	R311	A	58	86	6D	2
D300-B				5A	2	R114	A	33	20	10B	2	R320	A	84	59	6E	2
D310-A	B	74	91	5E	2	R115	A	33	22	10B	2	R321	A	80	62	6E	2
D310-B				6A	2	R130	A	32	39	2B	2	R322	A	89	57	7E	2
D320-A	B	60	77	6C	2	R140	A	42	65	3B	2	R323	A	86	57	7E	2
D320-B				6E	2	R141	A	42	68	4B	2	R325	A	76	55	7E	2
D320-C				6C	2	R142	A	5	93	2B	2	R340	A	90	47	8B	2
D320-D				7C	2	R144	A	51	49	8C	2	R341	A	55	43	9B	2
D320-E				7C	2	R161	A	36	63	3A	2	R347	A	11	30	7D	2
D320-F				6A	2	R165	A	32	71	4A	2	R348	A	91	27	9F	2
D330-A	A	68	47	9B	2	R166	A	29	71	4A	2	R349	A	89	34	9E	2
D330-B				9C	2	R167	A	15	62	5A	2	R350	A	77	52	9E	2
D330-C				7D	2	R200	A	13	84	1F	2	R351	A	62	56	9E	2
D330-D				9B	2	R201	A	30	95	1E	2	R352	A	62	53	9E	2
D330-E				6B	2	R210	A	41	108	3F	2	R353	A	59	52	9D	2
D335-A	A	84	30	9F	2	R211	A	41	105	3F	2	R355	A	90	44	11F	2
D335-B				8B	2	R212	A	41	103	3E	2	R356	A	93	30	11F	2
D335-C				6B	2	R213	A	41	100	3E	2	R357	A	96	39	11F	2
D340-A	A	76	41	8F	2	R214	A	41	98	3E	2	R358	A	96	34	11F	2
D340-B				8D	2	R215	A	41	95	3E	2	R360	A	45	18	11E	2



ROHDE & SCHWARZ	ÄI	Datum Date	XY-Liste für XY-list for	Sach-Nummer Stock-Nr	Blatt Page
		02 28.09.92	ED PULSGENERATOR	1036.9333.01 XY	1+

Part	Side	X	Y	Sqr	Pg	Part	Side	X	Y	Sqr	Pg	Part	Side	X	Y	Sqr	Pg
R361	A	45	27	9C	2	R369	A	72	27	8B	2	W10	B	6	12	7D	2
R362	A	45	21	10E	2	R370	A	71	29	8B	2	W11	B	9	102	1B	2
R363	A	53	30	11D	2	R371	A	73	33	8B	2	X1A	B	57	81	5E	2
R364	A	53	11	11D	2	V140	A	43	58	3B	2	X1B	B	57	78	5E	2
R365	A	53	9	11D	2	V150	B	34	66	2B	2	X1C	B	57	76	5E	2
R366	A	39	8	11D	2	V160	A	18	62	5A	2	X2A	B	97	36	11F	2
R367	A	43	6	11D	2	V320	A	90	52	7E	2	X2B	B	94	36	11F	2
R368	A	72	24	8B	2	V323	A	85	52	7E	2	X2C	B	91	36	11F	2

ROHDE & SCHWARZ	ÄI	Datum Date	XY-Liste für XY-list for	Sach-Nummer Stock-Nr	Blatt Page
		02 28.09.92	ED PULSGENERATOR	1036.9333.01 XY	2-





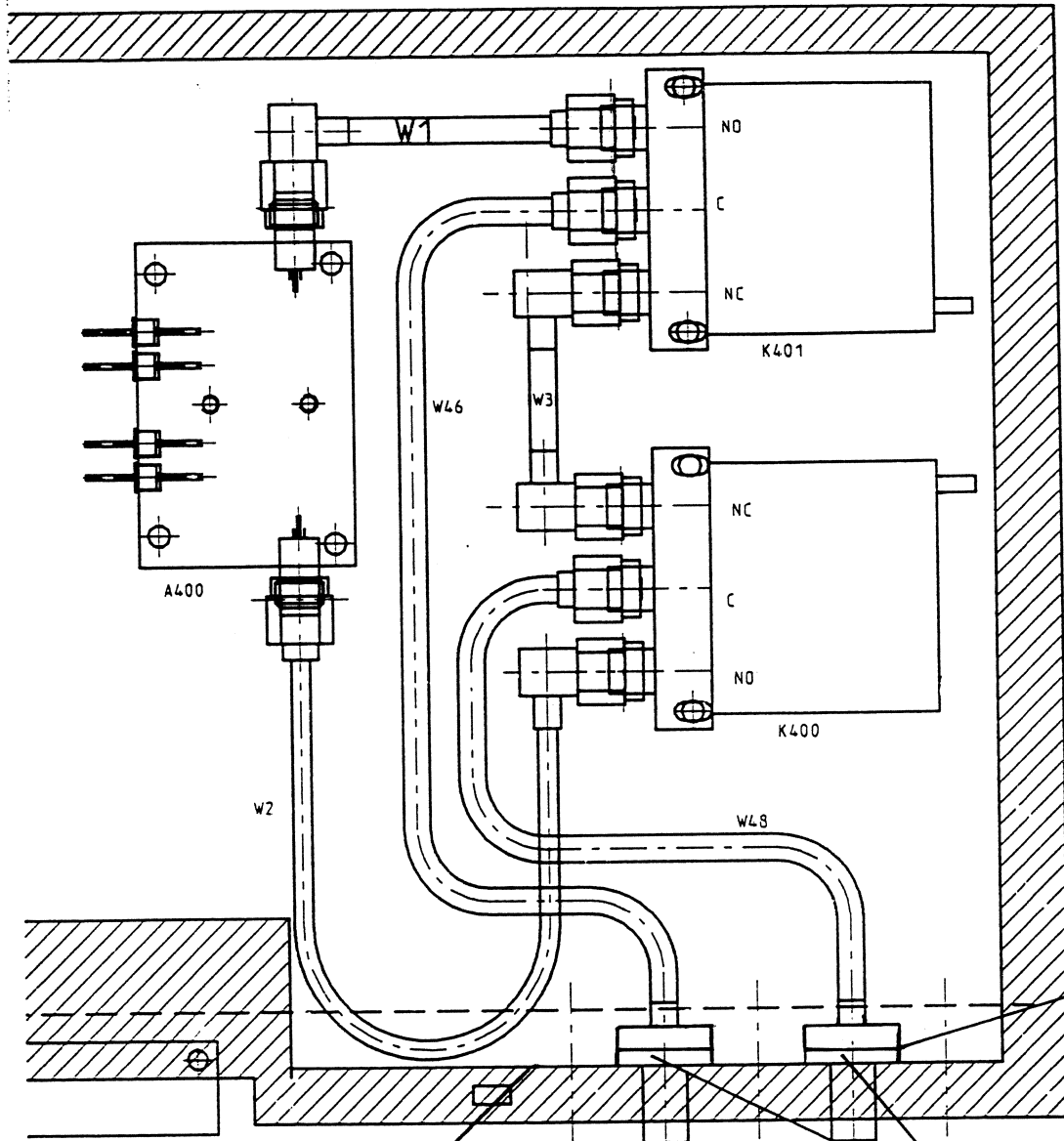
ROHDE & SCHWARZ

**Stromläufe
Bestückungspläne**

**Circuit diagrams
Component plans**

**Schémas de circuit
Plans des composants**

Darstellung Seite B
View on Side B



Für diese Unterlage behalten wir uns alle Rechte vor

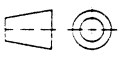
Dichtring!
!kann entfallen!

Schirmwand soll nicht verbogen werden

DIN 125-6H-A4 (2x)
0082.4705.00

03	48 738	HA	Maße ohne Toleranzangabe		Maßstab
04	11.96	Fi			Halbzeug, Werkstoff
			1GPK	Tag	Name
			Bearb		JN
			Gepr		JN
			Norm		
					Benennung
					PULSMODULATOR Z
					PULSE-MODULATOR
					Zeichn.-Nr.
					1036.6370.01
					Blatt-Nr.
					2+
And. Zust.	Anderungs-Mitteilung	Tag	Name	zu Gerät	SMP
				reg. i. V.	1035.5005
				erste Z.	

SO-Projektion
Methode E





ROHDE & SCHWARZ

SERVICEUNTERLAGEN

Option LF-GENERATOR SM-B2

1036.7947.02

Inhaltsverzeichnis

7.	Prüfen und Instandsetzen der Baugruppe	5
7.1	Funktionsbeschreibung	5
7.1.1	LF-Synthesizer.....	5
7.1.2	DTMF-Generator.....	5
7.1.3	Elektronische PegelEinstellung.....	5
7.1.4	Diagnose.....	5
7.2	Meßgeräte und Hilfsmittel	6
7.3	Fehlersuche	6
7.4	Prüfen und Abgleich	7
7.4.1	Prüfung der Datenübertragung und Stromversorgung.....	7
7.4.1.1	Serbus-Adresse und Variante prüfen.....	7
7.4.2	Amplitude INT2 Abgleich.....	7
7.4.3	Abgleich Offset-Null INT2 (X50.A7).....	8
7.4.4	Abgleich Amplitude LF-Buchse.....	8
7.4.5	Amplitude DTMF Abgleich.....	8
7.4.6	Prüfen der Frequenzgenauigkeit.....	8
7.4.7	Pegelgenauigkeit prüfen.....	9
7.4.7.1	Frequenzgang.....	9
7.4.7.2	Einstellfehler.....	9
7.4.8	Prüfen der spektralen Reinheit.....	9
7.4.8.1	Klirrfaktor prüfen.....	9
7.4.8.2	Harmonische und nichtharmonische Störsignale prüfen.....	9
7.4.9	Prüfen weiterer Signalformen.....	10
7.4.10	Prüfen der INT1/INT2 Umschaltung.....	10
7.4.10.1	INT2 ON/OFF Schalter.....	10
7.4.10.2	INT1 auf LF-Buchse.....	10
7.4.11	Digitale Schnittstelle.....	10
7.4.12	Diagnosepunkte.....	11
7.5	Zerlegung und Zusammenbau.....	11
7.6	Externe Schnittstellen	12

Schaltteilliste
Koordinatenliste
Stromlauf
Bestückungsplan

7. Prüfen und Instandsetzen der Baugruppe

7.1 Funktionsbeschreibung

Die Baugruppe "LF-Generator" liefert als erweiterte Modulationsquelle Signale von 0,1 Hz bis 500 kHz mit einer Auflösung von 0,1 Hz.

Die Baugruppe enthält folgende Funktionseinheiten:

- LF-Synthesizer
- DTMF-Generator
- Elektronische Pegeleinstellung
- Diagnose

7.1.1 LF-Synthesizer

Kernstück des Synthesizers ist der DDS-Baustein D8 (Direkte Digitale Synthese) der einen 32-Bit-Addierer, zwei 32-Bit-Inkrementregister, Sinus ROM und eine Schnittstelle für die serielle Datenübertragung enthält. Im Addierer wird ein Inkrement zyklisch mit einer Taktfrequenz von 2.147484 MHz aufaddiert. Die höhenwertigen 13-Bit der Summe steuern die Adressen des Sinus-ROM. In diesem sind die Amplitudenwerte einer Sinusschwingung gespeichert. Die 12 höhenwertigen Bit steuern die Adressen des "Kurvenform" EPROM D9. In diesem sind vier Kurvenformen so abgespeichert, daß die Ansteuerung mit Sinus Amplitudenwerten am Ausgang die Kurvenformen Sinus, Rechteck, Dreieck und Rauschen ergibt. Der nachfolgende D/A-Wandler D12 liefert ein treppenförmiges Signal. Eine Sample & Hold Schaltung unterdrückt Einschwingvorgänge des D/A-Wandlers. Der Tiefpaß mit einer Grenzfrequenz von 600 kHz unterdrückt die Taktfrequenz.

7.1.2 DTMF-Generator

Dual-Tone-Frequency-Verfahren (DTMF) ist eine Tonwahl bei prozessorgesteuerten Telefonanlagen.

Der integrierte Baustein PCD3311 (D20) realisiert die Doppeltöne. Die für den Baustein notwendige Taktfrequenz von 3.579545 MHz liefert der Quarzoszillator B2. Ein aktives Filter nach dem DTMF-Generator unterdrückt die Taktfrequenz.

7.1.3 Elektronische Pegeleinstellung

Die Pegeleinstellung für das Signal an der LF-Buchse ist mit einem D/A-Wandler DAC8143 (D15) realisiert. Die Amplitude läßt sich von 0...4 Vs mit einer Auflösung von 1 mV einstellen.

7.1.4 Diagnose

Mit dem Multiplexer D16 können diverse Spannungen der Baugruppe auf die Diagnoseleitung geschaltet und vom Prozessor abgefragt werden. Der Diagnosespannungsbereich reicht von -5 V bis +5 V.

7.2 Meßgeräte und Hilfsmittel

- Frequenzzähler Grenzfrequenz 10 MHz
- Audio Analyzer (z.B. R&S UPA)
- Generator (z.B. R&S SPN)
- Digitalmultimeter (z.B. R&S UDS5)
- RMS-Voltmeter (z.B. R&S URE3)
- Spectrum Analyzer (z.B. R&S FSA + 150 Ω)

7.3 Fehlersuche

Zur Überprüfung bzw. Fehlersuche einzelner Signale kann die Diagnosefunktion verwendet werden. Da der Diagnose A/D-Wandler nur Gleichspannungen mißt, erscheint als Anzeige der Momentanwert der anliegenden Wechselspannung. Daher muß die zu untersuchende Signalfrequenz genügend klein sein (z.B. 0,1Hz), damit der Diagnose-A/D-Wandler dem Signal folgen kann.

Die Option SM-B2 LF-Generator kann im Gerät doppelt bestückt sein. In diesem Fall gelten die Diagnosepunkte 12xx für den ersten und 13xx für den zweiten Generator.

Fehlerbeobachtung

Mögliche Fehlerquellen

Kein Signal an INT2 (X50.A7) und LF-Buchse

DC-Offset prüfen (P8) z.B. mit Diagnose 1203/1303

Taktgenerator prüfen (X6A) z.B. mit Diagnose 1201/1301

Versorgungsspannungen mit Diagnose prüfen 1204/1304, 1205/1305, 1206/1306, 1207/1307

Ausgangssignal an X50.A7 fehlerhaft

INT2-Verstärker prüfen (P5)

DC-Offset-Abgleich prüfen: z.B. mit Diagnose 1202/1302 (P5)

DDS/DTMF-Umschaltung prüfen (7.4.5)

Signal LF-Buchse fehlerhaft

LFOUT-Verstärker prüfen: z.B. mit Diagnose 1203/1303 (P8)

elektronische PegelEinstellung prüfen (P7)

INT1/INT2 Umschaltung prüfen (P6) (7.4.10.2)

weiter wie unter "Ausgangssignal an X50.A7 fehlerhaft"

SIN-Signal fehlerhaft

SIN-Signal nach dem Filter prüfen (P4)

Sample&Hold-Schaltung prüfen (P14)

Kurvenform fehlerhaft	Signal an D/A-Wandler prüfen (P2) Steuersignale und EPROM prüfen
DTMF-Signal fehlerhaft	Quarzfrequenz prüfen (B2 Pin1) DTMF-Verstärker prüfen (P16) DDS/DTMF-Umschaltung prüfen (7.4.5)
LFGEN1 an LF-Buchse fehlerhaft	Umschaltung INT1/INT2 prüfen (7.4.10.2)

7.4 Prüfen und Abgleich

Alle Meßwerte ohne Toleranzangaben sind als Richtwerte zu verstehen. Spannungen ohne weitere Bezeichnungen bedeuten DC-Spannungen.

7.4.1 Prüfung der Datenübertragung und Stromversorgung

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 Stromaufnahme der Baugruppe kann überprüft werden, indem man ein Amperemeter in die Versorgungsleitungen der einzelnen Versorgungsspannungen einschleift. Die Sollwerte zu den jeweiligen Versorgungsspannungen sind unter "Externe Schnittstellen" zu finden.

7.4.1.1 Serbus-Adresse und Variante prüfen

Die Serbus-Adresse kann mit einem Jumper zwischen 52H (Kurzschlußbrücke zwischen X3.2 und X3.3) und 54H (Kurzschlußbrücke zwischen X3.1 und X3.2) gewählt werden. Die gewählte Adresse ist durch die Position der Option LF-Generator im Gerät festgelegt. Ist der LF-Generator auf Steckplatz A5, muß die Steckbrücke X3 auf Position 2 und 3 (Serbusadresse 52h) stehen. Die Steckbrücke X3 des zweiten LF-Generators auf Steckplatz A4 muß auf Position 1 und 2 stehen (Serbusadresse 54h). Variante/ÄZ-Byte auslesen und mit aktueller Variante und Änderungszustand vergleichen.

7.4.2 Amplitude INT2 Abgleich

- Einstellung: **AM SOURCE INT LFGEN2**
 LFGEN2 FREQ 1 kHz; SHAPE SIN
- An INT2 (X50.A7) Ausgang ein kalibriertes AC-Voltmeter anschließen.
- ▶ Mit R55 Ausgangsamplitude am AC-Voltmeter auf 0.7071 Veff abgleichen. Toleranz $\pm 1 \%$

7.4.3 Abgleich Offset-Null INT2 (X50.A7)

- Einstellung: AM SOURCE INT LFGEN2
 LFGEN2 FREQ 1 kHz; SHAPE SIN
- DC-Voltmeter an INT2 (X50.A7) anschließen.
- ▶ Mit R73 DC-Spannung auf 0 ± 1 mV abgleichen.

7.4.4 Abgleich Amplitude LF-Buchse

- Einstellung: LF STATE ON
 LF VOLTAGE 4,00 V
 LF SOURCE LFGEN2
 LFGEN2 FREQ 1 kHz; SHAPE SIN
- AC-Voltmeter an LF-Buchse anschließen.
- ▶ Mit R97 LF-Amplitude am AC-Voltmeter auf 2.8284 Veff (4 Vs) abgleichen. Toleranz ± 1 %

7.4.5 Amplitude DTMF Abgleich

- Einstellung: MODE - CONT
 SELECT STANDARD - DTMF
 EDIT SEQUENCE 1
 EDIT STANDARD - DURATION 100 ms
 - GAP 0 ms
 TRIGGER DELAY 0 ms
- AC-Voltmeter an INT2 (X50.A7) anschließen.
- ▶ Mit R225 LF-Amplitude am AC-Voltmeter auf 0.7071 Veff (1Vs) abgleichen. Toleranz ± 1 %

7.4.6 Prüfen der Frequenzgenauigkeit

- Einstellung: LF STATE ON
 LF VOLTAGE 4,00 V
 LF SOURCE LFGEN2
 LFGEN2 FREQ 100 kHz; SHAPE SIN
- Kalibrierten Frequenzzähler an LF-Buchse anschließen.
- ▶ Frequenz messen. Frequenzfehler $< 1E-4$

7.4.7 Pegelgenauigkeit prüfen

7.4.7.1 Frequenzgang

- Einstellung: LF STATE ON
 LF VOLTAGE 4,00 V
 LF SOURCE LFGEN2
 LFEGN2 FREQU 10Hz bis 500 kHz; SHAPE SIN
- Kalibriertes AC-Voltmeter an LF-Buchse anschließen.
- ▶ Frequenzgang prüfen. Der Frequenzgang muß bis 100 kHz < 0.3 dB und bis 500 kHz < 0.5 dB sein.

7.4.7.2 Einstellfehler

- Einstellung: LF STATE ON
 LF VOLTAGE 1 Vs bis 4 Vs
 LF SOURCE LFGEN2
 LFGEN2 FREQ 1 kHz, SHAPE SIN
- Kalibriertes AC-Voltmeter an LF-Buchse anschließen.
- ▶ LF-Ausgangssignal bei verschiedenen Pegeln zwischen 0.7071 mVeff (1 Vs) und 2.8284 Veff (4 Vs) einstellen und Pegel prüfen.
Toleranz $\pm 1 \% \pm 1 \text{ mV}$

7.4.8 Prüfen der spektralen Reinheit

7.4.8.1 Klirrfaktor prüfen

- Einstellung: LF STATE ON
 LF VOLTAGE 0,5 V
 LF SOURCE LFGEN2
 LFGEN2 FREQ 20 Hz bis 100 kHz, SHAPE SIN
- Kalibrierten Klirrfaktormesser an LF-Buchse anschließen.
- ▶ Klirrfaktor des Ausgangssignales bei Frequenzen zwischen 20 Hz bis 100 kHz messen. Klirrfaktor < 0,1 %.

7.4.8.2 Harmonische und nichtharmonische Störsignale prüfen

- Einstellung: LF STATE ON
 LF VOLTAGE 4,00 V
 LF SOURCE LFGEN2
 LFGEN2 FREQ 100 kHz bis 500 kHz; SHAPE SIN
- Spektrum Analyzer mit 150 Ohm Vorwiderstand an LF-Buchse anschließen.
- ▶ Oberwellen- und Nebenwellenabstand messen. Abstand > 40 dB

7.4.9 Prüfen weiterer Signalformen

- Einstellung: LF STATE ON
 LF VOLTAGE 4,00 V
 LF SOURCE LFGEN2
 LFGEN2 FREQ 1 kHz; SHAPE TRI (... SQU, NOI)
- Oszilloskop an LF-Buchse anschließen
- ▶ Abwechselnd Dreieck, Rechteck und Rauschen eingeben und am Oszilloskop kontrollieren.

7.4.10 Prüfen der INT1/INT2 Umschaltung

7.4.10.1 INT2 ON/OFF Schalter

- Einstellung: AM OFF
 LF VOLTAGE 4,00 V
 LF STATE ON
 LF SOURCE LFGEN2
 LF GEN FREQ 1 KHZ; SHAPE SIN
- Oszilloskop an INT2 (X50.A7) anschließen.
- ▶ Am Oszilloskop darf kein Signal zu sehen sein.

7.4.10.2 INT1 auf LF-Buchse

- Einstellung: LF STATE ON
 LF VOLTAGE 4,00 V
 LF SOURCE LFGEN1
 LFGEN1 FREQ 1 kHz; SHAPE SIN
 LFGEN2 FREQ 2,5 kHz, SHAPE SIN
- An LF-Buchse ein Oszilloskop anschließen.
- ▶ Am Oszilloskop darf nur das 1 kHz Signal zu sehen sein.

7.4.11 Digitale Schnittstelle

Subadresse 1 (Serout, CLK2, WR2):

Latch	Pin	Bezeichnung	Funktion		
D5	4	DS0	Diagnose A0	0 1 0 1 0 1 0 1	
D5	5	DS1	Diagnose A1	0 0 1 1 0 0 1 1	
D5	6	DS2	Diagnose A2	0 0 0 0 1 1 1 1	
			Diagnosepunkte 120x/130x	----- 0 1 2 3 4 5 6 7	<-- x
D5	7	DS3	Diagnose Ein/Aus	0=Diagnose Aus	1=Diagnose Ein
D5	14	frei			
D5	13	DS5	LOAD Rückkopplung Akku getrennt	0=Getrennt	1=Verbunden
D5	12	DS6	SEL_L/M Select 32-Bit von 64-Bit	0=Niederwertigen	1=Höhenwertigen
D5	11	DS7	ENPHAC Enable Akkumulator	0=Enable von Akku	

Latch	Pin	Bezeichnung	Funktion								
D6	4	DS8	Phase P0	0	1	0	1				
D6	5	DS9	Phase P1	0	0	1	1				

				0	90	270	180	<--- Phase			
D6	6	DS10	Rauschgenerator	0=OFF				1=ON			
D6	7	DS11	Wahl der Kurvenform	0	0	1	X				
D6	14	DS12	Wahl der Kurvenform	0	1	0	X				
D6				-----							
				SIN	TRI	SQR	NOI		<--- Kurvenform		
D6	13	DS13	INT2 ON/OFF	0=ON				1=OFF			
D6	12	DS14	An LF-Buchse INT1/INT2	0=INT2				1=INT1			
D6	11	frei									
D15	7	Serielle Schnittstelle	12-Bit elektr. Pegeleinstellung	nicht zugänglich							
D7	4	DS28	D0 von DTMF Baustein LSB	Siehe Valvodatenblatt für PCD 331							
D7	5	DS29	D1 von DTMF Baustein ...								
D7	6	DS30	D2 von DTMF Baustein ...								
D7	7	DS31	D3 von DTMF Baustein ...								
D7	14	DS32	D4 von DTMF Baustein ...								
D7	13	DS33	D5 von DTMF Baustein MSB								
D7	12	DS34	Strobe DTMF Baustein					Pos. Impuls			
D7	11	DS35	DDS/DTMF Umschaltung					0=DTMF			

7.4.12 Diagnosepunkte

Diagnosepkt.	Sollwert	Wertebereich	Bemerkung	Teilungsfaktor
1200/1300	0V	-10mV..10mV	0V, 10 kOhm, Referenz	1
1201/1301	2V	1V..5V	Pegel Quarzoszillator	2
1202/1302	0V	-0.25mV...0.25mV	DC-Offset INT2	4
1203/1303	0V	-1mV...1mV	DC-Offset LF-Buchse	4
1204/1304	5V	4.8V...5.2V	Versorgung +5VA	2
1205/1305	5V	4.8V...5.2V	Versorgung +5VDDS	2
1206/1306	15V	14.4V...15.6V	Versorgung VA15-P	4
1207/1307	-15V	-15.6V...-14.4V	Versorgung VA15-N	4

7.5 Zerlegung und Zusammenbau

Nach dem Öffnen des Gerätes und dem Lösen der mechanischen Verriegelung kann die Baugruppe aus ihrem Steckplatz entnommen werden. Nach dem Lösen der Schrauben und Abnehmen der Schirmdeckel kann die Baugruppe mit dem Adapter (Service Kit) wieder in das Gerät eingesteckt werden und ist dann für Messungen an beiden Seiten zugänglich.

Der Einbau der Baugruppe und Zusammenbau des Gerätes erfolgt entsprechend in umgekehrter Reihenfolge.

7.6

Externe Schnittstellen

Pin	Name	Ein/Ausgang	Herkunft/Ziel	Wertebereich	Signalbeschreibung
X1.A3	LFOUT	Ausgang	A3, FRO X20.6	max. 1 Vs	LF-Ausgang LFGEN
X1.A6	INT1	Eingang	A10, OPU1 X10.B6 A50, LFGEN X1.A7	max. 1Vs	Modulationsspannung
X1.A7	INT2	Ausgang	A6, FMOD X6.A7 A10, OPU1 X10.A7 A50, LFGEN X1.A6	max. 1 Vs	Modulationssignal
X1.A12	SERBUS-CLK	Eingang	A3, FRO X50.40	HCMOS-Pegel	Serbus-Clock
X1.A14 X1.A15	SERBUS-DAT	bidir.	A3, FRO X50.39	HCMOS-Pegel	Serbus-Daten
X1.A16	SERBUS-SYNC	Eingang	A3, FRO X50.37	HCMOS-Pegel	Serbus-Synchronisation
X1.A18	RES-P	Eingang	A3, FRO X50.28	HCMOS-Pegel	Serbus-Reset
X1.A19	DIAG-5V	Ausgang	A3, FRO X50.44	-5V...5V	Diagnose
X1.A24	VA15-P	Eingang	A2, POWS1 X2.3/19 X2.36/37	14.80V...15.75V 45...65mA	Versorgungsspannung analog
X1.A26	VA7.5-P	Eingang	A2, POWS1 X2.5/22 X2.39	7.45V...7.95V 30...45mA	Versorgungsspannung analog
X1.A28	VD-5P	Eingang	A2, POWS1 X2.7/8/9 X2.24/25 X2.41/42	5.10V...5.25V 1....4mA	Versorgungsspannung digital
X1.A30	VA15-N	Eingang	A2, POWS1 X2.12/28	-15.75V...-14.85V 60...80mA	Versorgungsspannung analog
X1.11,13,21,23,25,27,29,31					Masse



ROHDE & SCHWARZ

SERVICE INSTRUCTIONS

Option LF-GENERATOR SM-B2

1036.7947.02

Contents

7.	Checking and Repair of the Module	5
7.1	Function Description	5
7.1.1	LF Synthesizer.....	5
7.1.2	DTMF Generator.....	5
7.1.3	Electronic Level Adjustment	5
7.1.4	Diagnosis.....	5
7.2	Measuring Equipment and Accessoiars.....	6
7.3	Troubleshooting	6
7.4	Checking and Adjustment	7
7.4.1	Checking Data Transmission and Power Supply.....	7
7.4.1.1	Checking Serbus Address and Variation.....	7
7.4.2	Adjustment of Amplitude INT2	7
7.4.3	Offset-zero Adjustment INT2 (X50.A7).....	7
7.4.4	Adjusting Amplitude LF Socket.....	8
7.4.6	Checking Frequency Accuracy.....	8
7.4.7	Checking Level Accuracy.....	9
7.4.7.2	Setting Error.....	9
7.4.8	Checking Spectral Purity.....	9
7.4.8.1	Checking Distortion Factor	9
7.4.8.2	Checking Harmonic and Nonharmonic Distortion	9
7.4.9	Checking Other Signal Forms.....	9
7.4.10	Checking Switchover INT1/INT2.....	10
7.4.10.1	INT2 ON/OFF Switch.....	10
7.4.10.2	INT1 to LF Socket.....	10
7.4.11	Digital Interface.....	10
7.4.12	Diagnostic Points.....	11
7.5	Removal and Assembly.....	11
7.6	Interface Description.....	12

Circuit diagrams

Part lists

Component layout diagrams

7. Checking and Repair of the Module

7.1 Function Description

The "LF Generator" module is used as extended modulation source and supplies signals from 0.1 Hz to 500 kHz with a resolution of 0.1 Hz.

The module contains the subsequent function units:

- LF Synthesizer
- DTMF Generator
- Electronic Level Adjustment
- Diagnosis

7.1.1 LF Synthesizer

The DDS component (Direct Digital Synthesis) which accomodates a 32-bit adder, two 32-bit-increment registers, sine ROM and an interface for serial data transmission. The adder periodically increments at a clock frequency of 2.147484 MHz. The addresses of the sine ROM are controlled by the 13 high-order bits of the sum. The sine ROM stores the amplitude values of a sine-wave. The 12 high-order bits control the addresses of the "waveform" EPROM D9. The latter stores four waveforms such that addressing by sine-amplitude values results in the generation of the waveforms sine, square-wave, triangle and noise. The subsequent D/A converter supplies a staircase signal. A sample & hold element suppresses settling procedures of the D/A converter. The lowpass with a cutoff frequency of 600 kHz suppresses the clock frequency.

7.1.2 DTMF Generator

Dual-Tone-frequency (DTMF) is a procedure of selecting tones with processor-controlled telephone facilities.

The integrated component PCD3311 (D20) realizes the dual-tones. The clock frequency of 3.579545 MHz is supplied by the crystal oscillator B2. An active filter following the DTMF generator suppresses the clock frequency.

7.1.3 Electronic Level Adjustment

Level adjustment for the signal at the LF socket is effected by means of a D/A converter DAC8143 (D15). The amplitude can be set from 0 to 4 Vs at a resolution of 1 mV.

7.1.4 Diagnosis

Various voltages of the module can be switched to the diagnostic line and read by the processor. The diagnostic voltage range reaches from -5 V to +5 V.

7.2 Measuring Equipment and Accessoiiers

- Frequency counter Cutoff frequency 10 MHz
- Audio Analyzer (e.g., R&S UPA)
- Generator (e.g., R&S SPN)
- Digitalmultimeter (e.g., R&S UDS5)
- RMS-Voltmeter (e.g, R&S URE3)
- Spectrum Analyzer (e.g, R&S FSA + 150 Ω)

7.3 Troubleshooting

The diagnostic function can be used for checking individual signals and troubleshooting. The instantaneous value of the AC voltage applied is displayed, since the diagnostic A/D converter measures only DC voltages. Therefore, the signal frequency to be examined must be small enough (e.g., 0.1 Hz), such that the diagnostic A/D converter can follow the signal.

The option SM-B2 LF generator can be fitted twice to the instrument. In this case, the diagnostic points 12xx apply for the first generator and 13xx apply for the second one.

Error detection	Possible error causes
No signal at INT2 (X50.A7)and LF socket	Check DC offset (P8) e.g., using diagnosis 1203/1303
	Check clock generator (X6A) e.g.,using diagnosis 1201/1301
	Check supply voltages using diagnosis 1204/1304, 1205/1305, 1206/1306, 1207/1307
Faulty output signal at X50.A7	Check INT2 amplifier (P5)
	Check DC-offset adjustment: e.g., using diagnosis 1202/1302 (P5)
	Check DDS/DTMF switchover (7.4.5)
Faulty signal at LF socket	Check LFOUT amplifier: e.g., using diagnosis 1203/1303 (P8)
	Check electronic level adjustment (P7)
	Check INT1/INT2 switchover (P6) (7.4.10.2)
	continue as described under "Faulty output signal at X50.A7"
SIN signal faulty	Check SIN signal subsequent to filter (P4)
	Check sample&hold element (P14)

Waveform faulty	Check signal at D/A converter (P2)
	Check control signals and EPROM
DTMF signal faulty	Check crystal frequency (B2 Pin1)
	Check DTMF amplifier (P16)
	Check DDS/DTMF switchover (7.4.5)
LFGEN1 at LF socket faulty	Check INT1/INT2 switchover (7.4.10.2)

7.4 Checking and Adjustment

All measured values without tolerance information are recommended values. Voltages given without any further designation are DC voltages.

7.4.1 Checking Data Transmission and Power Supply

The module is controlled according to the instrument standard via a serial interface by means of the component SERBUS-D. The data are transmitted on two different subaddresses, the MSB of each subaddress being transmitted first. The power consumption of the module can be checked by connecting an amperemeter into the supply lines of the individual supply voltages. The rated values of the individual supply voltages can be looked up under "External Interfaces".

7.4.1.1 Checking Serbus Address and Variation

The Serbus address can be selected by means of a jumper between 52H (Shorting jumper between X3.2 and X3.3) and 54H (Shorting jumper between X3.1 and X3.2). The selected address depends on the position of the LF-generator option in the instrument. If the LF generator is located in slot A5, the jumper X3 must be located on positions 2 and 3 (Serbus address 52h). The jumper X3 of the second LF generator in slot A4 must be plugged into positions 1 and 2 (Serbus address 54h). Read out variation/upd. byte and compare to the current variation and state of update.

7.4.2 Adjustment of Amplitude INT2

- Setting: AM SOURCE INT LFGEN2
 LFGEN2 FREQ 1 kHz; SHAPE SIN
- Connect a calibrated AC voltmeter to the output INT 2 (X50.A7).
- ▶ Adjust to 0.7071 Vrms via R55 output amplitude on the AC voltmeter. Tolerance $\pm 1\%$

7.4.3 Offset-zero Adjustment INT2 (X50.A7)

- Setting: At SOURCE INT LFGEN2
 LFGEN2 FREQ 1 kHz; SHAPE SIN

- Connect DC voltmeter to INT2 (X50.A7).
- ▶ Adjust DC voltage to 0 ± 1 mV using R73.

7.4.4 Adjusting Amplitude LF Socket

- Setting:
 - LF STATE ON
 - LF VOLTAGE 4,00 V
 - LF SOURCE LFGEN2
 - LFGEN2 FREQ 1 kHz; SHAPE SIN
- Connect AC voltmeter to LF socket.
- ▶ Adjust LF amplitude at AC voltmeter to 2.8284 Vrms (4 Vs) using R97. Tolerance $\pm 1\%$

7.4.5 Adjusting DTMF Amplitude

- Setting:
 - MODE - CONT
 - SELECT STANDARD - DTMF
 - EDIT SEQUENCE 1
 - EDIT STANDARD - DURATION 100 ms
 - GAP 0 ms
 - TRIGGER DELAY 0 ms
- Connect AC voltmeter to INT2 (X50.A7).
- ▶ Adjust LF amplitude at AC voltmeter to 0.7071 Vrms (1Vs). Tolerance $\pm 1\%$

7.4.6 Checking Frequency Accuracy

- Setting:
 - LF STATE ON
 - LF VOLTAGE 4,00 V
 - LF SOURCE LFGEN2
 - LFGEN2 FREQ 100 kHz; SHAPE SIN
- Connect calibrated frequency counter to LF socket.
- ▶ Measure frequency. Frequency error $< 1E-4$

7.4.7 Checking Level Accuracy

7.4.7.1 Frequency Response

- Setting: LF STATE ON
LF VOLTAGE 4,00 V
LF SOURCE LFGEN2
LFEGN2 FREQU 10Hz bis 500 kHz; SHAPE SIN
- Connect calibrated AC voltmeter to LF socket.
- ▶ Check frequency response. The frequency response must be < 0.3dB up to 100 kHz and < 0.5 dB up to 500 kHz.

7.4.7.2 Setting Error

- Setting: LF STATE ON
LF VOLTAGE 1 Vs bis 4 Vs
LF SOURCE LFGEN2
LFGEN2 FREQ 1 kHz, SHAPE SIN
- Connect calibrated AC voltmeter to LF socket.
- ▶ Set LF output signal between 0.7071 mVrms (1 Vs) and 2.8284 Vrms (4 Vs) with various levels and check levels.
Tolerance $\pm 1\% \pm 1$ mV

7.4.8 Checking Spectral Purity

7.4.8.1 Checking Distortion Factor

- Setting: LF STATE ON
LF VOLTAGE 0,5 V
LF SOURCE LFGEN2
LFGEN2 FREQ 20 Hz up to 100 kHz, SHAPE SIN
- Connect calibrated distortion meter to LF socket.
- ▶ Measure the distortion factor of the output signal with frequencies between 20 Hz and 100 kHz. Distortion factor < 0.1%

7.4.8.2 Checking Harmonic and Nonharmonic Distortion

- Setting: LF STATE ON
LF VOLTAGE 4,00 V
LF SOURCE LFGEN2
LFGEN2 FREQ 100 kHz up to 500 kHz; SHAPE SIN
- Connect a spectrum analyzer with a 150-Ohm series resistor to LF socket.
- ▶ Measure suppression of harmonics and nonharmonics. Ratio > 40 dB

7.4.9 Checking Other Signal Forms

- Setting: LF STATE ON
LF VOLTAGE 4,00 V

LF SOURCE LFGEN2
 LFGEN2 FREQ 1 kHz; SHAPE TRI (... SQU, NOI)

- Connect oscilloscope to LF socket.
- ▶ Alternatingly check triangle, square wave and noise and check on the oscilloscope.

7.4.10 Checking Switchover INT1/INT2

7.4.10.1 INT2 ON/OFF Switch

- Setting:
 - AM OFF
 - LF VOLTAGE 4,00 V
 - LF STATE ON
 - LF SOURCE LFGEN2
 - LF GEN FREQ 1 KHZ; SHAPE SIN
- Connect oscilloscope to INT2 (X50.A7).
- ▶ There must not be any signal visible on the oscilloscope.

7.4.10.2 INT1 to LF Socket

- Setting:
 - LF STATE ON
 - LF VOLTAGE 4,00 V
 - LF SOURCE LFGEN1
 - LFGEN1 FREQ 1 kHz; SHAPE SIN
 - LFGEN2 FREQ 2,5 kHz, SHAPE SIN
- Connect an oscilloscope to the LF socket.
- ▶ Only the 1-kHz signal must be visible on the oscilloscope.

7.4.11 Digital Interface

Subaddress 1 (Serout, CLK2, WR2):

Latch	Pin	Name	Function		
D5	4	DS0	Diagnosis A0	0 1 0 1 0 1 0 1	
D5	5	DS1	Diagnosis A1	0 0 1 1 0 0 1 1	
D5	6	DS2	Diagnosis A2	0 0 0 0 1 1 1 1	
			Diagnostic Points 120x/130x	0 1 2 3 4 5 6 7	<-- x
D5	7	DS3	Diagnosis on/off	0=Diagnosis off	1=Diagnosis on
D5	14	free			
D5	13	DS5	LOAD feedback Accu disconnected	0= Disconnected	1=Connected
D5	12	DS6	SEL_L/M Select 32 bits of 64 bits	0=LSB	1=MSB
D5	11	DS7	ENPHAC Enable accumulator	0=Enabling accu	

Latch	Pin	Name	Function								
D6	4	DS8	Phase P0	0	1	0	1				
D6	5	DS9	Phase P1	0	0	1	1				

				0	90	270	180	<--- Phase			
D6	6	DS10	Noise generator	0=OFF				1=ON			
D6	7	DS11	Selection of waveform	0	0	1	X				
D6	14	DS12	Selection of waveform	0	1	0	X				

				SIN	TRI	SQR	NOI		<--- Waveform		
D6	13	DS13	INT2 ON/OFF	0=ON				1=OFF			
D6	12	DS14	At LF socket INT1/INT2	0=INT2				1=INT1			
D6	11	frei									
D15	7	Serial interface	12 bits electr. level setting	not accesible							
D7	4	DS28	D0 of DTMF component LSB	Cf. Valvo datasheet for PCD 331							
D7	5	DS29	D1 of DTMF component ...								
D7	6	DS30	D2 of DTMF component ...								
D7	7	DS31	D3 of DTMF component ...								
D7	14	DS32	D4 of DTMF component ...								
D7	13	DS33	D5 of DTMF component MSB								
D7	12	DS34	Strobe DTMF component					Pos. Pulse			
D7	11	DS35	DDS/DTMF switchover					0=DTMF			

7.4.12 Diagnostic Points

Diagnost. pt.	Rated value	Spec. Range	Remark	Division factor
1200/1300	0V	-10mV to 10mV	0V, 10 kOhm, reference	1
1201/1301	2V	1V to 5V	Level of crystal oscillator	2
1202/1302	0V	-0.25mV to 0.25mV	DC offset INT2	4
1203/1303	0V	-1mV to 1mV	DC offset LF socket	4
1204/1304	5V	4.8 to 5.2V	+5VA supply	2
1205/1305	5V	4.8V to 5.2V	+5VDDS supply	2
1206/1306	15V	14.4V to 15.6V	VA15-P supply	4
1207/1307	-15V	-15.6V to -14.4V	VA15-N supply	4

7.5 Removal and Assembly

Subsequent to opening the instrument and unlocking the mechanical lock, the board can be taken out of its slot. After unscrewing and removing the screening cover, the board together with the adaptor (service kit) can be inserted in the instrument again and is then accessible on both sides for measurement purposes.

Installation of the board and assembly of the instrument are carried out in the reverse order.

7.6 Interface Description

Pin	Name	Input/output	Origin/destination	Specified range	Signal description
X1.A3	LFOUT	Output	A3, FRO X20.6	max. 1 Vs	LF output LFGEN
X1.A6	INT1	Input	A10, OPU1 X10.B6 A50, LFGEN X1.A7	max. 1Vs	Modulation voltage
X1.A7	INT2	Output	A6, FMOD X6.A7 A10, OPU1 X10.A7 A50, LFGEN X1.A6	max. 1 Vs	Modulation signal
X1.A12	SERBUS-CLK	Input	A3, FRO X50.40	HCMOS level	Serbus clock
X1.A14 X1.A15	SERBUS-DAT	bidir.	A3, FRO X50.39	HCMOS level	Serbus data
X1.A16	SERBUS-SYNC	Input	A3, FRO X50.37	HCMOS level	Serbus synchronization
X1.A18	RES-P	Input	A3, FRO X50.28	HCMOS level	Serbus reset
X1.A19	DIAG-5V	Output	A3, FRO X50.44	-5V to 5V	Diagnosis
X1.A24	VA15-P	Input	A2, POWS1 X2.3/19 X2.36/37	14.80V to 15.75V 45 to 65mA	Analog supply voltage
X1.A26	VA7.5-P	Input	A2, POWS1 X2.5/22 X2.39	7.45V to 7.95V 30 to 45mA	Analog supply voltage
X1.A28	VD-5P	Input	A2, POWS1 X2.7/8/9 X2.24/25 X2.41/42	5.10V to 5.25V 1 to 4mA	Digital supply voltage
X1.A30	VA15-N	Input	A2, POWS1 X2.12/28	-15.75Vto-14.85V 60 to 80mA	Analog supply voltage
X1.11,13,21,23,25,27,29,31					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

Service-Relevante Bauteile / Service-Relevant Components

Part	Side	X	Y	Sqr	Pg	Part	Side	X	Y	Sqr	Pg	Part	Side	X	Y	Sqr	Pg
P2	B	205	74	4E	3	P12	B	59	50	4D	4	R255	B	288	66	8E	3
P4	B	288	83	9F	3	P13	B	184	92	4E	3	X2	B	142	53	5D	2
P5	B	288	36	4D	3	P14	B	228	81	6E	3	X3	B	208	13	2D	2
P6	B	284	15	6C	3	P15	B	269	60	8D	3	X6A	B	18	39	5F	2
P7	B	267	17	9C	3	P16	B	288	63	9E	3	X6B	B	18	41	6F	2
P8	B	224	18	10C	3	R55	B	167	75	3E	3	X50A	B	189	11		
P9	B	100	58	8A	2	R73	B	293	55	4C	3	X50D	B	189	11		
P10	B	278	48	3C	3	R97	B	243	17	10C	3						
P11	B	88	55	4D	4	R243	B	224	89	5F	3						

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
B1	B	25	17	5F	2	C57	A	261	14	11F	3	C211	A	182	84	4E	3
B2	B	245	62	7E	3	C58	A	263	29	11E	3	C222	A	185	79	5D	3
C3	A	165	14	2D	2	C59	A	237	14	11F	3	C223	A	192	92	5E	3
C4	A	18	20	5F	2	C60	A	236	29	12E	3	C224	B	194	79	4D	3
C6	A	161	20	2C	2	C61	A	217	15	11B	3	C225	B	206	90	4F	3
C13	A	58	87	4A	2	C62	A	217	39	11B	3	C230	B	211	80	5E	3
C14	A	87	80	4A	2	C63	A	43	48	6A	2	C231	A	215	85	5E	3
C15	A	137	93	3E	3	C64	A	294	29	11E	3	C235	A	200	73	5D	3
C16	A	155	93	3E	3	C65	A	295	20	11D	3	C240	A	218	88	5E	3
C17	A	168	85	3E	3	C66	A	295	23	11E	3	C252	B	262	65	7D	3
C18	A	165	88	10F	3	C67	A	110	50	8A	2	C270	A	228	88	12F	3
C19	A	159	80	10E	3	C68	A	103	58	8A	2	C271	A	220	79	12E	3
C22	A	43	59	8A	2	C70	B	201	25	5B	4	C272	A	267	75	10E	3
C23	A	45	44	6E	2	C71	B	229	61	7E	4	C273	A	279	62	10D	3
C25	B	244	91	6F	3	C72	A	286	42	4C	3	C274	A	241	75	11E	3
C26	B	248	91	6F	3	C73	A	274	50	3C	3	C275	A	293	61	12E	3
C27	B	256	91	7F	3	C74	B	105	24	2D	4	C276	A	299	66	12E	3
C28	B	259	91	7F	3	C75	B	88	38	4D	4	C277	A	299	75	12D	3
C29	B	267	91	7F	3	C76	B	79	55	4D	4	D2-A	B	158	17	3D	2
C30	B	271	91	7F	3	C77	B	70	54	4D	4	D2-B				3A	2
C31	B	279	91	8F	3	C78	B	64	54	4D	4	D5-A	B	114	50	5C	2
C32	B	282	91	8F	3	C79	B	187	30	2E	4	D5-B				3A	2
C33	B	290	91	8F	3	C80	B	191	60	5E	4	D6-A	B	37	81	9C	2
C34	B	293	91	8F	3	C81	B	202	51	5E	4	D6-B				3A	2
C41	A	145	26	3A	2	C82	B	126	27	2C	4	D7-A	B	271	31	6C	3
C43	A	117	53	3A	2	C83	B	204	59	5D	4	D7-B				10E	3
C44	A	36	83	4A	2	C84	B	220	32	6B	4	D8-A	B	52	79	7D	2
C45	A	275	36	11E	3	C85	B	196	51	3E	4	D8-B				4A	2
C46	A	103	94	5A	2	C86	B	88	24	3D	4	D9-A	B	87	76	8D	2
C47	A	103	80	6A	2	C100	A	26	44	6A	2	D9-B				4A	2
C49	A	294	33	10F	3	C101	A	26	56	7A	2	D10-A	B	105	86	9E	2
C50	A	294	50	11E	3	C102	A	30	69	7A	2	D10-B				5A	2
C51	A	217	20	2A	3	C130	A	169	44	4D	2	D11-A	B	105	76	9D	2
C52	A	255	50	5B	3	C132	A	140	44	4C	2	D11-B				5A	2
C53	A	217	25	11D	3	C134	A	142	44	4C	2	D12	B	129	75	2E	3
C54	A	130	45	3B	2	C136	A	173	44	4C	2	D13-A	B	41	44	6D	2
C55	A	276	22	8C	3	C138	A	173	46	4C	2	D13-B				6B	2
C56	A	262	20	8C	3	C210	A	186	87	4E	3	D13-C				9B	2

ROHDE & SCHWARZ	-I	Datum Date	XY-Liste für XY-list for	Sach-Nummer Stock-Nr	Blatt Page
	03	07.06.94	EE LF_GENERATOR	1036.7960.01 XY	1+



Part	Side	X	Y	Sqr	Pg	Part	Side	X	Y	Sqr	Pg	Part	Side	X	Y	Sqr	Pg
D13-D				6E	2	N5-A	B	239	25	9C	3	R79	A	258	50	5B	3
D13-E				6A	2	N5-B				11F	3	R80	A	220	23	11D	3
D14-A	B	296	27	5C	3	N6	B	88	51	4D	4	R81	A	208	23	11D	3
D14-B				11E	3	N7	B	69	50	4D	4	R82	A	204	18	2B	3
D15	B	281	27	7B	3	N200-A	B	219	84	5E	3	R83	A	217	18	3B	3
D16-A	B	108	56	4B	2	N200-B				12F	3	R84	A	250	13	3B	3
D16-B				8A	2	N250-A	B	270	65	8E	3	R86	A	105	47	4B	2
D17-A	B	26	50	7F	2	N250-B				10E	3	R87	A	127	45	3B	2
D17-B				6A	2	R1	A	267	39	6C	3	R88	A	132	33	2B	2
D18-A	B	26	62	8E	2	R2	A	38	80	9C	2	R89	A	271	13	7C	3
D18-B				8E	2	R3	A	147	9	2D	2	R90	A	284	21	8C	3
D18-C				8E	2	R4	A	152	14	2D	2	R91	A	254	13	11F	3
D18-D				9E	2	R5	A	161	14	2D	2	R92	A	255	30	11E	3
D18-E				7A	2	R6	A	155	14	2C	2	R93	A	258	21	9C	3
D19-A	B	18	69	10F	2	R14	A	178	23	2D	2	R94	A	231	14	11F	3
D19-B				7A	2	R15	A	175	23	2D	2	R96	A	247	23	9C	3
D20-A	B	243	65	7E	3	R16	A	158	23	2D	2	R98	A	234	32	11E	3
D20-B				11E	3	R17	A	175	27	2D	2	R99	A	220	13	11C	3
D21-A	B	290	71	9D	3	R18	A	175	29	2D	2	R100	A	208	15	11C	3
D21-B				12E	3	R19	A	166	37	2D	2	R101	A	224	22	10B	3
D22-A	B	41	55	6D	2	R20	A	152	20	2D	2	R102	A	220	39	11B	3
D22-B				2B	2	R21	A	142	23	3C	2	R103	A	100	48	8A	2
D22-C				7A	2	R22	A	162	29	3D	2	R110	A	220	60	3B	3
K1-A	B	260	39	5D	3	R23	A	161	33	3D	2	R111	A	219	57	3B	3
K1-B				5C	3	R24	A	159	29	3D	2	R112	A	284	48	3C	3
L1	B	131	15	5B	4	R25	A	157	29	3C	2	R113	A	86	58	4E	2
L2	B	123	15	2D	4	R26	A	156	33	3C	2	R114	A	82	58	4E	2
L3	B	116	17	2E	4	R27	A	154	29	3C	2	R115	A	91	51	5E	2
L4	B	121	17	2C	4	R28	A	154	33	3C	2	R116	A	91	45	5E	2
L5	A	204	28	5B	4	R29	A	151	33	3C	2	R117	A	98	48	4E	2
L6	A	217	29	6B	4	R30	A	121	56	5B	2	R118	A	98	54	4E	2
L7	A	103	28	3D	4	R31	A	163	37	4D	2	R120	A	15	69	10F	2
L8	A	91	28	3D	4	R32	A	55	58	2B	2	R121	A	30	76	10E	2
L9	A	192	33	3E	4	R33	A	55	56	2B	2	R122	A	15	79	10F	2
L10	A	192	45	3E	4	R34	A	41	55	6D	2	R130	A	168	33	4D	2
L13	A	204	63	5D	4	R47	A	54	76	7D	2	R131	A	166	46	4D	2
L14	A	197	61	5E	4	R48	A	70	76	7D	2	R132	A	140	33	4C	2
L15	A	204	48	5E	4	R49	A	84	84	8E	2	R133	A	140	47	4C	2
L16	A	225	64	7E	4	R50	A	90	88	8D	2	R134	A	142	33	4C	2
L18	A	197	72	6E	4	R51	A	90	84	8D	2	R135	A	142	47	4C	2
L19	A	222	76	7E	4	R52	A	251	45	6C	3	R136	A	173	33	4C	2
L20	A	217	63	6D	4	R53	A	100	84	9E	2	R137	A	173	49	4C	2
L21	A	217	47	6E	4	R54	A	167	80	3E	3	R138	A	171	33	4C	2
L23	B	244	94	6F	3	R56	A	165	96	10F	3	R139	A	170	46	4C	2
L24	B	282	94	8F	3	R57	A	172	81	10E	3	R200	B	291	36	4C	3
L25	B	257	94	7F	3	R64	B	237	84	6F	3	R201	B	294	33	5C	3
L26	B	269	94	7F	3	R66	B	290	83	9F	3	R202	B	297	33	5C	3
L222	A	187	76	4D	3	R67	A	50	41	6E	2	R210	A	180	87	4E	3
L223	A	201	93	4F	3	R68	A	53	44	6E	2	R211	A	176	84	4E	3
N1-A	B	166	84	3E	3	R70	A	287	33	10F	3	R212	A	176	82	4E	3
N1-B				10F	3	R71	A	292	44	4C	3	R213	A	180	90	4E	3
N3-A	B	294	46	4C	3	R75	A	295	46	4B	3	R219	A	186	92	4E	3
N3-B				10F	3	R76	A	283	51	3C	3	R220	A	196	87	4E	3
N4-A	B	264	25	9C	3	R77	A	288	46	11E	3	R221	A	200	84	4E	3
N4-B				11F	3	R78	A	260	43	4B	3	R222	A	201	82	4E	3

ROHDE & SCHWARZ	-I 03	Datum Date 07.06.94	XY-Liste für XY-list for EE LF_GENERATOR	Sach-Nummer Stock-Nr 1036.7960.01 XY	Blatt Page 2+
-----------------------	----------	---------------------------	------------------------------------------------	--------------------------------------------	---------------------



Part	Side	X	Y	Sqr	Pg	Part	Side	X	Y	Sqr	Pg	Part	Side	X	Y	Sqr	Pg
R223	A	196	90	4E	3	R251	A	258	62	7D	3	V7	A	228	20	10B	3
R224	A	203	89	5E	3	R252	A	267	69	8D	3	V8	A	222	39	10B	3
R225	A	191	79	4D	3	R253	A	269	62	8D	3	V9	A	222	41	10B	3
R230	A	208	74	5E	3	R254	A	276	69	8E	3	V10	A	281	55	3C	3
R231	A	212	88	5E	3	R256	A	269	69	8E	3	V11	A	278	51	3C	3
R232	A	212	83	5E	3	R260	A	295	74	9D	3	V212	A	182	82	4E	3
R235	A	196	79	5E	3	V1	A	255	43	5C	3	V213	A	186	90	4E	3
R236	A	203	79	5D	3	V2	A	48	41	6E	2	V220	A	190	90	4E	3
R240	A	220	82	5E	3	V3	A	260	50	5B	3	V221	A	192	87	4E	3
R241	A	224	86	5E	3	V4	A	260	60	5B	3	V225	A	188	81	4D	3
R242	A	220	89	5F	3	V5	A	94	58	8A	2	V226	A	192	81	4E	3
R250	A	243	69	7D	3	V6	A	228	13	10C	3	V230	B	206	81	5E	3

ROHDE & SCHWARZ	-I	Datum Date	XY-Liste für XY-list for	Sach-Nummer Stock-Nr	Blatt Page
	03	07.06.94	EE LF_GENERATOR -	1036.7960.01 XY	3-





ROHDE & SCHWARZ

**Stromläufe
Bestückungspläne**

**Circuit diagrams
Component plans**

**Schémas de circuit
Plans des composants**



ROHDE & SCHWARZ

SERVICEUNTERLAGEN

Auxiliary-Interface

1036.8920.02

Inhaltsverzeichnis

7.	Prüfen und Instandsetzen der Baugruppe.....	5
7.1	Funktionsbeschreibung.....	5
7.1.1	Selbstdiagnose.....	5
7.1.2	V/GHz-Ausgang.....	5
7.1.3	Z-AXIS-Ausgang.....	5
7.1.4	Universelle Ein-/Ausgabe-Steuerleitungen.....	5
7.2	Meßgeräte und Hilfsmittel.....	6
7.3	Fehlersuche.....	6
7.4	Prüfen und Abgleich.....	6
7.4.1	Prüfen des Ausganges V/GHz.....	6
7.4.2	Prüfen des Ausganges Z-Axis.....	7
7.4.3	Prüfen und Auslesen der Diagnosemeßpunkte.....	7
7.5	Zerlegen und Zusammenbau.....	7
7.6	Externe Schnittstellen.....	8

Schaltteilliste
Koordinatenliste
Stromlauf
Bestückungsplan

7. Prüfen und Instandsetzen der Baugruppe

7.1 Funktionsbeschreibung

Das Auxiliary-Interface dient als Schnittstelle zu externen Geräten und Modulen, die vom Generator angesteuert werden sollen oder die den Generator ansteuern sollen.

Angesteuert wird die Baugruppe über die Leitungen "DATAIN/-OUT, SERCLK u. SYNC" des SERBUS-D.

Die Pull-up Widerstände des Parallelports bezeichnen die Kodierung der Variante und des Änderungszustandes, während R41..R46 die Baugruppenadresse darstellen.

Über die Leitung RESET-P kann die gesamte Baugruppe in einen definierten Anfangszustand versetzt werden. d.h. SERBUS-D im Anfangszustand, V/GHz-Ausgang 0V, Z-AXIS-Ausgang -10V, Selbstdiagnose disabled, Outputleitungen alle LOW.

7.1.1 Selbstdiagnose

Für Zwecke der Selbstdiagnose können folgende Spannungen über den Multiplexer D80 auf die Diagnoseleitung DIAG-15V geschaltet werden:

- die Spannung des V/GHz-Ausgangs,
- die Spannung des Z-AXIS-Ausgangs,
- die Referenzspannung der D/A-Wandler.

7.1.2 V/GHz-Ausgang

Dieser Ausgang gibt ein zur aktuellen Frequenz proportionales Signal ab. Die Skalierung ist beim SMP02/22: 1V/GHz, beim SMP03/04: 0,5V/GHz. Erzeugt wird dieses Signal mittels des 12-Bit-D/A-Wandlers D120 und der beiden Operationsverstärker N120 und N130. Um den Ausgang gegen externe Spannungen von bis zu +/-50V zu schützen, wird die Schutzschaltung aus R136 und D131 verwendet.

Die Referenzspannung des Wandlers wird von N100 erzeugt. Der Operationsverstärker N101 dient der Entkopplung der Referenz bei der Messung der Selbstdiagnose.

7.1.3 Z-AXIS-Ausgang

Dieser Ausgang erzeugt Steuersignale im Spannungsbereich von -10V bis +10V. Der Schaltungsaufbau entspricht dem unter 7.1.2. beschrieben, nur daß der Ausgangsspannungsbereich mit R150 verschoben wird.

7.1.4 Universelle Ein-/Ausgabe-Steuerleitungen

Die 6 Inputleitungen werden über 1kOhm Schutzwiderstände mit den Eingängen des Schieberegisters D20 verbunden und können über den SERBUS abgefragt werden.

Die 6 Outputleitungen werden über den SERBUS an D70 programmiert und über 1kOhm Schutzwiderstände an den Ausgang gelegt.

7.2 Meßgeräte und Hilfsmittel

DC-Multimeter -20V...+20V, $R_i > 1\text{M}\Omega$ (z.B. UDL33)
Oszilloskop (z.B. BOL)

7.3 Fehlersuche

Die Sollwerte der Diagnosepunkte, die während der Fehlersuche überprüft werden, sind unter 7.4.3 zu finden.

Einschaltzustand nicht korrekt d.h. Z-Axis: -10V, V/GHz: 0V

Resetltg. kontrollieren

Keine Spannung am Ausgang: Z-Axis. Falscher Pegelbereich

Referenzspannung mittels Diagnose nach 7.4.4 prüfen

Falscher Pegelbereich am Ausgang: V/GHz

Referenzspannung mittels Diagnose nach 7.4.4 prüfen

Ausgang: V/GHz oder Z-Axis läßt sich nicht programmieren

Prüfen der Stromversorgung und der Datenübertragung

7.4 Prüfen und Abgleich

7.4.1 Prüfen des Ausganges V/GHz

- Einstellungen: PRESET
- Multimeter an den Ausgang V/GHz anschließen.
- Abhängig der Geräteversion folgende Frequenzen einstellen:

Frequenz	Spannung		
	SMP02/22	SMP03	SMP04
2GHz	2V+-0,02V	1V+-0,02V	1V+-0,02V
10GHz	10V+-0,04V	5V+-0,04V	5V+-0,04V
20GHz	20V+-0,05V	10V+-0,05V	10V+-0,04V
27GHz	-----	13,5V+-0,05V	13,5V+-0,05V
40GHz	-----	-----	20V+-0,06V

7.4.2 Prüfen des Ausganges Z-Axis

- Oszilloskop an den Ausgang Z-Axis anschließen.
- Einstellungen: SWEEP FREQ MODE AUTO
MARKER 1 STATE ON
BLANK TIME NORM
BLANK POLARITY NORM
Z-AXIS BLANK 5.0V
Z-AXIS MARKER -5.0V

► Messen des Signalverlaufes:

Bei der Markerfrequenz soll der Z-Axis-Ausgang -5V betragen, beim Auftreten des Blanksignales (Stop- bzw. Startfrequenz) +5V.

7.4.3 Prüfen und Auslesen der Diagnosemeßpunkte

- Einstellungen: PRESET
SWEEP FREQ MODE STEP
MARKER 1 STATE ON
BLANK TIME NORM
BLANK POLARITY NORM
Z-AXIS BLANK 5.0V
Z-AXIS MARKER -5.0V
TPOINT (s.u.)
CURRENT FREQ (s.u.)

TPOINT	Current Freq	SMP02/22	SMP03/04	Bedeutung
1700	---	0V +-10mV	0V +-10mV	1kOhm Ref.
1701	3GHz	3V+-0,02V	1,5V+-0,02V	Ausg. V/GHz
1701	STOP FREQ	20V+-0,05V	10V+-0,05V	"
1702	STOP FREQ	5V+-0,05V	5V+-0,05V	Ausg. Z-Axis
1702	MARKER FREQ	-5V+-0,05V	-5V+-0,05V	"
1703	---	10V+-0,02V	10V+-0,02V	UREF

7.5 Zerlegen und Zusammenbau

Die Geräterückplatte mit dem Lüfter ist abzunehmen.
Die Baugruppe ist mit 4 Schrauben an der Netzteil-Rückwand zu befestigen. Einbaulage: X14 in Richtung Motherboard.
Das Flachbandkabel ist mit dem Motherboard zu verbinden. (Aufschrift "AUX. INTERFACE", X14). Das beigefügte Flachbandkabel W131 auf die Baugruppe stecken, mit der Rückplatte (Durchbruch AUX INTERFACE) verschrauben und anschl. mit einem Kabelbinder sichern. Die von den beiden BNC-Buchsen an der Rückplatte (V/GHz bzw. Z-Axis) kommenden Einzelleitungen W135 sind auf X4 zu stecken. Abschließend die Rückplatte wieder einsetzen.

7.6

Externe Schnittstellen

Pin	Name	Ein/Ausgang	Herkunft/Ziel	Wertebereich	Signalbeschreibung
X1.14	SERBUS-CLK	Eingang	A3,FRO X31.40	HCMOS-Pegel	Serbus-Clock
X1.13 X1.11	SERBUS-DAT	bidir.	A3,FRO X31.39	HCMOS-Pegel	Serbus-Daten
X1.15	SERBUS-SYNC	Eingang	A3,FRO X31.37	HCMOS-Pegel	Serbus-Synchronisation
X1.16	RES-P	Eingang	A3,FRO X31.28	HCMOS-Pegel	Serbus-Reset
X1.12	DIAG-15V	Ausgang	A3,FRO X31,43	-15V...15V	Diagnose
X1.4	VA15-P	Eingang	A2,POWSP	14.7V...15.9V <40mA	Versorgungsspannung analog
X1.2	VD-5P	Eingang	A2,POWSP	5.1V...5.3V <20mA	Versorgungsspannung digital
X1.6	VA15-N	Eingang	A2,POWSP	-15.9V...-14.7V <40mA	Versorgungsspannung analog
X1.1	VA24-P	Eingang	A2,POWSP	23.6V...25.4V <45mA	Versorgungsspannung analog
X1.8	AUX-TRIGGER	Ausgang	A3,FRO X31.41	HCT-Pegel	Auxiliary-Trigger
X2.8	AUX-TRIG	Eingang	Rückplatte X418.12	HCT-Pegel	Auxiliary-Trigger
X2.15	AUX-IN0	Eingang	Rückplatte X418.8	HCT-Pegel	Univ. Eingang0
X2.13	AUX-IN1	Eingang	Rückplatte X418.7	HCT-Pegel	Univ. Eingang1
X2.11	AUX-IN2	Eingang	Rückplatte X418.6	HCT-Pegel	Univ. Eingang2
X2.10	AUX-IN3	Eingang	Rückplatte X418.13	HCT-Pegel	Univ. Eingang3
X2.12	AUX-IN4	Eingang	Rückplatte X418.14	HCT-Pegel	Univ. Eingang4
X2.14	AUX-IN5	Eingang	Rückplatte X418.15	HCT-Pegel	Univ. Eingang5
X2.1	AUX-OUT0	Ausgang	Rückplatte X418.1	HCMOS-Pegel	Univ. Ausgang0
X2.3	AUX-OUT1	Ausgang	Rückplatte X418.2	HCMOS-Pegel	Univ. Ausgang1
X2.5	AUX-OUT2	Ausgang	Rückplatte X418.3	HCMOS-Pegel	Univ. Ausgang2
X2.6	AUX-OUT3	Ausgang	Rückplatte X418.11	HCMOS-Pegel	Univ. Ausgang3
X2.4	AUX-OUT4	Ausgang	Rückplatte X418.10	HCMOS-Pegel	Univ. Ausgang4
X2.2	AUX-OUT5	Ausgang	Rückplatte X418.9	HCMOS-Pegel	Univ. Ausgang5
X4.A1	V/GHZ	Ausgang	Rückplatte	0V...20V	Frequ.prop. Ausgang
X4.B1	Z-AXIS	Ausgang	Rückplatte	-10V...10V	Univ. Verwendg. (Marker, Blank)

Pin	Name	Ein/Ausgang	Herkunft/Ziel	Wertebereich	Signalbeschreibung
X1.3 X1.5 X1.7 X1.9 X1.10 X2.7 X2.9 X4.A2 X4.B3	GND				
X2.16 X4.A3 X4.B2	N.C.				Not connected



ROHDE & SCHWARZ

SERVICE INSTRUCTIONS

Auxiliary Interface

1036.8920.02

Contents

7.	Checking and Repair of the Module	5
7.1	Functional Description	5
7.1.1	Self-Diagnosis	5
7.1.2	V/GHz Output	5
7.1.3	Z-AXIS Output	5
7.1.4	Universal Control Port	5
7.2	Measuring Instruments and Auxiliary Equipment	6
7.3	Troubleshooting	6
7.4	Testing and Adjustment	6
7.4.1	V/GHz Output	6
7.4.2	Z-Axis Output	7
7.4.3	Checking and Reading the Diagnostic Test Points	7
7.5	Disassembly and Assembly	7
7.6	External Interfaces	8

Parts List
Coordinates List
Circuit Diagram
Layout Diagram

7. Checking and Repair of the Module

7.1 Functional Description

The Auxiliary Interface provides an interface to external devices and modules so that they can be controlled by the SMP or can control the SMP.

The module is controlled according to the instrument standard via a serial interface by means of the component SERBUS-D.

To identify the module and mark the state of modification, pull-up resistors are used at the parallel port of the SERBUS-D. The resistors R41 to R46 provide the address of the module.

The signal RESET-P resets the module, i.e. SERBUS-D is set to a defined fundamental state, the V/GHz output is set to 0 V, the Z-Axis output is set to -10 V, the self-diagnosis section is disabled, and all outputs are LOW.

7.1.1 Self-Diagnosis

The multiplexer D80 is part of the self-diagnosis system. The following voltages can be checked by means of the DIAG-15 line:

- V/GHz output
- Z-AXIS output
- Reference voltage of the D/A converters.

7.1.2 V/GHz Output

That output provides a voltage that is proportional to the frequency the SMP is set to. It is 1V/GHz at the SMP02 and SMP2, or 0.5V/GHz at the SMP03 and SMP04. The signal is generated by means of the 12 bit D/A converter D120 and the operational amplifiers N120 and N130. To protect the output from overloading up to +/-50V, R136 and D131 are used.

N100 generates the reference voltage for the converter. The operational amplifier decouples the reference voltage when it is checked by the self-diagnosis system.

7.1.3 Z-AXIS Output

That output provides control signals in the voltage range from -10 to +10 V. The circuit is similar to that described in section 7.1.2, but the output voltage range is shifted by means of R150

7.1.4 Universal Control Port

The six inputs are connected to the inputs of shift register D20 across 1 k Ω resistors and can be read via the serial interface bus. The six outputs are protected by 1 k Ω series resistors and can also be programmed by the serial interface bus.

7.2 Measuring Instruments and Auxiliary Equipment

- DC multimeter -20V to +20V, $R_i > 1\text{M}\Omega$ (e.g. UDL33)
- Oscilloscope (e.g. BOL)

7.3 Troubleshooting

The nominal values of the diagnostic test points that are checked during troubleshooting, are mentioned in section 7.4.3.

Module state wrong after
RESET (nominal: Z-Axis: -
10V, V/GHz: 0V)

Check RESET signal.

Z-Axis output voltage is
faulty

Check reference voltage according
to section 7.4.3

V/GHz output is faulty

Check reference voltage according
to section 7.4.3

V/GHz or Z-Axis outputs
cannot be programmed

Check power supply and data
transfer

7.4 Testing and Adjustment

7.4.1 V/GHz Output

- Settings: PRESET
- Connect multimeter to the V/GHz output.
- Depending on the SMP model select the following frequencies:

Frequency	Voltage		
	SMP02/22	SMP03	SMP04
2GHz	2V±0.02V	1V±0.02V	1V±0.02V
10GHz	10V±0.04V	5V±0.04V	5V±0.04V
20GHz	20V±0.05V	10V±0.05V	10V±0.04V
27GHz	-----	13.5V±0.05V	13.5V±0.05V
40GHz	-----	-----	20V±0.06V

7.4.2 Z-Axis Output

- Connect oscilloscope to the Z-Axis output.
- Settings:
SWEEP FREQ MODE AUTO
MARKER 1 STATE ON
BLANK TIME NORM
BLANK POLARITY NORM
Z-AXIS BLANK 5.0V
Z-AXIS MARKER -5.0V

► At the marker frequency the Z-Axis output voltage must be -5 V. When the BLANK signal occurs (START or STOP frequency), the Z-Axis output voltage must go to +5 V.

7.4.3 Checking and Reading the Diagnostic Test Points

- Settings:
PRESET
SWEEP FREQ MODE STEP
MARKER 1 STATE ON
BLANK TIME NORM
BLANK POLARITY NORM
Z-AXIS BLANK 5.0V
Z-AXIS MARKER -5.0V
TPOINT (see table)
CURRENT FREQ (see table)

TPOINT	Current Freq.	SMP02/22	SMP03/04	Meaning
1700	---	0V +-10mV	0V +-10mV	1kOhm Ref.
1701	3GHz	3V+-0.02V	1.5V+-0.02V	V/GHz output
1701	STOP FREQ	20V+-0.05V	10V+-0.05V	"
1702	STOP FREQ	5V+-0.05V	5V+-0.05V	Z-Axis output
1702	MARKER FREQ	-5V+-0.05V	-5V+-0.05V	"
1703	---	10V+-0.02V	10V+-0.02V	VREF

7.5 Disassembly and Assembly

- Remove that part of the rear panel that contains the fan.
- Fix the module with four screws at the wall in front of the power supply (with X14 facing to motherboard).
- Connect the ribbon cable (AUX. INTERFACE, X14) to the motherboard. Connect the ribbon cable W131 to the module, install the sub D connector at the rear panel (AUX INTERFACE).

Connect the V/GHz and Z-Axis lines W135 to X4.

- Mount the rear panel again.

7.6

External Interfaces

Pin	Name	Input/Output	Origin/Destination	Specified range	Signal description
X1.14	SERBUS-CLK	Input	A3,FRO X31.40	HCMOS level	Serbus clock
X1.13 X1.11	SERBUS-DAT	Input/output	A3,FRO X31.39	HCMOS level	Serbus data
X1.15	SERBUS-SYNC	Input	A3,FRO X31.37	HCMOS level	Serbus synchronization
X1.16	RES-P	Input	A3,FRO X31.28	HCMOS level	Serbus reset
X1.12	DIAG-15V	Output	A3,FRO X31.43	-15V - 15V	Diagnosis
X1.4	VA15-P	Input	A2,POWSP	14.7V - 15.9V <40mA	Supply voltage, analog
X1.2	VD-5P	Input	A2,POWSP	5.1V - 5.3V <20mA	Supply voltage, digital
X1.6	VA15-N	Input	A2,POWSP	-15.9V - -14.7V <40mA	Supply voltage, analog
X1.1	VA24-P	Input	A2,POWSP	23.6V - 25.4V <45mA	Supply voltage, analog
X1.8	AUX-TRIGGER	Output	A3,FRO X31.41	HCT level	Auxiliary trigger
X2.8	AUX-TRIG	Input	Rear panel X418.12	HCT level	Auxiliary trigger
X2.15	AUX-INO	Input	Rear panel X418.8	HCT level	Universal input 0
X2.13	AUX-IN1	Input	Rear panel X418.7	HCT level	Universal input 1
X2.11	AUX-IN2	Input	Rear panel X418.6	HCT level	Universal input 2
X2.10	AUX-IN3	Input	Rear panel X418.13	HCT level	Universal input 3
X2.12	AUX-IN4	Input	Rear panel X418.14	HCT level	Universal input 4
X2.14	AUX-IN5	Input	Rear panel X418.15	HCT level	Universal input 5
X2.1	AUX-OUT0	Output	Rear panel X418.1	HCMOS level	Universal output 0
X2.3	AUX-OUT1	Output	Rear panel X418.2	HCMOS level	Universal output 1
X2.5	AUX-OUT2	Output	Rear panel X418.3	HCMOS level	Universal output 2
X2.6	AUX-OUT3	Output	Rear panel X418.11	HCMOS level	Universal output 3
X2.4	AUX-OUT4	Output	Rear panel X418.10	HCMOS level	Universal output 4
X2.2	AUX-OUT5	Output	Rear panel X418.9	HCMOS level	Universal output 5
X4.A1	V/GHZ	Output	Rear panel	0V - 20V	V/GHz output
X4.B1	Z-AXIS	Output	Rear panel	-10V - 10V	Special marker/blank

Pin	Name	Input/Output	Origin/Destination	Specified range	Signal description
X1.3 X1.5 X1.7 X1.9 X1.10 X2.7 X2.9 X4.A2 X4.B3	GND				Ground
X2.16 X4.A3 X4.B2	N.C.				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
C10	A	25	30	8C	1	D40	B	59	21	3E	1	R27	A	40	86	3A	1
C11	A	48	22	1E	1	D60-A	A	23	87	6E	1	R28	A	60	87	3A	1
C20	A	39	94	5C	1	D60-B				6C	1	R29	A	60	84	3A	1
C40	A	46	24	4E	1	D70-A	A	35	87	6D	1	R30	A	57	97	2A	1
C41	A	61	32	4E	1	D70-B				6C	1	R31	A	59	100	2A	1
C42	A	57	35	4E	1	D80-A	A	6	81	7E	1	R40	A	69	50	3F	1
C43	A	46	27	4E	1	D80-B				7C	1	R41	A	57	30	3F	1
C60	A	17	94	6C	1	D120	A	53	65	6F	2	R42	A	57	27	3F	1
C70	A	27	94	6C	1	D131	A	22	44	8E	2	R43	A	57	25	3F	1
C71	A	30	101	7C	1	D140	A	29	67	6D	2	R44	A	57	22	3F	1
C72	A	33	101	7C	1	D150	A	9	44	8D	2	R45	A	69	30	3F	1
C73	A	34	98	7C	1	L160	B	25	36	2E	2	R46	A	71	30	3F	1
C74	A	20	100	7C	1	L170	B	18	23	2F	2	R47	A	67	46	4E	1
C75	A	25	98	7C	1	L180	B	33	36	2E	2	R48	A	64	46	4D	1
C76	A	22	98	8C	1	L190	B	41	36	2D	2	R49	A	62	46	4D	1
C80	A	15	92	7C	1	N100	B	67	81	3E	2	R50	A	59	46	4D	1
C81	A	3	83	7C	1	N101	A	60	63	4E	2	R51	A	57	46	4D	1
C82	A	6	66	8D	1	N120	A	51	74	6E	2	R52	A	54	46	4D	1
C101	A	66	60	4F	2	N130	B	34	44	7E	2	R53	A	51	46	4D	1
C102	A	62	69	4E	2	N140	A	27	76	6D	2	R54	A	49	46	4D	1
C120	A	39	63	6F	2	N150	B	15	57	7D	2	R55	A	50	7	3D	1
C121	A	46	68	6E	2	P39	B	53	15	3E	1	R60	A	26	88	6F	1
C122	A	49	77	7E	2	P40	B	67	43	3E	1	R70	A	30	91	7D	1
C123	A	55	72	7E	2	P41	B	58	15	3E	1	R71	A	32	91	7D	1
C130	A	31	55	7E	2	P42	B	60	15	3E	1	R72	A	35	91	7D	1
C131	A	22	41	8E	2	P43	B	63	15	3E	1	R73	A	20	91	7D	1
C132	A	24	39	8E	2	P44	B	65	15	3E	1	R74	A	25	91	7D	1
C140	A	15	67	6D	2	P45	B	70	15	3E	1	R75	A	22	91	7D	1
C141	A	20	69	6D	2	P46	B	68	15	3E	1	R80	A	4	94	7D	1
C142	A	18	72	7D	2	P47	B	65	43	4E	1	R81	A	6	94	7D	1
C143	A	31	72	7C	2	P48	B	62	43	4D	1	R82	A	9	94	7D	1
C150	A	9	39	8D	2	P49	B	60	43	4D	1	R83	A	11	98	7D	1
C151	A	12	39	8C	2	P50	B	57	43	4D	1	R84	A	3	74	8D	1
C160	A	29	11	2E	2	P51	B	55	43	4D	1	R85	A	3	66	8D	1
C161	B	29	15	2E	2	P52	B	52	43	4D	1	R86	A	9	74	7F	1
C162	B	30	40	2E	2	P53	B	50	43	4D	1	R125	A	58	74	6E	2
C163	A	29	36	2E	2	P54	B	47	43	4D	1	R126	A	55	77	7E	2
C170	B	14	17	2F	2	P55	B	70	43	4E	1	R127	A	57	68	7E	2
C180	A	32	11	2E	2	P56	B	50	15	3D	1	R130	B	38	65	7E	2
C181	B	32	15	2E	2	P57	B	43	44	3D	1	R132	B	36	55	7E	2
C182	B	36	40	2E	2	P58	B	48	15	3D	1	R133	A	30	49	7E	2
C183	A	36	36	2E	2	P59	B	53	5	3D	1	R134	A	19	38	8E	2
C190	A	43	16	2D	2	P60	B	53	9	3D	1	R135	A	24	41	8E	2
C191	B	41	15	2D	2	P61	B	55	9	3D	1	R136	B	19	46	8E	2
C192	B	41	40	2D	2	P62	B	55	5	3D	1	R137	A	23	50	8E	2
C193	A	44	36	2D	2	P63	B	58	9	3D	1	R138	A	23	53	8D	2
D10-A	A	36	29	1E	1	R10	A	46	22	1E	1	R140	A	59	60	5D	2
D10-B				2E	1	R11	A	25	22	1C	1	R141	A	46	54	5D	2
D10-C				1D	1	R20	A	46	100	2B	1	R142	A	59	55	5D	2
D10-D				1D	1	R21	A	49	100	2B	1	R143	A	59	58	5D	2
D10-E				1D	1	R22	A	44	100	2B	1	R145	A	35	74	6C	2
D10-F				1C	1	R23	A	40	100	2B	1	R146	A	16	75	7D	2
D10-G				7C	1	R24	A	51	100	2B	1	R147	A	32	69	7C	2
D20	A	53	91	3B	1	R25	A	54	100	2B	1	R150	B	11	70	7D	2
D20-B				5C	1	R26	A	39	90	3A	1	R151	B	14	70	7D	2

ROHDE & SCHWARZ	AI	Datum Date	XY-Liste für XY-list for	Sach-Nummer Stock-Nr	Blatt Page
	01	06.11.91	AUX-INTERFACE AUX-INTERFACE	1036.8950.01 XY	1+

Part	Side	X	Y	Sqr	Pg	Part	Side	X	Y	Sqr	Pg	Part	Side	X	Y	Sqr	Pg
R152	B	4	60	7D	2	R155	A	12	42	8C	2	X2	B	28	105	8D	1
R153	A	10	54	7C	2	R156	B	6	46	8C	2	X4A	B	13	20	8E	2
R154	A	5	42	8D	2	X1	B	29	6	1F	2	X4B	B	13	23	8C	2

ROHDE & SCHWARZ	AI	Datum Date	XY-Liste für XY-list for	Sach-Nummer Stock-Nr	Blatt Page
	01	06.11.91	AUX-INTERFACE AUX-INTERFACE	1036.8950.01 XY	2-



ROHDE & SCHWARZ

**Stromläufe
Bestückungspläne**

**Circuit diagrams
Component plans**

**Schémas de circuit
Plans des composants**



ROHDE & SCHWARZ

SERVICEUNTERLAGEN

Option Referenzoszillator OCXO SM-B1

1036.7599

Inhaltsverzeichnis

7.	Prüfen und Instandsetzen der Baugruppe	5
7.1	Funktionsbeschreibung	5
7.2	Messgeräte und Hilfsmittel.....	5
7.3	Fehlersuche.....	5
7.4	Prüfen und Abgleich.....	6
7.4.1.	Stromaufnahme, Datenübertragung.....	6
7.4.2.	Prüfen des Oszillators und des 10MHz- Verstärkers.....	6
7.4.3.	Prüfen der Interrupterzeugung (Meldung OVEN COLD).....	6
7.4.4.	Prüfen der Diagnose.....	7
7.4.5.	Abgleich des Oszillators.....	7
7.5	Zerlegung und Zusammenbau.....	8
7.6	Externe Schnittstellen	9

Schaltteilliste
Koordinatenliste
Stromlauf
Bestückungsplan

7. Prüfen und Instandsetzen der Baugruppe

7.1 Funktionsbeschreibung

Die Option Referenzoszillator OCXO ersetzt die interne 10-MHz-Zeitbasis durch einen thermostatierten hochwertigen Quarzoszillator, wodurch sich die Gerätedaten bezüglich Genauigkeit der Referenzfrequenz und Alterung wesentlich verbessern.

Die Baugruppe enthält ausser dem eigentlichen Oszillator noch Bausteine für die interne Datenübertragung (D1), Datenspeicherung (D30) und Diagnose (D40) sowie einen schaltbaren Auskoppelverstärker (V70 und V71). Die Variante 06 enthält noch eine Schaltung zur Erzeugung des Interrupts für die "OVEN COLD"-Anzeige (N50,N60).

Der Oszillator bleibt im Standby-Betrieb eingeschaltet.

7.2 Messgeräte und Hilfsmittel

DC-Voltmeter z. B. UDS 5, URE

HF-Spektrumanalysator bis 100MHz z. B. FSA

Kalibrierter Frequenzzähler 10MHz (in FSA enthalten)

Laboroszilloskop mit ca. 100MHz Bandbreite

7.3 Fehlersuche

Frequenzfehler Abstimmspannung verfolgen bis zum Oszillator. Bei geringen Abweichungen durch Alterung neu kalibrieren (siehe Kap. 7.4.5).

Pegelfehler Steuersignal OSCOFF verfolgen. Arbeitspunkt Auskoppelstufe prüfen. Ausgangspegel des Oszillators prüfen (siehe Kap. 7.4.2.)

7.4 Prüfen und Abgleich

7.4.1. Stromaufnahme, Datenübertragung

- Gerät kalt mit Netzschalter einschalten (nicht aus Standby-Betrieb) und Taste PRESET drücken.
- ▶ Die Stromaufnahme bei +12V soll dann während der Aufheizphase 250mA nicht überschreiten und nach ca. 5 bis 10 Minuten auf max. 130mA sinken.

Stromaufnahme +5V	max. 2mA
-15V	max. 7mA

Der Baugruppenstatus wird durch Pulldown-Widerstände (R8 bis R15) am Parallelport des Bausteins D1 codiert. Offene Eingänge bedeuten "high". Die ersten 4 bit codieren die Variante des Oszillators, die zweiten 4 bit den Änderungszustand.

Variante	02	04	06	Änderungszustand	0	1	2	3	4
Dezimalwert	1	2	3		0	1	2	3	4

Die der Bestückung entsprechenden Werte müssen im Display angezeigt werden, wenn das Menue UTILITIES/DIAG/CONFIG gewählt wird.

7.4.2. Prüfen des Oszillators und des 10MHz-Verstärkers

- Einstellung des SME : PRESET
- ▶ Das Steuerbit OSCOFF muss auf "low"-Potential liegen. Die Auskoppelstufe V71 ist aktiv, der dc-Arbeitspunkt soll bei $5\pm 2V$ liegen. Am Ausgang des Oszillators muss das Signal TTL-Pegel erreichen (hochohmig messen mit Oszilloskop).
- Spektrumanalysator an X771 anschliessen. Das 10MHz-Signal soll eine Amplitude von 7.5 ± 1.5 dBm aufweisen und einen Oberwellenabstand von >15 dB.
- Im Menue UTILITIES/REF OSC/SOURCE EXTERN wählen.
- ▶ Das Steuerbit OSCOFF muss auf "high"-Potential gehen, V70 wird leitend und setzt die Auskoppelstufe ausser Betrieb. Die Kollektorspannung von V71 geht auf $12\pm 1V$ hoch. Das Ausgangssignal an X773 muss unter -50 dBm sinken.

7.4.3. Prüfen der Interrupterzeugung (Meldung OVEN COLD)

Solange der Thermostat des Quarzoszillators die Solltemperatur nicht erreicht hat, liegt am Eingang IR0 (Pin 39) des Datenübertragungsbausteins D1 "high" Signal an. Das wird vom Rechner in der Fronteinheit erkannt und führt zur Meldung "OVEN COLD" im Display.

Varianten 02 und 04 :

- ▶ Bei gezogener Brücke X50 darf keine "OVEN COLD"-Meldung erzeugt werden. Wird X50/2 auf "low" gelegt, muss ein Interrupt und damit die Meldung "OVEN COLD" erscheinen.
- Die Steckbrücken auf X50/1-2 und X40/1-2 stecken.
- ▶ Ein warmgelaufener Oszillator (nach ca. 5-10min. bei 25grad) darf keine "OVEN COLD"-Meldung erzeugen, ein frisch eingeschalteter muss. Ein warmgelaufener Oszillator muss nach einigen Minuten Abschaltung (Netz aus, nicht Standby !) wieder "OVEN COLD" melden.

Variante 06 :

- Die Steckbrücken X40 und X50 abziehen, an X40B eine Gleichspannung von 0 .. 12V einspeisen. Logikpegel an X60A beobachten.
- ▶ Bei einer Gleichspannung unter $5.6 \pm 0.1V$ soll "high"-Pegel anliegen, bis $6.4 \pm 0.1V$ "low" und darüber wieder "high".
- Brücke X60 wieder einstecken. Am Display kontrollieren, ob beim Variieren der Gleichspannung entsprechend die Meldung "OVEN COLD" erzeugt wird.
- ▶ Mit dem Voltmeter Spannung an X40A messen (nach •5min Betriebsdauer), Sollwert $6.0 \pm 0.2V$.
- Brücken X40 und X50 wieder einstecken.
- ▶ Ein warmgelaufener Oszillator (nach 5min. bei 25grad) darf keine "OVEN COLD"-Meldung erzeugen, ein frisch eingeschalteter muss. Ein warmgelaufener Oszillator muss nach einigen Minuten Abschaltung (Netz aus, nicht Standby!) wieder "OVEN COLD" melden.

7.4.4. Prüfen der Diagnose

Vor der Messung muss die Baugruppe ca. 5 min. warmlaufen.

- Im Menue UTILITIES/DIAG/STATE ON wählen. Die folgenden Messpunkte (TPOINT) prüfen:

Messpunkt	Sollspannung/V
101	6 ± 0.6 nur VAR 06
102	2 ± 0.5

7.4.5. Abgleich des Oszillators

- Kalibrierten Frequenzzähler an die Buchse REF an der Rückwand anschliessen und Ausgangsfrequenz messen. Das Gerät muss mindestens 2 Stunden im Betrieb oder im Standby-Betrieb gewesen sein.

Varianten 02 und 04 :

- Im Menue UTILITIES/CALIB ROSC wählen. Nach Eingabe des Passwortes CALIBRATION DATA durch Drehknopfvariation ändern, bis die Sollfrequenz 10.000000MHz erreicht ist. Der neue Einstellwert wird durch "STORE CALIBRATION DATA" ins EPROM geschrieben.

ACHTUNG!! Dieser Vorgang kann nur so oft durchgeführt werden, bis der Speicherplatz im EPROM verbraucht ist. In diesem Fall muss das Flash-EPROM von einer autorisierten Servicestelle gelöscht und neu programmiert werden.

Variante 06 :

Der Oszillator der Variante 06 wird mechanisch abgeglichen.

- Dazu ist die Beplankung zu entfernen (s. Kap. 6.5).

Die Sollfrequenz von 10.000000MHz kann mit dem Trimmer an der Seitenfläche des Oszillatorgehäuses eingestellt werden.

7.5 Zerlegung und Zusammenbau

Beplankung des Gerätes abnehmen (s. Serviceanleitung Gesamtgerät SME Kap. 6.5)

Flachbandkabelstecker X22 auf dem Motherboard entriegeln und abziehen.

Die Baugruppe ist mit vier Schrauben im Schacht an der rechten Seite des Gerätes befestigt. Schrauben entfernen und die Baugruppe soweit herausziehen, dass das HF-Kabel W170 abgezogen werden kann.

Kabelbinder am Flachbandkabel lösen, Baugruppe herausnehmen.

Einbau sinngemäss in umgekehrter Reihenfolge.

7.6

Externe Schnittstellen

Pin	Name	Ein/Ausgang	Herkunft/Ziel	Wertebereich	Signalbeschreibung
X22.4,8,10,14,15					Masse
X22.16	OPTTUNE	Eingang	A7	0..12V	Abstimmspannung
X22.13	SERBUS-CLK	Eingang	A3, FRO X50.40	HCMOS-Pegel	Serbus-Clock
X22.11	SERBUS-DAT	bidir.	A3, FRO X50.39	HCMOS-Pegel	Serbus-Daten
X22.09	SERBUS-SYNC	Eingang	A3, FRO X50.37	HCMOS-Pegel	Serbus-Synchronisation
X22.07	SERBUS-INT	Ausgang	A3, FRO X50.38	HCMOS-Pegel	Serbus-Interrupt
X22.05	RES-P	Eingang	A3, FRO X50.28	HCMOS-Pegel	Serbus-Reset
X22.03	DIAG-5V	Ausgang	A3, FRO X50.44	-5V...5V	Diagnose
X22.02	VAS12-P	Eingang	A2, POWS1	11.50V...12.50V max. 250mA	Versorgungsspannung analog
X22.01	VD-5P	Eingang	A2, POWS1	5.10V...5.25V max. 2mA	Versorgungsspannung digital
X22.06	VA15-N	Eingang	A2, POWS1	-15.75V...-14.85V max. 2mA	Versorgungsspannung analog
X771	OPT10	Ausgang	A70 A7	10MHz, 7dBm	10MHz-Ausgang

X22 ist der Flachband-Kabelstecker, X771 die SMB-Ausgangsbuchse.



ROHDE & SCHWARZ

SERVICE INSTRUCTIONS

Option Reference Oscillator OCXO SM-B1

1036.7599

Contents

7.	Testing and Repair of the Module.....	5
7.1	Functional Description.....	5
7.2	Measuring Equipment and Assembly.....	5
7.3	Troubleshooting.....	5
7.4	Testing and Adjustment.....	6
7.4.1.	Current Consumption, Data Transmission.....	6
7.4.2.	Testing the Oscillator and the 10-MHz Amplifier.....	6
7.4.3.	Testing the Interrupt Generation (Message OVEN COLD).....	6
7.4.4.	Testing the Diagnosis.....	7
7.4.5.	Adjusting the Oscillator.....	7
7.5	Disassembly and Assembly.....	8
7.6	External Interfaces.....	9

Part list
Coordinates list
Circuit diagram
Layout diagram

7. Testing and Repair of the Module

7.1 Functional Description

The Reference Oscillator Option OCXO replaces the internal 10-MHz time base by an oven-controlled high-quality crystal oscillator, which considerably improves the instrument data with respect to accuracy of reference frequency and aging.

In addition to the oscillator proper, the module includes components for internal data transmission (D1), data storage (D30) and diagnosis (D40) as well as a switchable output amplifier (V70 and V71). Version 06 also includes a circuitry for generation of the interrupt for the "OVEN COLD" indication (N50,N60).

The oscillator remains switched on in standby mode.

7.2 Measuring Equipment and Assembly

DC Voltmeter	e.g. UDS 5, URE
RF spectrum analyzer up to 100 MHz	e.g. FSA
Calibrated frequency counter 10 MHz (included in FSA)	
Laboratory oscilloscope with approx. 100-MHz bandwidth	

7.3 Troubleshooting

Frequency error	Trace the tuning voltage as far as to the oscillator. Recalibrate in the case of small deviations due to aging (see section 7.4.5).
Level error	Trace control signal OSCOFF. Check operating point of output stage. Check output level of oscillator (see section 7.4.2.)

7.4 Testing and Adjustment

7.4.1. Current Consumption, Data Transmission

- Switch on cold instrument using the power switch (not from standby mode) and press the PRESET key.
- ▶ The current consumption with +12 V must not exceed 250 mA during the warmup period and must decrease to max. 130 mA after approx. 5 to 10 minutes.

Current consumption +5 V max. 2 mA
 -15 V max. 7 mA

The module status is encoded by pulldown resistors (R8 to R15) at the parallel port of D1. Open inputs mean "high". The first 4 bits encode the module version, the second 4 bits the modification status.

Version	02	04	06	Status	0	1	2	3	4
Decimal value	1	2	3		0	1	2	3	4

The version/status values in question must be indicated corresponding to fitted resistors in the display when the menu UTILITIES/DIAG/CONFIG is selected.

7.4.2. Testing the Oscillator and the 10-MHz Amplifier

- SME setting: PRESET
- ▶ The control bit OSCOFF must show "low" potential. The output stage V71 is active, the DC operating point is to be at 5 ±2 V. The signal must reach TTL level at the oscillator output (use oscilloscope for high-impedance measurement).
- Connect spectrum analyzer to X771. The 10-MHz signal is to feature an amplitude of 7.5 ±1.5 dBm and a harmonics suppression >15 dB.
- Select OSC/SOURCE EXTERN in the menu UTILITIES/REF.
- ▶ The control bit OSCOFF must go to "high" potential, V70 becomes conducting and disables the output stage. The collector voltage of V71 increases to 12 ±1 V. The output signal at X773 must fall below -50 dBm.

7.4.3. Testing the Interrupt Generation (Message OVEN COLD)

As long as the oven of the crystal oscillator has not yet reached nominal temperature, a "high" signal is applied to the input IR0 (pin 39) of the data transmission component D1. This is recognized by the controller in the front module, and the message "OVEN COLD" is produced on the display.

Versions 02 and 04 :

- ▶ With jumper X50 removed, the "OVEN COLD" message must not be caused. If X50/2 is set to "low", an interrupt and thus the message "OVEN COLD" must appear.
- Insert the jumpers on X50/1-2 and X40/1-2.
- ▶ An oscillator after warmup (after approx. 5 to 10 minutes at 25 degrees) must not produce the "OVEN COLD" message, whereas one that has just been switched on must. An oscillator after warmup must again signal "OVEN COLD" after it has been switched off for some minutes (power off, not standby!).

Version 06 :

- Remove jumpers X40 and X50, apply a DC voltage of 0 to 12 V to X40B. Observe logic level at X60A.
- ▶ High level must appear with a DC voltage below 5.6 ± 0.1 V, "low" up to 6.4 ± 0.1 V and "high" again above this value.
- Replace jumper X60. Check on the display whether the message "OVEN COLD" appears when varying the DC voltage.
- ▶ Measure the voltage at X40A using the voltmeter (after 5 min operation), nominal value 6.0 ± 0.2 V.
- Replace jumpers X40 and X50.
- ▶ An oscillator after warmup (after approx. 5 to 10 minutes at 25 degrees) must not produce the "OVEN COLD" message, whereas one that has just been switched on must. An oscillator after warmup must again signal "OVEN COLD" after it has been switched off for some minutes (power off, not standby!).

7.4.4. Testing the Diagnosis

The module must be allowed a warmup time of approx. 5 minutes before the measurement.

- Select ON in the menu UTILITIES/DIAG/STATE. Check the following test points (TPOINT):

Test point	Nominal voltage/V
101	6 ± 0.6 only vers. 06
102	2 ± 0.5

7.4.5. Adjusting the Oscillator

- Connect calibrated frequency counter to the REF socket on the rear panel and measure the output frequency. The instrument must have been in operation or in standby mode for at least 2 hours.

Versions 02 and 04:

- Select ROSC in the menu UTILITIES/CALIB. After entering the password, change the CALIBRATION DATA by varying the rotary knob until the nominal frequency of 10.000000 MHz is obtained. The new setting value is written into the EPROM by means of "STORE CALIBRATION DATA".

CAUTION!! This procedure can only be repeated until the memory area reserved in the EPROM is used up. In this case, the flash EPROM must be cleared and written to again by a R&S service department.

Version 06 :

The oscillator of version 06 is mechanically adjusted.

- For this purpose, remove the panelling (see section 6.5).

The nominal frequency of 10.000000 MHz can be set by means of the trimmer on the lateral surface of the oscillator housing.

7.5 Disassembly and Assembly

Remove instrument panelling (see service instructions for complete instrument SME, section 6.5)

Unlock flat cable connector X22 on the motherboard and remove.

The module is fastened in the slot on the righthand side of the instrument with four screws. Remove the screws and pull out the module so that RF cable W170 can be removed.

Loosen the cable clamp on the flat cable and take out the module.

For replacing the module, proceed in the reverse order.

7.6 External Interfaces

Pin	Name	Inp./Output	Origin/Destination	Value range	Signal description
X22.4,8,10,14,15					Ground
X22.16	OPTTUNE	Input	A7	0..12V	Tuning voltage
X22.13	SERBUS-CLK	Input	A3, FRO X50.40	HCMOS level	Serbus clock
X22.11	SERBUS-DAT	bidir.	A3, FRO X50.39	HCMOS level	Serbus data
X22.09	SERBUS-SYNC	Input	A3, FRO X50.37	HCMOS level	Serbus synchronization
X22.07	SERBUS-INT	Output	A3, FRO X50.38	HCMOS level	Serbus interrupt
X22.05	RES-P	Input	A3, FRO X50.28	HCMOS level	Serbus reset
X22.03	DIAG-5V	Output	A3, FRO X50.44	-5V...5V	Diagnosis
X22.02	VAS12-P	Input	A2, POWS1	11.50V...12.50V max. 250mA	Supply voltage analog
X22.01	VD-5P	Input	A2, POWS1	5.10V...5.25V max. 2mA	Supply voltage digital
X22.06	VA15-N	Input	A2, POWS1	-15.75V...-14.85V max. 2mA	Supply voltage analog
X771	OPT10	Output	A70 A7	10MHz, 7dBm	10-MHz output

X22 is the flat cable plug, X771 the SMB output socket.



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

Service-Relevante Bauteile / Service-Relevant Components																	
Part	Side	X	Y	Sqr	Pg	Part	Side	X	Y	Sqr	Pg	Part	Side	X	Y	Sqr	Pg
B40	B	81	37	7F	1	D30-A	B	10	21	4D	1	W710	B	13	60	2E	1
B50	B	84	9	7E	1	D30-B				2A	1	X40	B	33	27	7D	1
D1-A	B	6	44	3E	1	D40-A	B	22	22	6C	1	X50	B	10	10	10C	1
D1-B				2C	1	D40-B				3A	1	X711	B	65	58	11E	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
C1	B	29	27	4E	1	L71	A	59	51	10E	1	R22	A	4	30	4D	1
C2	B	25	8	4E	1	L72	A	58	55	10E	1	R29	A	27	47	3F	1
C3	A	33	43	4F	1	N50-A	B	22	13	5A	1	R40	A	16	26	6C	1
C4	A	13	53	2C	1	N50-B				8C	1	R49	A	23	19	5A	1
C11	A	42	36	6F	1	N50-C				3A	1	R50	A	15	17	8C	1
C40	B	55	58	6D	1	N60-A	B	10	13	9C	1	R51	A	10	21	8B	1
C54	A	14	13	8B	1	N60-B				9B	1	R53	A	21	12	8B	1
C64	A	23	27	3A	1	N60-C				4A	1	R54	A	17	9	8B	1
C66	A	33	34	7C	1	R1	A	3	34	2E	1	R55	A	15	4	6A	1
C70	A	75	41	9E	1	R2	A	6	42	2E	1	R56	A	7	18	9C	1
C71	A	64	43	10E	1	R3	A	8	42	2E	1	R57	A	11	16	9B	1
C72	A	69	47	10E	1	R4	A	11	42	2D	1	R58	A	7	13	9B	1
C73	A	62	43	10E	1	R5	A	13	42	2D	1	R59	A	4	20	11C	1
C74	A	59	47	10E	1	R6	A	16	42	2D	1	R65	A	23	24	3A	1
C75	A	55	34	11F	1	R7	A	22	36	2D	1	R70	A	81	41	8E	1
C76	A	58	58	11E	1	R8	A	22	38	3D	1	R71	A	62	17	8E	1
C78	A	48	29	11F	1	R9	A	22	41	3D	1	R72	A	73	43	9E	1
C79	A	41	19	8D	1	R10	A	22	43	3D	1	R73	A	72	37	9E	1
D45-A	B	20	10	5C	1	R11	A	22	46	3D	1	R75	A	67	47	9E	1
D45-B				11C	1	R12	A	22	48	3D	1	R76	A	56	37	10F	1
D45-C				6B	1	R13	A	22	51	3D	1	R78	A	48	31	11F	1
D45-D				6A	1	R14	A	21	53	3D	1	R79	A	30	19	8D	1
D45-E				2A	1	R15	A	20	56	3D	1	V67	A	27	29	3A	1
L1	B	29	32	2E	1	R16	A	14	45	2D	1	V70	A	75	35	9E	1
L2	B	29	52	2E	1	R17	A	11	45	2C	1	V71	A	69	39	9E	1
L40	B	42	56	6E	1	R19	A	75	22	8E	1	V75	A	61	39	10E	1
L70	A	52	46	9F	1	R21	A	29	39	6F	1	V80	A	53	37	11F	1

ROHDE & SCHWARZ	-I	Datum Date	XY-Liste für XY-list for	Sach-Nummer Stock-Nr	Blatt Page
	02	21.06.94	EE REFERENZOSZ.-OCXO REFERENCE-OSC.-OCXO	1036.7618.01 XY	1-





ROHDE & SCHWARZ

**Stromläufe
Bestückungspläne**

**Circuit diagrams
Component plans**

**Schémas de circuit
Plans des composants**

Netzteil IN 1036.4302.00

Bei diesem Modul handelt es sich um ein Zulieferteil. Die Dokumentation beinhaltet daher nicht die üblichen R&S-Kennzeichnungen. Im Beanstandungsfall empfehlen wir Ersatz durch eine Neubaugruppe bzw. durch eine Austauschbaugruppe.

Bestellbezeichnung:	Neuteil:	IN 1036.4302.00
	Austauschteil:	IN 1036.4302.98

Unserer Dokumentation liegen Unterlagen des Herstellers bei.

Instandsetzungsarbeiten am Modul dürfen nur von ausgebildetem Personal unter Beachtung der für Arbeiten an elektronischen Schaltungen geltenden Sicherheitsrichtlinien ausgeführt werden.

Um die Zerstörung von ICs durch statische Aufladung zu vermeiden sind immer antistatische Techniken (EGB-Maßnahmen) zu beachten.

Bei Instandsetzung auf Komponentenebene ist nur die Verwendung von Originalteilen zulässig. Die Verwendung von nicht originalen Bauteilen oder die unsachgemäße Ausführung der Instandsetzungsarbeiten können Sicherheitsvorschriften verletzen und führen zu einer Ablehnung von Haftungsansprüchen.

Ersatzteile auf Bauelementeebene können unter Hinweis auf die Netzteilbezeichnung IN 1036.4302.00 und unter Nennung der Teilekennzeichnung nach Stückliste bestellt werden.

Baugruppen und Teile können über den zuständigen R&S-Vertreter oder über Rohde & Schwarz, Zentralservice München direkt bezogen werden.

Anschrift: Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG
Zentralservice 3MSL
Mühldorfstr. 15
81614 München

Tel.: 0049-89-41 29 28 60
Fax.: 0049-89-41 29 33 06

16.09.93/3MS

Inhaltsübersicht

7.	Prüfen und Instandsetzen der Baugruppe	5
7.1	Funktionsbeschreibung	5
7.1.1	Überblick	5
7.1.2	Hilfs-und Standbykreis	5
7.1.3	Primär-Leistungsteil	6
7.1.4	Primär-Steuerung	6
7.1.5	Sekundär-Leistungsteil	7
7.1.6	Referenzspannungen	8
7.1.7	Strombegrenzungen / Überspannungsschutz	8
7.1.8	Sekundär-Logik	9
7.1.9	Sonstiges	9
7.2	Meßgeräte und Hilfsmittel	10
7.3	Fehlersuche	10
7.4	Inbetriebnahme	11
7.5	Zerlegung und Zusammenbau	12
7.6	Externe Schnittstellen	13

Anhang:

Stücklisten

Stromläufe

Bestückungspläne

7. Prüfen und Instandsetzen der Baugruppe

7.1 Funktionsbeschreibung

7.1.1 Überblick

Die gleichgerichtete, gesiebte Netzspannung wird mit einem Pulssteller auf eine Zwischenkreisspannung von ca. 140V herabgesetzt. Diese Zwischenspannung wird anschließend von einer Gegentaktstufe zerhackt und speist den Hauptübertrager T1, aus dessen Sekundärwicklungen 9 Ausgangsspannungen erzeugt werden. Dabei wird eine Ausgangsspannung über Sekundär-Schaltregler, 5 Spannungen über Analognachregler und 3 Spannungen mitlaufend erzeugt. Die Standbyspannung sowie die internen Hilfsspannungen werden aus einem separaten primärgetakteten Wandler gewonnen.

Die Einstellung des Gerätes auf den Wert der Netzspannung (115/230V) erfolgt automatisch. Am Netzeingang befindet sich ein Entstörfilter zur Unterdrückung von leitungsgebundenen Störungen. Die sichere Netztrennung wird durch Verwendung von Transformatoren zur Leistungsübertragung und VDE-Optokopplern zur Signalübertragung erreicht.

Die sekundärseitigen Ausgänge sind gegen Überlast und Überspannung geschützt. Zur Kühlung des Gerätes wird ein temperaturgesteuerter Lüfter eingesetzt, der seine maximale Drehzahl erst bei höherer Umgebungstemperatur erreicht.

7.1.2 Hilfs-und Standbykreis

Der Standbywandler wird direkt aus der gleichgerichteten Netzspannung versorgt, er ist also in Betrieb, solange die Netzspannung anliegt und der Netzschalter eingeschaltet ist. Der Wandler arbeitet in freischwingender Betriebsart. Die Schwingungserzeugung erfolgt durch die Bauteile um den Schalttransistor V10 und den Standbytrafo T2 auf der primärseitigen Grundplatine. Die Regelung übernimmt der Operationsverstärker N25 auf der sekundärseitigen SMD-Modulplatine nach der Gleichrichtung und Siebung der Spannung UH1 aus der Sekundärwicklung N4 des Standbytrafos. UH1 wird auf 12.8V ausgeregelt.

Aus den übrigen 2 Ausgangswicklungen von T2 werden die internen Hilfsspannungen UH4 (+12.8V, primär) sowie UH3 (+30V, sekundär) jeweils durch Gleichrichtung und kleine Längsregler erzeugt. Die +12.8V Hilfsspannung auf der Sekundärseite wird in einem weiteren Längsregler auf 12.0V abgesenkt (Transistor V18), auf ca. 1A strombegrenzt und als Standbyspannung (Ausgang UA+12/S) an der 10-poligen Flachbandkabel-Buchse X23 ausgegeben. Um im Strombegrenzungsfall eine Überlastung des Regeltransistors zu verhindern, wird bei Überlast für ca. 2 Sekunden die Ausgangsspannung ganz abgeschaltet.

7.1.3 Primär-Leistungsteil

Nach dem Vorfilter mit C30, L8 und C27 gelangt die Netzspannung über einen Leistungswiderstand R30 (zur Einschaltstrombegrenzung) zum Gleichrichter V20 und wird anschließend in den Elkos C17, C9, C20 gepuffert. Zwischen den Elkos ist ein weiteres Filter mit L7, C23, C25, C26 angeordnet. Von den Elkos ausgehend wird die Gleichspannung dem Pulssteller, bestehend aus den Transistoren V45, V46, Drossel L5 und Kommutierungsdiode V44 zugeführt. Die Schaltfrequenz des Pulsstellers von ca. 70kHz wird mit dem Komparator N101 der primärseitigen Modulplatine erzeugt. Die Ausgangsspannung ist proportional zum Tastverhältnis des Signals, mit dem der Schalttransistor angesteuert wird. Das Tastverhältnis wird durch die Vorgabe des Hauptreglers über Optokoppler U2 und Stromkomparator N103/14 abhängig von Ausgangsleistung und Eingangsspannung eingestellt. Die Maximalleistung des Pulsstellers wird durch das höchste erreichbare Tastverhältnis bestimmt und liegt bei ca. 400W. Die resultierende Zwischenspannung (Ausgangsspannung des Pulsstellers) von ca. 140V wird mit einer Halbbrücke zerhackt und der Primärwicklung N1 des Hauptübertragers T1 zugeführt. Die Transistoren V70, V71 der Brücke werden über den Ansteuertrafo T3 mit ebenfalls 70kHz versorgt. Der hier beschriebene Hauptregelkreis wird durch den Regler N4 der SMD-Platine geschlossen. Er hält die Sekundärspannung der Wicklung N2/N3 des Haupttrafos UGR+16 auf konstant 15.8V. Mit dem Optokoppler U3 wird der Pulssteller im Standby-Modus abgeschaltet, ebenso durch das Signal WSP aus der Primär-Steuerung bei Netz-Unterspannung.

7.1.4 Primär-Steuerung

Die Primär-Steuerung befindet sich auf der primärseitigen Modulplatine und generiert die Funktionsabfolge beim Einschalten des Netzteils. Nach dem Anlegen der Netzspannung muß zunächst die Hilfsspannung UH4 auf ca. 10V ansteigen, damit durch die Hilfsspannungsüberwachung mit den Transistoren V117, V123 die weitere Steuerung freigegeben wird. Anschließend wird durch den Komparator N104/2 die Höhe der Netzspannung ausgewertet. Wenn nach ca. 100ms (R126, C106, C110 an N104) die Höhe der Netzspannung den 230V-Bereich noch nicht erreicht hat, zieht das Relais K1 an, um durch Kaskadierung der Eingangselkos C9, C17 eine Spannungsverdoppelung zu erreichen. Wenn innerhalb der 100ms die Netzspannung den 230V-Bereich erreicht, geht N104/1 in Selbsthaltung. Damit bleibt das Relais K1 abgefallen und es wird vermieden, daß beim Ausfall der Netzspannung auf den 115V-Modus zurückgeschaltet wird und dabei ein hoher Einschaltstromstoß auftritt.

Nachdem die Spannung an den Eingangselkos auf 240V angestiegen ist, startet die Unterspannungserkennung N103/2 ein Zeitglied mit C109, R125 welches nacheinander erst den Widerstand zur Einschaltstrombegrenzung R30 durch N104/13 und K2 überbrückt und dann über N103/1 das Steuersignal WSP (Wandlersperre) und damit den Hauptwandler freigibt. Die Unterspannungserkennung N103/2 ist mit einer Hysterese versehen. Damit wird der Hauptwandler erst wieder gesperrt, wenn die gleichgerichtete Netzspannung unter 160V abgesunken ist.

Beim Absinken der gleichgerichteten Netzspannung informiert N103/13 über den Optokoppler U4 die Auswerteschaltung für das ACFAIL-Signal auf der Sekundärseite.

7.1.5 Sekundär-Leistungsteil

Die vom Primär-Leistungsteil an den Sekundärwicklungen des Haupttrafos T1 bereitgestellten Spannungen werden separat gleichgerichtet und gesiebt. Aus den Wicklungen N2/N3 werden die Oberspannungen UGR+16 für UA+15.3V, UGR+8 für UA+7.7V und UGR-16 für UA-15.3V sowie ein Steusignal SYNC für die Synchronisierung des +5V-Schaltreglers entnommen. N4/N5 liefert die Oberspannung für UA+12.3V sowie die mitlaufende Lüfterspannung UA+12/L, N6 die Oberspannung für UA+24.5V, N7 die Oberspannung für UA-20V und N8 liefert die -35V Spannung zum Aufstocken der UA-20V auf UA-55V. Die Spannungen werden gleichgerichtet und gesiebt, bevor sie den einzelnen Nachreglern zugeführt werden.

Die Spannungen für die Ausgänge +15.3V, -15.3V, +12.3V, +24.5V und -20V werden durch Längsregler nachstabilisiert. Jeder Längsregler besteht aus einem Leistungs-MOSFET als Stellglied mit Strommeßwiderstand und zugehörigem Komparator zur Überwachung der Strombegrenzung.

Die Ausgangsspannung 5.2V wird aus den UGR+16V durch einen Schaltregler nachgetaktet, dessen Schaltfrequenz mit der des Hauptwandlers synchronisiert ist.

Die Ausgangsspannung UA+7.7V wird nicht nachgeregelt und ist nur durch den Hauptregler über die Trafospannung vorstabilisiert. Die Spannungsänderung bei Belastung an diesem Ausgang wird hauptsächlich durch den Spannungsabfall an den Gleichrichterdiolen verursacht. Die Strombegrenzung erfolgt wie bei den analog nachgeregelten Ausgängen über einen Shunt mit zugehörigem Komparator, der dann die Trafospannung herunterregelt.

Die Lüfterausgangsspannung UA+12/L wird ebenfalls nur aus der Trafospannung ohne zusätzlichen Spannungsregler gewonnen. Die Strombegrenzung erfolgt hier über einen in Serie geschalteten PTC (R116).

Die Ausgangsspannung UA-55V wird durch Reihenschaltung der geregelten UA-20V mit einer nicht nachstabilisierten -35 V Spannung erzeugt und ebenfalls über einen PTC (R72) bei Kurzschluß geschützt.

7.1.6 Referenzspannungen

Allen Reglern steht eine gemeinsame Referenzspannung REF1 von +5.2V zur Verfügung, welche mit dem integrierten Spannungsregler N27 erzeugt und mit dem Potentiometer R200 abgeglichen wird. Für die Regler der negativen Ausgangsspannungen wird zusätzlich eine Referenz mit dem halben Wert, also +2.6V (REF3) durch Spannungsteilung aus REF1 gewonnen. Die zur Überwachung der +5.2V auf Unterspannung benötigte Referenz von +4.94V (REF5) wird durch N26 gebildet und mit R201 abgeglichen.

7.1.7 Strombegrenzungen / Überspannungsschutz

Wichtigstes Element der Strombegrenzungen und des Überspannungsschutzes ist das sogenannte IREG-Signal. Dieses Signal wirkt direkt auf den Hauptregler ein und kann die Gesamt-Ausgangsleistung des Netzgerätes durch steigendem Pegel reduzieren oder sperren, mit Ausnahme der Standbyspannung. Im IREG-Signal sind die Ausgänge der einzelnen Strombegrenzungen und Überspannungs-Detektoren zusammengefaßt.

- Strombegrenzung:

Der Regler der Ausgangsspannung +5.2V besitzt eine unabhängige Strombegrenzung, welche bei Überlast eine Konstantstrom-Charakteristik aufweist.

Das Strombegrenzungsverhalten der Standbyspannung ist im entsprechenden Abschnitt beschrieben.

Die analog nachgeregelten Ausgänge, sowie der +7.7V Ausgang sind einzeln auf Überstrom überwacht. Dazu wird an einem im jeweiligen Strompfad liegenden Meßwiderstand die abfallende Spannung durch einen Komparator mit einer Referenzspannung verglichen. Übersteigt der Ausgangsstrom den vorgesehenen Wert, wird der Komparator aktiv und legt das IREG-Signal auf high-Potential. Damit wird die Leistung des Hauptwandlers heruntergefahren.

- Überspannungsschutz:

Um bei versehentlichen Kurzschlüssen zwischen den Ausgangsspannungen Schäden an den Verbrauchern zu vermeiden, wird bei Überspannung an den Ausgängen der Hauptwandler abgeschaltet.

Dazu werden die Ausgangsspannungen +7.7V, +12.3V, +12/S, und -15.3V jeweils mittels Zener-Dioden und dem Komparator N14/1 überwacht. Überspannung an einem Ausgang führt zu einem Strom in der entsprechenden Zenerdiode und damit zu einem Umschalten des Komparators. Das IREG-Signal geht auf high und sperrt so den Hauptwandler. Über den Hiccup-Modus erfolgen zyklische Wiedereinschaltversuche, solange der Fehler auftritt. Die Ausgänge, bei denen ausgangsseitige Fehlverbindungen nicht zu einer Überspannung führen können, haben keinen eigenen Überspannungsschutz. Das betrifft die Ausgänge +24.5V, -20V und -55V. Bei Überspannung an +5.2V wird ein Thyristor V33 gezündet, der die Ausgangsspannung kurzschließt und das Gerät in den Hiccup-Modus bringt.

Um das Hochlaufen der Ausgangsspannungen bei internen Defekten zu verhindern, wird die Sekundärspannung UGR+16 des

Hauptregelkreises separat durch den Komparator N1/14 überwacht und bei Überschreiten von 17V der Hauptwandler abgeschaltet. Dadurch wird auch indirekt die +15.3V Ausgangsspannung mit geschützt.

- **Hickup-Modus:**

Um die interne Schaltung und die angeschlossenen Verbraucher vor hoher Dauerbelastung durch Überstrom/Überspannung zu schützen, wird beim Ansprechen des IREG-Signals ein Zeitglied N5 gestartet, welches den Hauptwandler für einige Sekunden sperrt. Dadurch wird bei dauernder Störung die Ausgangsleistung im Mittel auf unschädlichen Werten gehalten. Siehe auch 1.8 Sekundärlogik.

7.1.8 Sekundär-Logik

- **Standbyschalter:**

Die mehrfache RC-Beschaltung am Eingang von STANDBY/ON, D1 ermöglicht den Anschluß sowohl von Leistungsschaltern als auch von Signalschaltern und dient zur Entprellung des Schalters. Die Schalterstellung wird über den Optokoppler U3 auf die Primär-Seite gemeldet und schaltet dort direkt den Hauptwandler

- **ACFAIL# und SYSRESET#:**

Die NAND-Gatter aus D2 generieren die Signale ACFAIL# und SYSRESET#.

ACFAIL# wird beim Einschalten des Netzgerätes logisch high, sobald die +5.2V-Ausgangsspannung 4.94V erreicht hat und die +15.3V auf 14.5V angestiegen sind. Bei Netzausfall wird ACFAIL# von der Primär-Steuerung über Optokoppler U4 auf logisch low gesetzt.

SYSRESET# wird beim Einschalten gegenüber ACFAIL# durch das RC-Glied R1, C1 um ca. 300 ms verzögert. Bei Netzausfall wird SYSRESET# auf logisch low gesetzt, sobald die 5.2V auf 4.94V abgefallen sind.

- **Hickup-Modus:**

Der bei der Strombegrenzung angesprochene Hickup-Modus beinhaltet folgende Funktionen:

Beim Einschalten des Gerätes wird der Hauptwandler zunächst vom Timer N5 über den Optokoppler U3 freigegeben. Falls nach 2 Sekunden die Ausgangsspannungen +15.3V und +5.2V noch nicht 95% ihres Sollwertes erreicht haben, wird der Hauptwandler für etwa 6 Sekunden gesperrt und danach der Zyklus erneut gestartet. Bei Strombegrenzung oder Überspannung bricht infolge des IREG-Signal Eingriffes über R197 in den Hauptregler die Ausgangsspannung +15.3V auf Werte unter 14,5V zusammen und es wird derselbe zyklische Vorgang ausgelöst.

7.1.9 Sonstiges

Der PTC R170 der Sekundär-Hauptplatine steuert über N26 und V87 die Lüfterdrehzahl des netzteilinternen Lüfters abhängig von der Temperatur im Geräteinneren. Bis zu Temperaturen von 60°C

am PTC wird der Lüfter mit ca. 8V betrieben. Erreicht der PTC seine Umschalttemperatur, so wird auf eine Lüfterspannung von etwa 12V umgeschaltet. Die Sekundärlogik wertet mit dem Komparator N1/1 den NTC R46 aus und realisiert eine Übertemperaturabschaltung zum Beispiel bei Lüfterausfall, die ab 80°C am Fühler den Hauptwandler abschaltet.

7.2 Meßgeräte und Hilfsmittel

Regel-Trenntrafo mit mindestens 500VA,
Labornetzgerät mit Gleichspannungsausgang 0..40V,
Gleichspannungsmeßgerät (Digital-Multimeter).

7.3 Fehlersuche

- Achtung:

Arbeiten am offenen Gerät dürfen nur von Fachpersonal durchgeführt werden. Zur Stromversorgung muß ein Trenntrafo verwendet werden. Es ist zu beachten, daß Teile der Schaltung Netzspannung führen und der Eingangsteil wegen geladener Eingangselkos auch nach der Unterbrechung der Stromzufuhr noch ca. 2 Minuten berührungsgefährliche Spannung führt !

Zur Erleichterung der Fehlersuche sollten die Ausgangsspannungen des Netzgerätes mit Digitalvoltmetern überwacht werden. Bei der Beschreibung der Fehlerursachen werden meist mehrere mögliche Bauteildefekte aufgezeigt, die zum entsprechenden Fehlerbild führen können. Diese Bauteile sind zu prüfen und ggf. zu tauschen. Es sind dabei die in den Stücklisten angegebenen Typen zu verwenden.

Fehler: Eingangssicherung spricht bei Anlegen der Netzspannung an.

Ursachen:

- Schalttransistoren V45, V46 des Pulsstellers defekt,
- Freilaufdiode V44 defekt,
- Suppressor Diode V40 defekt,
- Gleichrichter V20 defekt.

Fehler: keine Ausgangsspannung und keine Standbyspannung vorhanden

Ursachen:

- Sicherungswiderstand R26 defekt,
- Schalttransistor V10 des Standbywandlers defekt.

Fehler: Nur Standbyspannung vorhanden.

Ursachen:

- Unterbrechung der Zuleitung vom Standbyschalter,
- Unterbrechung oder Kurzschluß auf dem Signalweg vom Anschluß des Standbyschalters über die Entprellschaltung vor D1, über Optokoppler U3 zum Pulssteller,
- Pegel des WSP-Signals im Pulssteller N103/1 hat 0V: Defekt in der Primärlogik,
- Pegel des IREG-Signals größer 0V: Quelle suchen, siehe Fehler Ausgangsspannungen im Hickup-Modus.

Fehler: Ausgangsspannungen im Hickup-Modus.

Ursachen:

- Defekt einer Strombegrenzung oder in der Überspannungsschutzschaltung.

Alle einspeisenden Komparatoren sind über Dioden voneinander entkoppelt und können daher einzeln untersucht werden. Es kommen hauptsächlich die Komparatoren der Strombegrenzung der Analogregler in Frage, welche nachfolgend aufgelistet sind:

+15.3V : N10 Pin 1,
+7.7V : N14 Pin 7,
- 20V : N9 Pin 7,
-15.3V : N12 Pin 7,
+12.3V : N24 Pin 1,
+24.5V : N11 Pin 7,
Überspannung: N14 Pin 1.

- Eine Fehlfunktion der Stromkomparatoren kann auf eine Unterbrechung des Strommesswiderstandes oder einen fehlerhaften Widerstand im Spannungsteiler am Eingang des Komparators zurückzuführen sein.

- Eine Fehlfunktion durch die Überspannungserkennung kann durch einen kurzgeschlossenen Regeltransistor oder durch einen fehlerhaften Widerstand im Regler-Spannungsteiler hervorgerufen werden.

Fehler: Eine Ausgangsspannung fehlt.

Ursachen:

- Unterbrechung der zugehörigen Wicklung des Trafos,
- Defekt von Gleichrichterdioden,
- Defekt von Längsregler-Transistoren,
- unterbrochener Strommeßwiderstand,
- fehlerhafter Widerstand im Regler-Spannungsteiler.

7.4 Inbetriebnahme

Die Netzspannung wird über einen Regeltrafo zugeführt. Nach Hochdrehen der Spannung auf 110V schaltet das Gerät ein. Am Gerät ohne Last die +5,20V Ausgangsspannung kontrollieren. Bei Bedarf mit R200 auf 5.20V einstellen. Am Flachbandkabel-Ausgang X23 Pin 6 den Pegel des Signales UVP kontrollieren. Bei Bedarf mit R201 auf 4.94V einstellen. Netzspannung auf 230V hochdrehen, Gerät schaltet auf 230V-Betrieb um (internes Relais K1 schaltet hörbar um) und läuft weiter. Alle Ausgangsspannungen müssen entsprechend der Beschreibung der externen Schnittstellen vorhanden sein. Zur Prüfung der Funktion des Überspannungsschutzes wird bei laufendem Gerät mit einem Labornetzgerät von außen Überspannung simuliert. Betroffen sind +5.2V, +7.7V, +15.3V, -15.3V, +12.3V und +12V/Standby. Dazu wird an den jeweiligen Ausgang eine ca. 25% über dem Nennwert liegende Spannung angelegt. Das Netzgerät muß dann sofort abschalten.

7.5 Zerlegung und Zusammenbau

Zerlegung:

9 Schrauben umlaufend am oberen Gehäusedeckel lösen, Deckel abnehmen und angestecktes Lüfterkabel abziehen. Dabei wird die Sekundär-Hauptplatine mit aufgesteckter Modulplatine zugänglich. Für Messungen nur im Sekundärteil ist keine weitere Zerlegung erforderlich.

7 Schrauben vom unteren Gehäusedeckel lösen und Deckel abnehmen. Dabei wird die gesamte Primär-Hauptplatine mit Modulplatine zugänglich. Zum Ausbau der Platinen ist die Verbindung über das 10-polige Flachbandkabel abzuziehen und die 2-polige Trafozuleitung aus der Klemme X3 zu lösen. Danach die Platinen- und Kühlklotz-Befestigungsschrauben lösen. Beim Ausbau der Primärplatinen ist zusätzlich der Netzschalter auszubauen und dessen Kabel von den Steckkontakten abzuziehen.

Zusammenbau:

Der Zusammenbau erfolgt genau in umgekehrter Reihenfolge wie die Zerlegung. Beim Aufsetzen des oberen Gehäusedeckels ist zu beachten, daß das angesteckte Lüfterkabel nicht das Lüfterrad blockiert und oberhalb der Drossel L8 zu liegen kommt, sowie die Modulplatine in die vorgesehenen Aussparungen des Deckels eingreift. Die Ausgangskabel müssen in der vorgesehenen Aussparung der Platine liegen und dürfen nicht zwischen Deckel und Platine eingeklemmt sein.

7.6 Externe Schnittstellen

Kabelbuchse X21 (rote Leitungen)

PIN-Nr.	Bezeichnung	Ein/Aus	Bemerkung
1	-15.3V	A	-15.75 .. -14.85VDC / 3.0 A
2	GND	-	Netzteilmasse
3,4	+5.20V	A	5.15 .. 5.25VDC / 5.0A
5,6	GND	-	Netzteilmasse
7,8	+7.7V	A	7.3 .. 8.0VDC / 4.5A
9,10	GND	-	Netzteilmasse

Kabelbuchse X22 (schwarze Leitungen)

PIN-Nr.	Bezeichnung	Ein/Aus	Bemerkung
1	+15.3V	A	14.85 .. 15.75VDC / 5.0A
2	GND	-	Netzteilmasse
3	+24.5V	A	23.7 .. 25.3VDC / 2.5A
4	GND	-	Netzteilmasse
5	-55V	A	-60 .. -55VDC / 0.3A
6	GND	-	Netzteilmasse
7	-20.0V	A	-21.0 .. -19.0VDC / 1.7A
8	GND	-	Netzteilmasse
9	+12.3V	A	11.9 .. 12.7VDC / 2.0A
10	GND	-	Netzteilmasse

Kabelbuchse X23 (Band-Leitung)

PIN-Nr.	Bezeichnung	Ein/Aus	Bemerkung
1	+12V/STANDBY	A	11.65 .. 12.35VDC / 0.4A
2	GND	-	Netzteilmasse
3	STANDBY/ON	E	Aktivierungseingang HIGH (offen) = NT Standby LOW (GND) = NT ON
4	-	-	frei
5	ACFAIL#	A	NMI-Interrupt, HCT-Pegel
6	UVP	A	4.94V, int. Untersp.-Referenz
7	SYSRESET#	A	System-Reset, HCT-Pegel
8	TSENSE	A	Temperaturfühlerausgang 100kOhm-NTC gegen GND
9	+12V/LÜFTER	A	11.4 .. 12.6VDC / 0.4A
10	GND/LÜFTER	-	Lüftermasse

Power Supply Unit IN 1036.4302.00

This module is a sub-supplied part. Thus the documentation does not contain the usual R&S identifications. In the case of complaint, we recommend to replace it by a new module or an exchange module.

Order designation:	New part:	IN 1036.4302.00
	Exchange part:	IN 1036.4302.98

Documents of the manufacturer are attached to our documentation.

Repair work at the module may only be executed by trained staff, observing the safety standards applying to works at electronic circuits.

In order to avoid the destruction of ICs due to static charge, antistatic methods (ESD measures) always have to be observed.

In the case of repair down to component level, only original parts may be used. The use of non-original components or the inappropriate execution of repair work might violate safety provisions and lead to liability claims to be refused.

Spare components can be ordered from the parts list with reference to the designation of the power supply unit IN 1036.4302.00 and mentioning the part designation.

Modules and parts can be obtained directly via the appropriate R&S representative or via Rohde & Schwarz, Zentralservice München.

Address: Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG
Zentralservice 3MSL
Mühldorfstr. 15
81614 München

Tel.: 0049-89-41 29 28 60
Fax.: 0049-89-41 29 33 06

09/16/93/3MS

Contents

7.	Checking and Repair of the Module	5
7.1	Function Description	5
7.1.1	Overview	5
7.1.2	Auxiliary and Standby Circuit	5
7.1.3	Primary Power Unit	6
7.1.4	Primary Control	6
7.1.5	Secondary Power Unit	7
7.1.6	Reference Voltages	8
7.1.7	Current Limiting / Overvoltage Protection	8
7.1.8	Secondary Logic	9
7.1.9	Miscellaneous	10
7.2	Measuring Instruments and Auxiliary Equipment ..	10
7.3	Troubleshooting	10
7.4	Putting into Operation	11
7.5	Disassembly and Assembly	12
7.6	External Interfaces	13

Annex:

Parts List

Circuit Diagrams

Component Location Plans

7. Checking and Repair of the Module

7.1 Function Description

7.1.1 Overview

The rectified, filtered AC supply voltage is down-converted to an intermediate voltage of approx. 140 V using a pulse controller. This intermediate voltage is subsequently chopped by a push-pull stage and applied to the main transformer T1, the secondary windings of which generate 9 output voltages. One output voltage is generated by means of secondary switching regulators, 5 voltages via analog regulators and 3 voltages are generated immediately. The standby voltage as well as the internal auxiliary voltages are derived from a separate transformer clocked on the primary side.

The instrument is automatically set to the AC supply voltage value (115/230 V). A filter for suppression of conducted interference is provided at the input. Reliable isolation is achieved by using transformers for power conversion and VDE optocouplers for signal conversion.

The outputs of the secondary circuit are protected against overload and overvoltage. Cooling of the instrument is provided by a thermostat-controlled fan, which achieves its maximum speed only at high ambient temperatures.

7.1.2 Auxiliary and Standby Circuit

The standby transformer is directly operated from the rectified AC supply voltage, i.e. it is in operation as long as the AC supply voltage is applied and the power switch is switched on. The transformer operates in a freely oscillating mode. The oscillations are generated by the components arranged around switching transistor V10 and standby transformer T2 on the mother board of the primary circuit. The control is performed by operational amplifier N25 on the SMD module board of the secondary circuit following rectification and filtering of the voltage UH1 from the secondary winding N4 of the standby transformer. UH1 is adjusted to 12.8 V.

The remaining two output windings of T2 are used to generate the internal auxiliary voltages UH4 (+12.8 V, primary) as well as UH3 (+30 V, secondary) by means of rectification and using small series regulators. The +12.8-V auxiliary voltage of the secondary winding is reduced to 12.0 V in a further series regulator (transistor V18), current-limited to approx. 1 A and output as standby voltage (output UA+12/S) at 10-contact ribbon cable connector X23. In order to prevent the variable transistor from being overloaded in the case of current limiting, the output voltage is totally cut off for approx. 2 seconds in the case of overload.

7.1.3 Primary Power Unit

After the preliminary filter with C30, L8 and C27, the AC supply voltage is taken via a power resistor R30 (for inrush current limiting) to rectifier V20 and is subsequently buffered in the electrolytic capacitors C17, C9, C20. A further filter with L7, C23, C25, C26 is connected between the electrolytic capacitors. The DC voltage is applied from the electrolytic capacitors to the pulse controller consisting of transistors V45, V46, choke L5 and commutation diode V44. The switching frequency of the pulse controller of approx. 70 kHz is produced by means of comparator N101 on the module board in primary circuit. The output voltage is proportional to the pulse duty factor of the signal applied to the switching transistor. The pulse duty factor is set by the main regulator via optocoupler U2 and current comparator N103/14 depending on the output power and input voltage. The maximum power of the pulse controller is determined by the highest possible pulse duty factor and lies at approx. 400 W. The resulting intermediate voltage (output voltage of the pulse controller) of approx. 140 V is chopped by means of a half-bridge and applied to the primary winding N1 of main transformer T1. Transistors V70, V71 of the bridge are also supplied with 70 kHz via control transformer T3. The main control loop described here is closed by regulator N4 on the SMD board. Regulator N4 maintains the secondary voltage of winding N2/N3 of the main transformer UGR+16 at a constant voltage of 15.8 V. Using the optocoupler U3, the pulse controller is switched off in standby mode; the same is achieved by the signal WSP from the primary control in the case of undervoltage.

7.1.4 Primary Control

The primary control is on the module board in primary circuit and generates the sequence of functions when the power supply unit is switched on. After the AC supply voltage has been applied, the auxiliary voltage UH4 must first increase to approx. 10 V so that the further control is enabled by the auxiliary voltage monitoring circuit with transistors V117, V123. Then the AC supply voltage value is evaluated by comparator N104/2. If the AC supply voltage value has not yet reached the 230-V range after approx. 100 ms (R126, C106, C110 at N104), relay K1 switches in order to achieve doubling of the voltage by cascading the input electrolytic capacitors C9, C17. If the AC supply voltage reaches the 230-V range within 100 ms, N104/1 remains locked in. Thus, relay K1 remains dropped out, avoiding that the 115-V mode is selected again when the AC supply voltage fails, which would involve a high current inrush.

After the voltage at the input electrolytic capacitors has increased to 240 V, the undervoltage sensing circuit N103/2 activates a timer with C109, R125 which first short-circuits the resistor R30 for inrush current limiting via N104/13 and K2 and then enables the main transformer via the control signal WSP. The undervoltage sensing device N103/2 is provided with a hysteresis so that the main transformer is only disabled again when the rectified AC supply voltage has fallen below 160 V.

When the rectified AC supply voltage decreases, N103/13 informs the evaluation circuit for the ACFAIL signal in the secondary circuit via optocoupler U4.

7.1.5 Secondary Power Unit

The voltages provided by the primary power unit at the secondary windings of main transformer T1 are separately rectified and filtered. The windings N2/N3 deliver the high-end voltages UGR+16 for UA+15.3V, UGR+8 for UA+7.7V and UGR-16 for UA-15.3V as well as a control signal SYNC for the synchronization of the +5-V switching regulator. N4/N5 provides the high-end voltage for UA+12.3V and the fan voltage UA+12/L, N6 the high-end voltage for UA+24.5V, N7 the high-end voltage for UA-20V and N8 the -35-V voltage for increasing the UA-20V to UA-55V. These voltages are all rectified and filtered before being applied to the subsequent regulators.

The voltages for the outputs +15.3 V, -15.3 V, +12.3 V, +24.5 V and -20 V are subsequently stabilized by series regulators. Each series regulator consists of a power MOSFET as regulating element with shunt and associated comparator for monitoring the current limiting.

The 5.2-V output voltage is regulated by a switching regulator from the UGR+16V, the switching frequency of which is synchronized with that of the main transformer.

The output voltage UA+7.7V is not regulated but only prestabilized by the main regulator via the transformer voltage. The voltage regulation taking place when this output is loaded is mainly caused by the voltage drop at the rectifier diodes. As is the case with the outputs set with analog regulators, current limiting is made via a shunt with associated comparator which then reduces the transformer voltage.

The fan output voltage UA+12/L as well is derived only from the transformer voltage without any additional voltage regulator. Current limiting is effected via a PTC (R116) connected in series.

The output voltage UA-55V is generated by series connection of the regulated UA-20V and a -35-V voltage which is not subsequently stabilized. UA-55V is also protected against short circuits via a PTC (R72).

7.1.6 Reference Voltages

All regulators are provided with a common reference voltage REF1 of +5.2 V, which is generated by means of the integrated voltage regulator N27 and adjusted using potentiometer R200. For the regulators of the negative output voltages, a reference with half the value, i.e. +2.6 V (REF3) is additionally obtained from REF1 by voltage division. The reference voltage of +4.94 V (REF5) required for monitoring the +5.2 V with respect to undervoltage is formed by N26 and adjusted by means of R201.

7.1.7 Current Limiting / Overvoltage Protection

The so-called IREG signal constitutes the core of current limiting and overvoltage protection. This signal directly acts on the main regulator, reducing or disabling the total output power of the power supply by increasing the level; this is not true for the standby voltage. The IREG signal combines the outputs of the individual current limitations and overvoltage detectors.

- Current limiting:

The regulator of the output voltages +5.2-V output voltage is provided with an independent current limiting facility that features a constant-current characteristic in the case of overload.

The response of the standby voltage to current limiting is described in the respective section.

The outputs set using analog regulators and the +7.7-V output are separately monitored with respect to overcurrent. For this purpose, the voltage dropping across a shunt in the respective current path is compared with a reference voltage by a comparator. If the output current exceeds the predetermined value, the comparator is activated, applying the IREG signal to high potential and thus reducing the power of the main transformer.

- Overvoltage protection:

In order to avoid damage to the loads in the case of accidental short-circuits between the output voltages, the main transformer is deactivated in the case of overvoltage at the outputs.

To this end, the output voltages +7.7 V, +12.3 V, +12/S and -15.3 V are each monitored by means of zener diodes and comparator N14/1. Overvoltage at an output causes a current flow in the appropriate zener diode which causes the comparator to switch over. The IREG signal goes logic high, disabling the main transformer. Via the hiccup mode, cyclical reclosure attempts are made as long as the fault occurs. The outputs at which faulty connections in the output circuit do not result in overvoltage have no overload protection of their own. This applies to the outputs +24.5V, -20V and -55V. In the case of overvoltage at 5.2 V, a thyristor V33 is triggered, short-circuiting the output voltage and causing the instrument to enter the hiccup mode.

In order to prevent rising of the output voltages in the case of internal faults, the secondary voltage UGR+16 of the main control loop is separately monitored by comparator N1/14 and the main transformer deactivated when 17 V are exceeded. This also protects indirectly the +15.3-V output voltage.

- Hickup mode:

In order to protect the internal circuit and the connected loads from high continuous load due to overcurrent/overvoltage, a timer N5 is started when the IREG signal responds, disabling the main transformer for a few seconds. Thus the output power is maintained at acceptable values on average in the case of continuous disturbance. See also 1.8 Secondary Logic.

7.1.8 Secondary Logic

- Standby switch:

The multiple RC connection at the input of STANDBY/ON, D1 permits to connect power switches and signal switches and is used for debouncing the switch. The switch position is signalled to the primary side via optocoupler U3 and directly acts on the main transformer.

- ACFAIL# and SYSRESET#:

The NAND gates consisting of D2 generate the signals ACFAIL# and SYSRESET#.

ACFAIL# goes logic high after switching on of the power supply as soon as the 5.2-V output voltage has achieved 4.94 V and the +15.3-V output voltage has increased to 14.5 V. On power failure, ACFAIL# is set to logic low by the primary control via optocoupler U4.

When the power supply unit is switched on, SYSRESET# is delayed by approx. 300 ms by the RC section R1, C1 compared with ACFAIL#. On power failure, SYSRESET# is set to logic low as soon as the 5.2-V voltage has decreased to 4.94 V.

- Hickup mode:

The hickup mode mentioned in connection with current limiting includes the following functions:

When the unit is switched on, the main transformer is first enabled by timer N5 via optocoupler U3. If the output voltages +15.3V and +5.2V have not yet increased to 95% of their rated values after 2 seconds, the main transformer is disabled for 6 seconds and subsequently enabled again for a new cycle. In the case of current limiting or overvoltage, the +15.3-V output voltage collapses to values below 14.5 V due to the IREG signal interrupting the main regulator via R197, and the same process is released.

7.1.9 Miscellaneous

The PTC R170 of the secondary main board controls the speed of the fan integrated in the power supply unit via N26 and V87 depending on the temperature inside the instrument. At temperatures below 60°C at the PTC, the fan is operated with approx. 8 V. When the PTC reaches its changeover temperature, the fan voltage is switched to approx. 12 V. The secondary logic evaluates the NTC R46 using the comparator N1/1 and implements, for example, when the fan fails, an overtemperature protection that switches the main transformer off when the temperature at the sensor exceeds 80°C.

7.2 Measuring Instruments and Auxiliary Equipment

Variable isolating transformer with at least 500 VA,
Laboratory power supply with DC voltage output 0 to 40 V,
DC voltmeter (digital multimeter).

7.3 Troubleshooting

- Note:

Repair work on the open instrument may only be carried out by trained personnel. An isolating transformer must be used for current supply. Note that the circuit includes live parts and that, due to charged electrolytic capacitors, the input section carries dangerous contact voltages for approx. another 2 minutes even after the current supply has been interrupted!

To facilitate troubleshooting, the output voltages of the power supply should be monitored using digital voltmeters. The description of the causes of faults in most cases indicates several possible faults of components which may be responsible for the respective error symptom. Check these components and replace, if necessary, using the types of components indicated in the parts lists.

Fault: Input fuse is blown when AC supply voltage is applied.

Causes:

- Switching transistors V45, V46 of pulse controller faulty,
- Free-running diode V44 faulty,
- Suppressor diode V40 faulty,
- Rectifier V20 faulty.

Fault: no output voltage, no standby voltage provided.

Causes:

- Fusing resistor R26 faulty,
- Switching transistor V10 of standby transformer faulty.

Fault: Only standby voltage provided.

Causes:

- Open circuit in the lead from the standby switch,
- Open or short circuit in the signal path from the terminal of the standby switch via the debouncing circuit preceding D1, via optocoupler U3 to the pulse controller,

- Level of WSP signal in the pulse controller N103/1 is 0 V:
Fault in the primary logic,
- Level of IREG signal exceeds 0 V: Find the source, see fault output voltages in hickup mode.

Fault: output voltages in hickup mode.

Causes:

- Fault in current limiting or overvoltage protection circuit. All feeding comparators are decoupled from each other via diodes and can therefore be investigated separately. The comparators of the current limitation of the analog regulators are the main possible causes; they are listed in the following:

+15.3V : N10 pin 1,
 +7.7V : N14 pin 7,
 - 20V : N9 pin 7,
 -15.3V : N12 pin 7,
 +12.3V : N24 pin 1,
 +24.5V : N11 pin 7,
 Overvoltage: N14 pin 1.

- Maloperation of the current comparators may be due to an open circuit in the shunt or a faulty resistor in the voltage divider at the input of the comparator.
- Maloperation due to overvoltage sensing can be caused by a short circuit in the variable transistor or a faulty resistor in the regulator voltage divider.

Fault: Missing output voltage.

Causes:

- Open circuit in the winding of the transformer,
- Faulty rectifier diodes,
- Faulty series regulator transistors,
- Open circuit in shunt,
- Faulty resistor in regulator voltage divider.

7.4 Putting into Operation

The AC supply voltage is delivered via a variable transformer. Increase the voltage to 110 V, the instrument is activated. Check the +5.20-V output voltage on the instrument without load connected. Use R200 to set it to 5.20 V, if required. Check the level of the UVP signal at the ribbon cable output X23, pin 6. Use R201 to set it to 4.94 V, if required. Increase the AC supply voltage to 230 V, instrument switches over to 230-V operation (switching of internal relay can be heard) and continues running. All output voltages must then be provided according to the description of the external interfaces. To check proper functioning of the overvoltage protection, an overvoltage is simulated from outside using a laboratory power supply with the instrument running. The involved voltages are +5.2 V, +7.7 V, +15.3 V, -15.3 V, +12.3 V and +12V/standby. For this purpose, apply a voltage that is approx. 25% above the

rated value to the respective output, the power supply must shut down immediately.

7.5 Disassembly and Assembly

Disassembly:

Loosen 9 screws on the circumference of the upper cover, withdraw the cover and unplug the connected fan cable. The secondary main board with the inserted module board is now accessible. Measurements in the secondary section only do not require any further disassembly.

Loosen 7 screws on the bottom cover and withdraw the cover. The entire primary main board with module board is now accessible. For removal of the boards, pull off the connection via the 10-contact ribbon cable and disconnect the 2-pole transformer feeder cable from terminal X3. Subsequently loosen the board and cooling block mounting screws. Removal of the primary board also requires dismantling of the power switch and unplugging its cables from the plug-in contacts.

Assembly:

For the assembly, proceed in the reverse order. When mounting the upper cover make sure that the connected fan cable does not block the fan impeller but lies above choke L8 as well as the module board mates with the recesses provided in the cover. The output cables must be in the recesses provided in the board and must not be squeezed between cover and board.

7.6 External Interfaces

Cable socket X21 (red lines)

PIN-No.	Designation	I/O	Remark
1	-15.3V	O	-15.75 .. -14.85VDC / 3.0 A
2	GND	-	Ground of power supply
3,4	+5.20V	O	5.15 .. 5.25VDC / 5.0A
5,6	GND	-	Ground of power supply
7,8	+7.7V	O	7.3 .. 8.0VDC / 4.5A
9,10	GND	-	Ground of power supply

Cable socket X22 (black lines)

PIN-No.	Designation	I/O	Remark
1	+15.3V	O	14.85 .. 15.75VDC / 5.0A
2	GND	-	Ground of power supply
3	+24.5V	O	23.7 .. 25.3VDC / 2.5A
4	GND	-	Ground of power supply
5	-55V	O	-60 .. -55VDC / 0.3A
6	GND	-	Ground of power supply
7	-20.0V	O	-21.0 .. -19.0VDC / 1.7A
8	GND	-	Ground of power supply
9	+12.3V	O	11.9 .. 12.7VDC / 2.0A
10	GND	-	Ground of power supply

Cable socket X23 (ribbon cable)

PIN-No.	Designation	I/O	Remark
1	+12V/STANDBY	O	11.65 .. 12.35VDC / 0.4A
2	GND	-	Ground of power supply
3	STANDBY/ON	I	Activating input HIGH (open) = NT Standby LOW (GND) = NT ON
4	-	-	vacant
5	ACFAIL#	O	NMI Interrupt, HCT level
6	UVP	O	4.94V, int. undervoltage reference
7	SYSRESET#	O	System reset, HCT level
8	TSENSE	O	Temperature sensor output 100kohm-NTC against GND
9	+12V/LÜFTER	O	11.4 .. 12.6VDC / 0.4A
10	GND/LÜFTER	-	Ground of fan

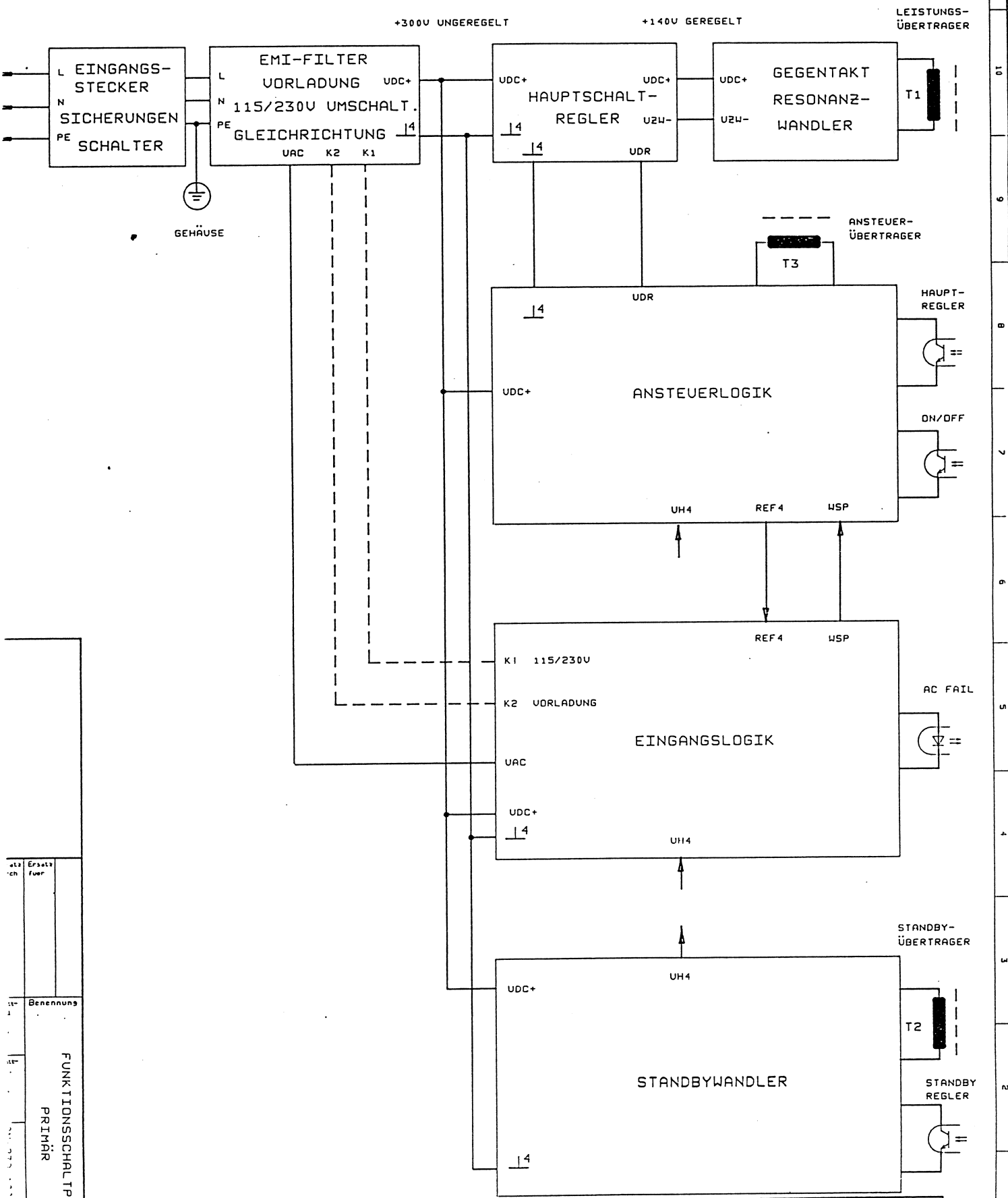


ROHDE & SCHWARZ

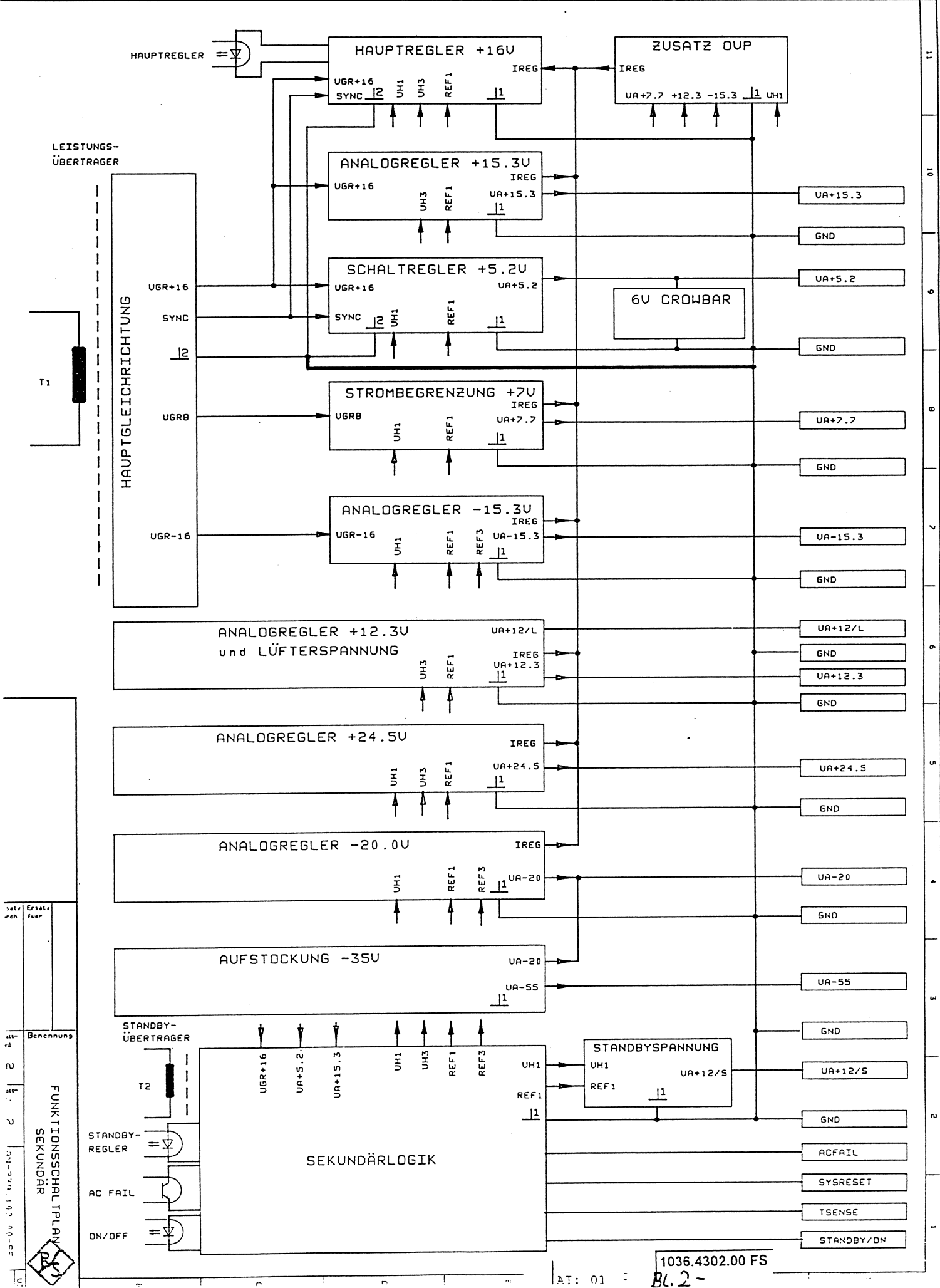
**Stromläufe
Bestückungspläne**

**Circuit diagrams
Component plans**

**Schémas de circuit
Plans des composants**



Ersatz
 fuer
 Benennung
 FUNKTIONSSCHALTLPLAN
 PRIMÄR

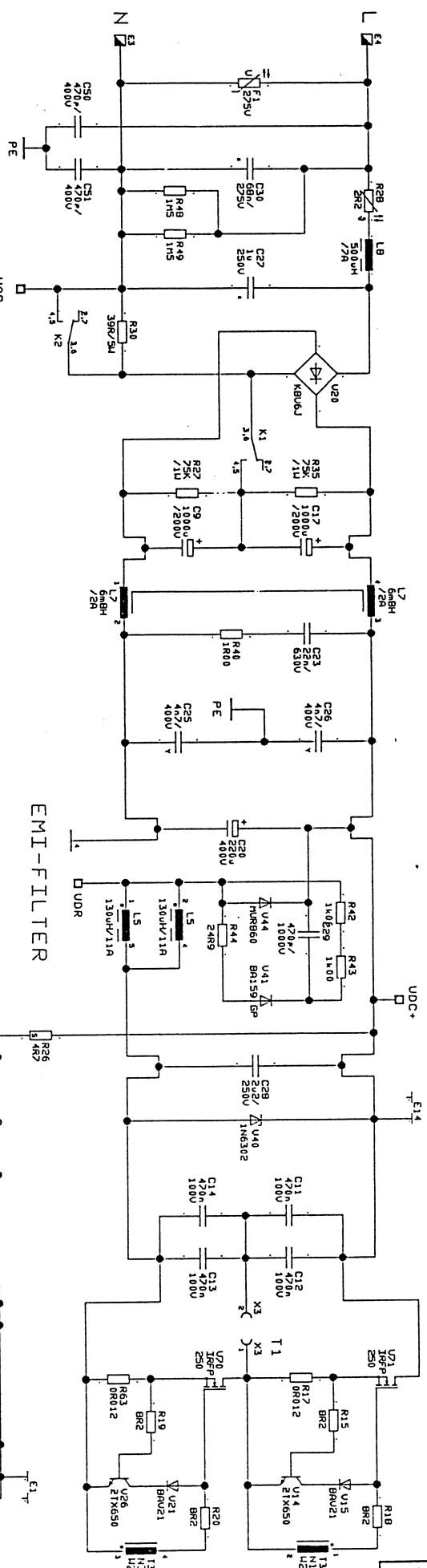


satz nach	Ersatz für
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	10
11	11

Benennung
 FUNKTIONSSCHALTPLAN
 SEKUNDÄR

11.2.93 Gold

EMI-FILTER
GLEICHRICHTUNG

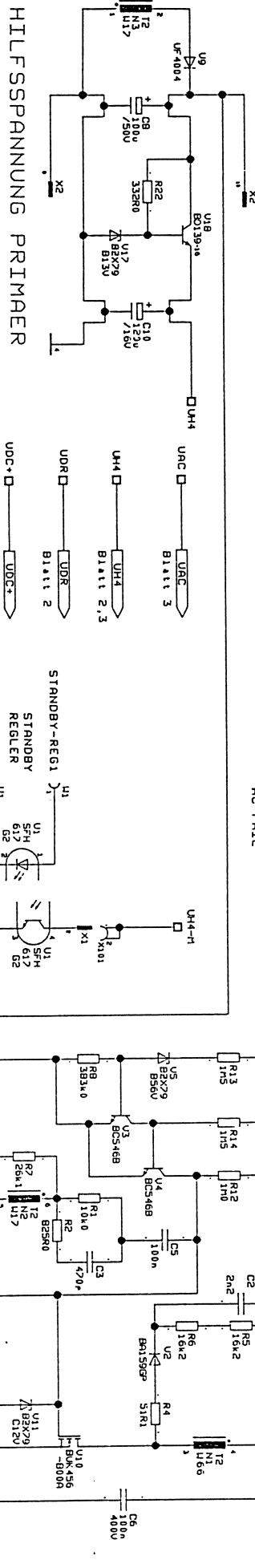


HAUPTSCHALTREGLER

GEGENTAKT
RESONANZWANDLER

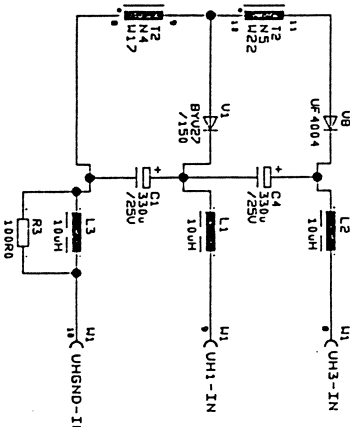
UAC
VORLADUNG

EMI-FILTER



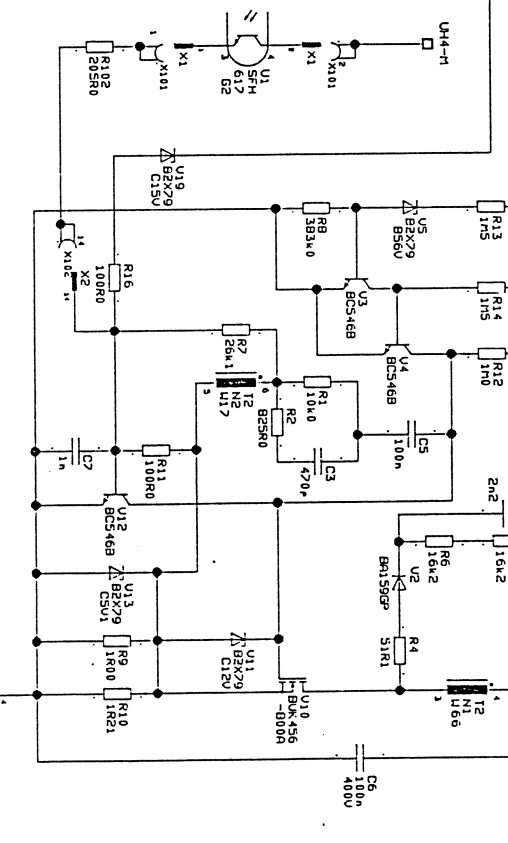
HILFSSPANNUNG PRIMAER

UMSCHALTUNG
115/230V



HILFSSPANNUNG SEKUNDAER

STANDBYWANDLER PRIMAER



TYP-P
PRIMAER-PLATINE

B. 02.93

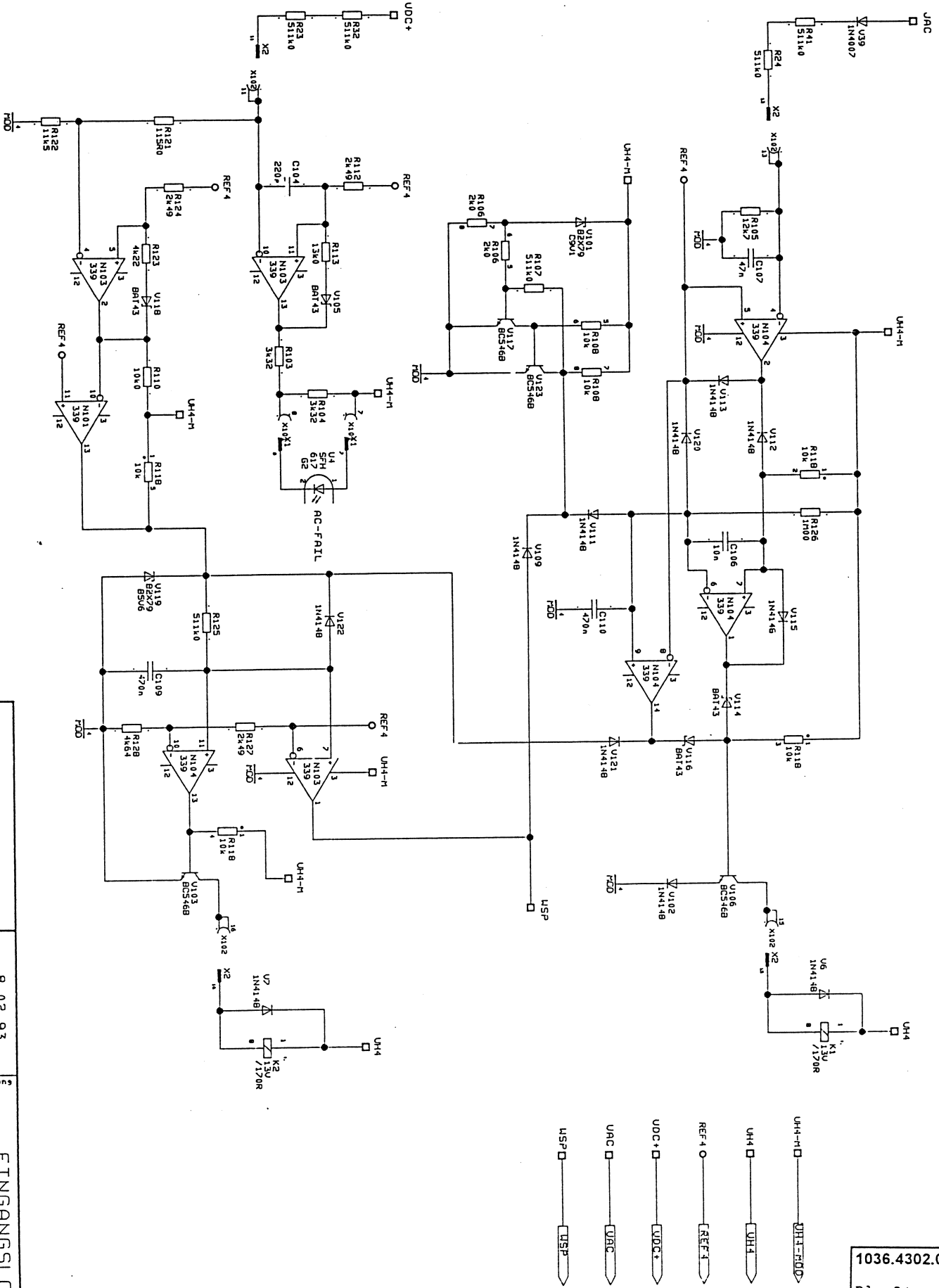
LEISTUNGSTEIL
PRIMAER

Ersetzt durch	Ersetzt durch	Benennung	1	2	3	4	5
		AP-239-210.00-5P					

1036.4302.00 S

B1. 1+

Jeder vervielfältigt, nach Dritten ausserlich gemacht werden, und sie darf durch den Erfinder oder Dritte auch nicht in anderer Weise missbräuchlich verwendet werden.



1036.4302.00 S
Bl. 3+
AI: 01

TYP-P
PRIMÄR-PLATINE

8.02.93

Benennung


EINGANGSGLOGIK
PRIMÄR

GP-239.210.00-SP

11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1

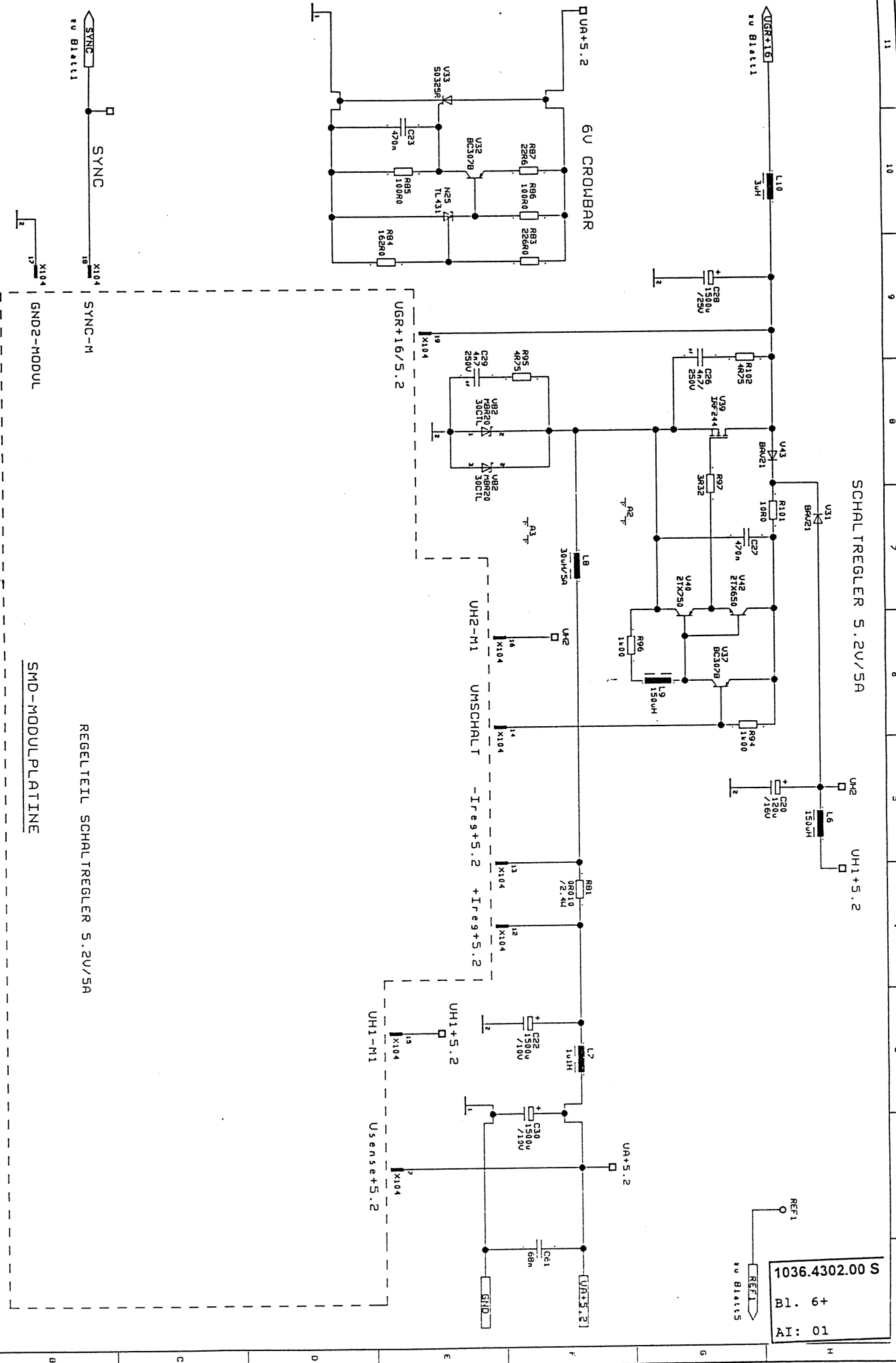
A B C D E F G

3	C	20.10.92	HAUG
---	---	----------	------


RMS GmbH MÜNCHEN
 Jeder vervielfältigt, nach Dritten zugänglich gemacht werden, und sie darf durch den Empfänger oder Dritte auch nicht in anderer Weise missbräuchlich verwendet werden.

987	14.02.92	HAUG
988	11.12.92	Goll

SCHALTREGLER +5,2V/5A 6V-CROWBAR



SCHALTREGLER 5.2V/5A

REGELTEIL SCHALTREGLER 5.2V/5A
 SMD-MODULPLATINE

Typ-P	1.12.92	Benennung	SCHALTREGLER +5,2V/5A
SEKUNDAER-PLATINE			6V-CROWBAR
1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12
13	14	15	16
17	18	19	20

1036.4302.00 S
 Bl. 6+
 AI: 01

UI	AZ	AP1 Nr.	Datum	Name
2	B		23.6.92	HAUG

Datum	Name
14.02.92	HAUG
11.12.92	Gold.

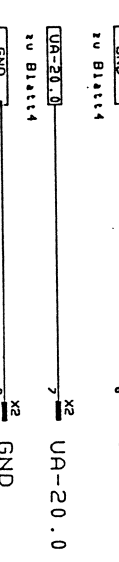
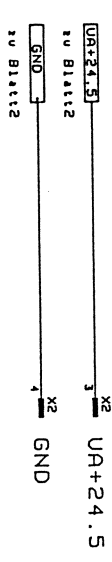
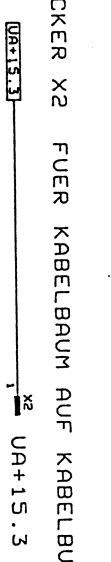
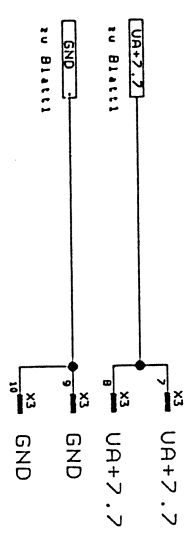
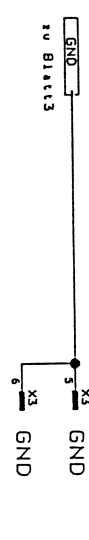
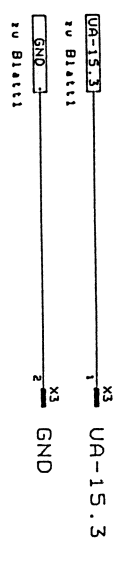
Unsere vorherige Zustimmung der diese Unterseite oder vervielfachtigt, nach Dritten ungewollt gemacht werden, und sie darf durch das Einfügen oder Dritte auch nicht in anderer Weise missbräuchlich verwendet werden.

SR GmbH MÜNCHEN

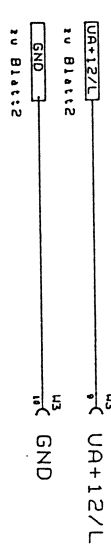
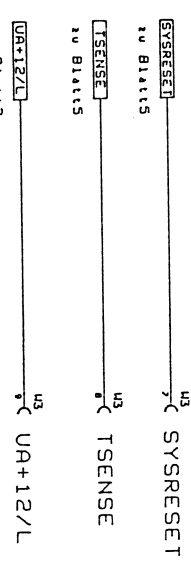
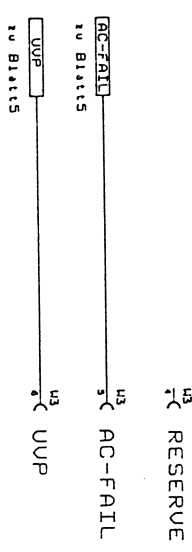
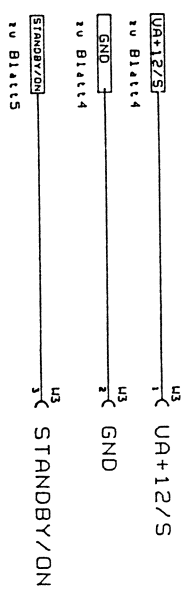
AUSGANGSSPANNUNGEN AUF KABELBAUM

AUSGANGS-KABELBAUM

AUSGANGS-STECKER X3 fuer KABELBAUM AUF KABELBUCHSE X21



FLACHBANDKABEL AUF KABELBUCHSE X23



1036.4302.00 S
Bl. 9+
AI: 01

AUSGANGS-STECKER X2 fuer KABELBAUM AUF KABELBUCHSE X22

AUSGANGSKABEL

Typ-P	Ersetzt fuer	Benennung	1	2	3	4	5	6
SEKUNDAER-PLATINE		AUSGANGSSPANNUNGEN AUF KABELBAUM	1	2	3	4	5	6
1.12.92			1	2	3	4	5	6



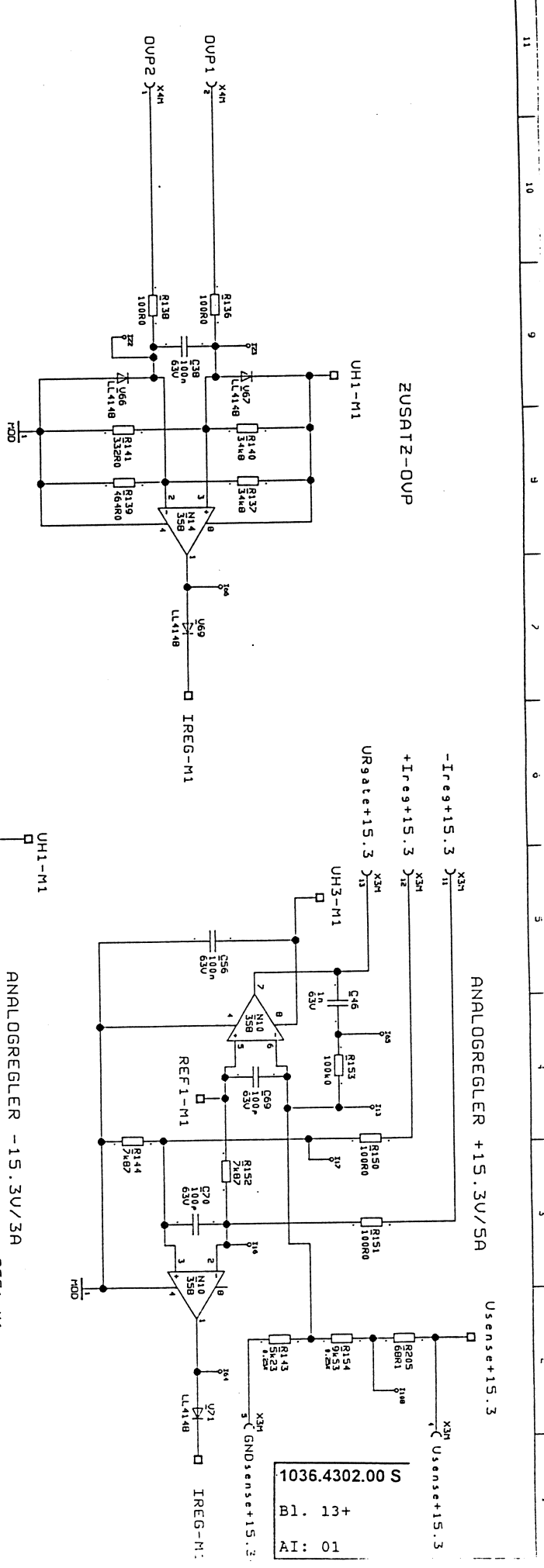
UI	ÄZ	ÄM Nr.	Datum	Name	UI	ÄZ	ÄM Nr.	Datum	Name
3	D		29.10.92	HAUG					

Dies unsere verbindliche Zustimmung auf diese Übernahme
 unser Verantwortlichkeit, nach Drillingen kopanzulässig gemacht
 werden, und sie darf durch ein Empfänger oder Dritte auch
 nicht in anderer Weise missbrauchlich verwendet werden.



Datum	Name
14.11.92	GMK
3.07.92	HAUG

ANALOGREGLER +15.3V/5A
 STROMBEGRENZUNG +2V/4.5A
 ZUSATZ-DVP



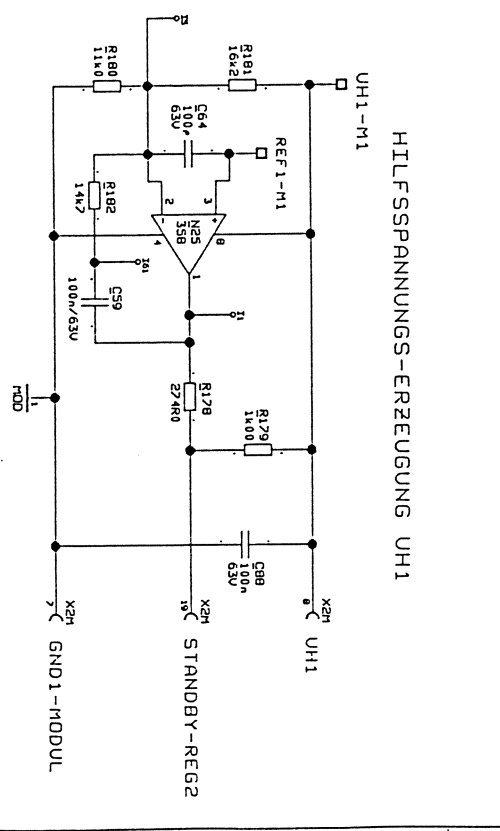
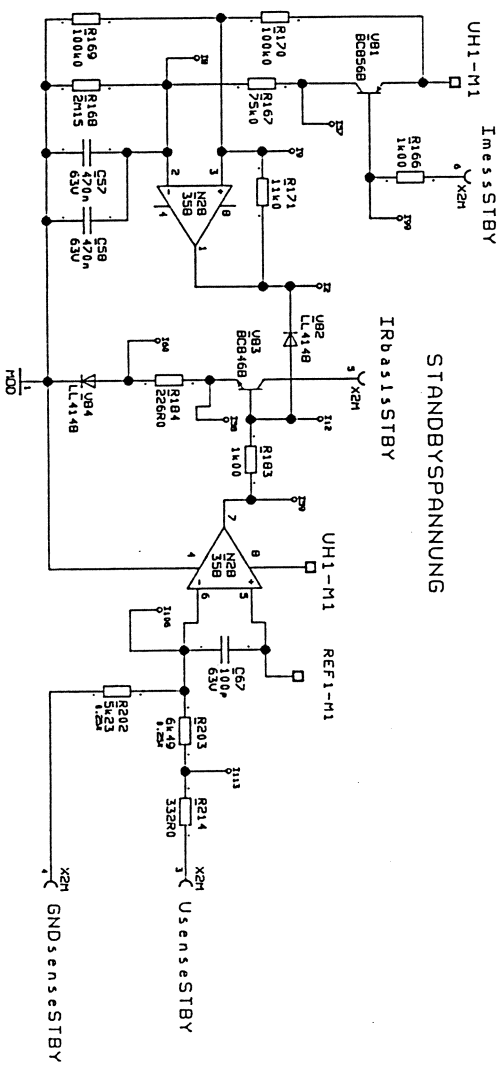
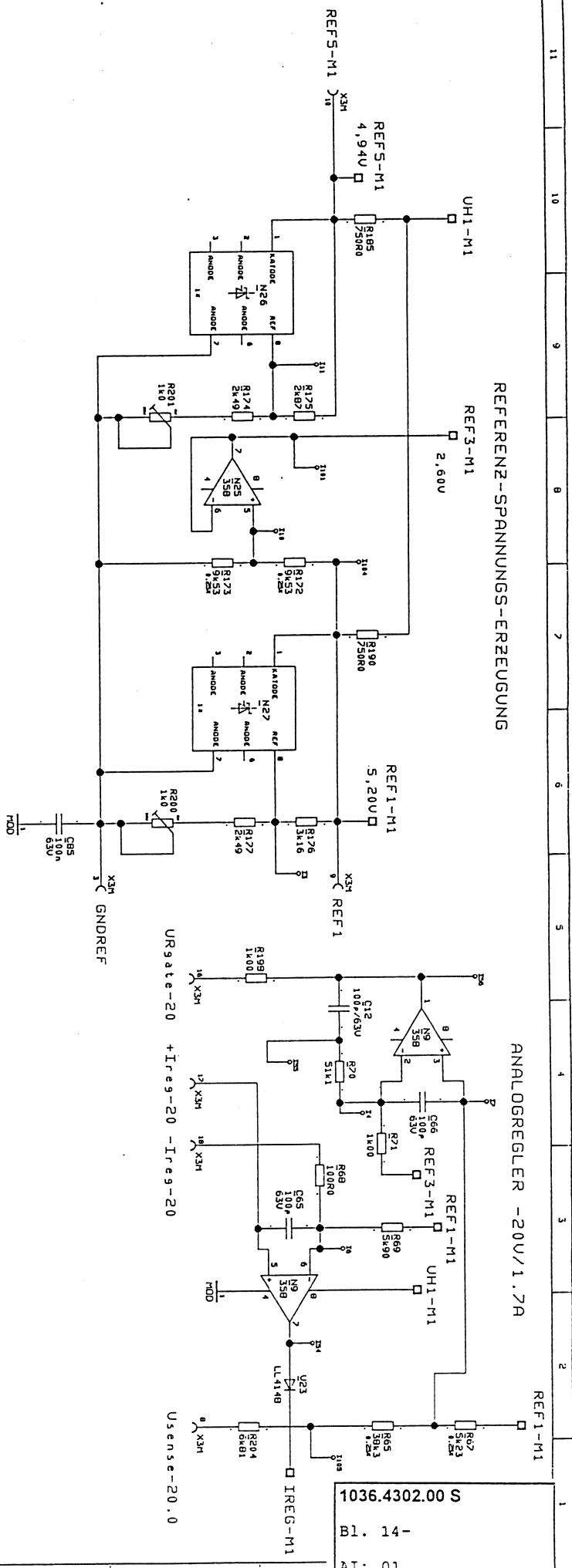
UI	RZ	Rm Nr.	Datum	Name	UI	RZ	Rm Nr.	Datum	Name
3	D		29.10.92	HAUG					

Das unsere vorherige Zustimmung darf diese Unterlage
 weder vervielfältigt, noch Dritten unbefugt gemacht
 werden, und sie darf durch ein Unternehmen oder Dritte auch
 nicht in anderer Weise missbräuchlich verwendet werden.

SRM GmbH MÜNCHEN

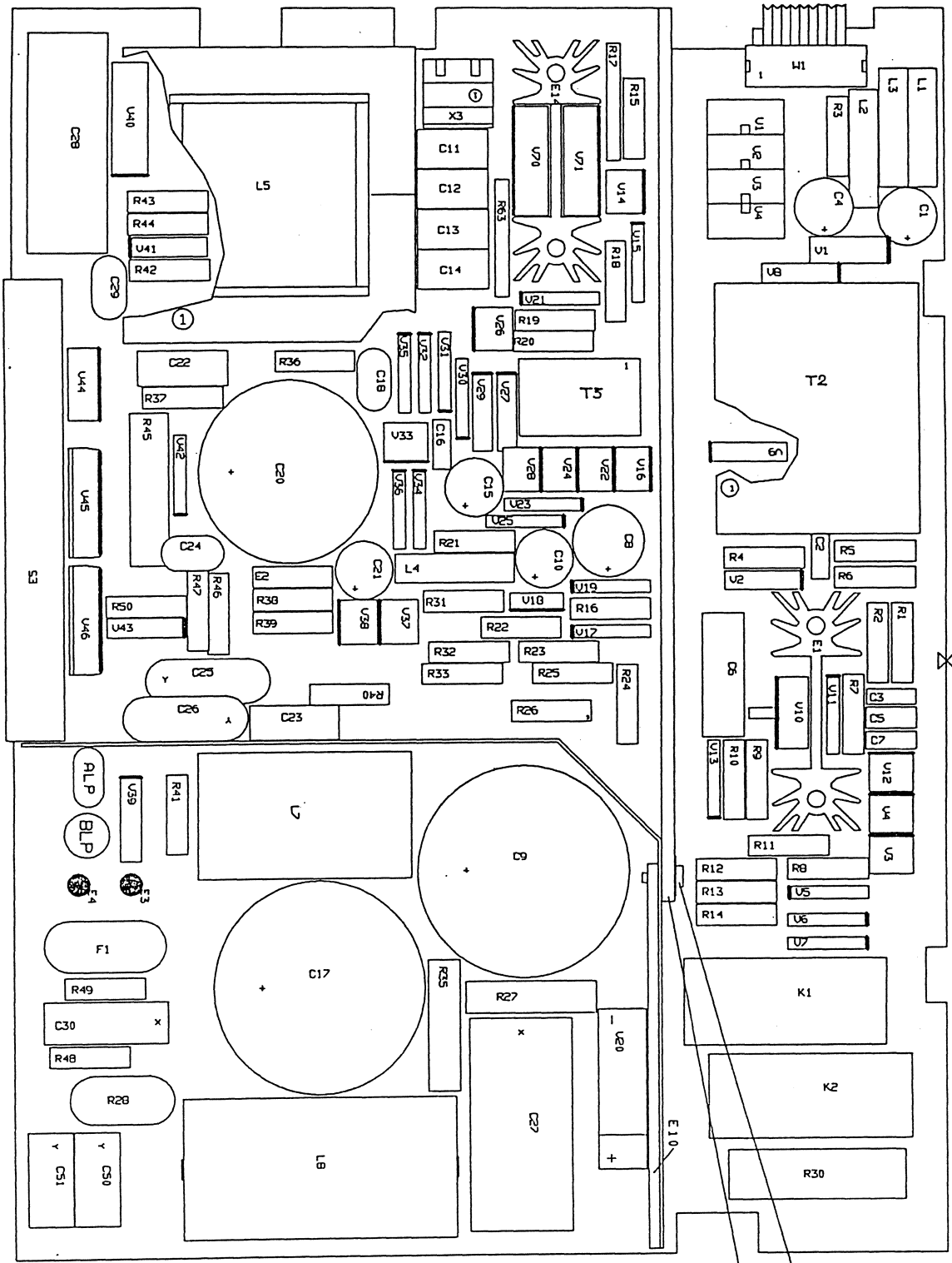
Datum	Name
3.3.92	HAUG
14.11.92	God

HILFSSPANNUNGS-ERZEUGUNG
 REFERENZSPANNUNGS-ERZEUGUNG
 STANDBYSPANNUNG
 ANALOGBEGLEITER - 20V/1.7A



1036.4302.00 S
 Bl. 14 -
 AT: C1

Typ-P	Erstellt	Benennung
SMD-MODULPLATINE	23.11.92	HILFSSPANNUNGS-ERZEUGUNG REFERENZSPANNUNGS-ERZEUGUNG STANDBYSPANNUNG ANALOGBEGLEITER - 20V/1.7A



1036.4302.00
 Bl. 1+
 AI: 01

Alt	Ersetzt
5	1
11	Benennung
11	CLP



UI	RZ	Zähl Nr.	Datum	Name	UI	RZ	Zähl Nr.	Datum	Name

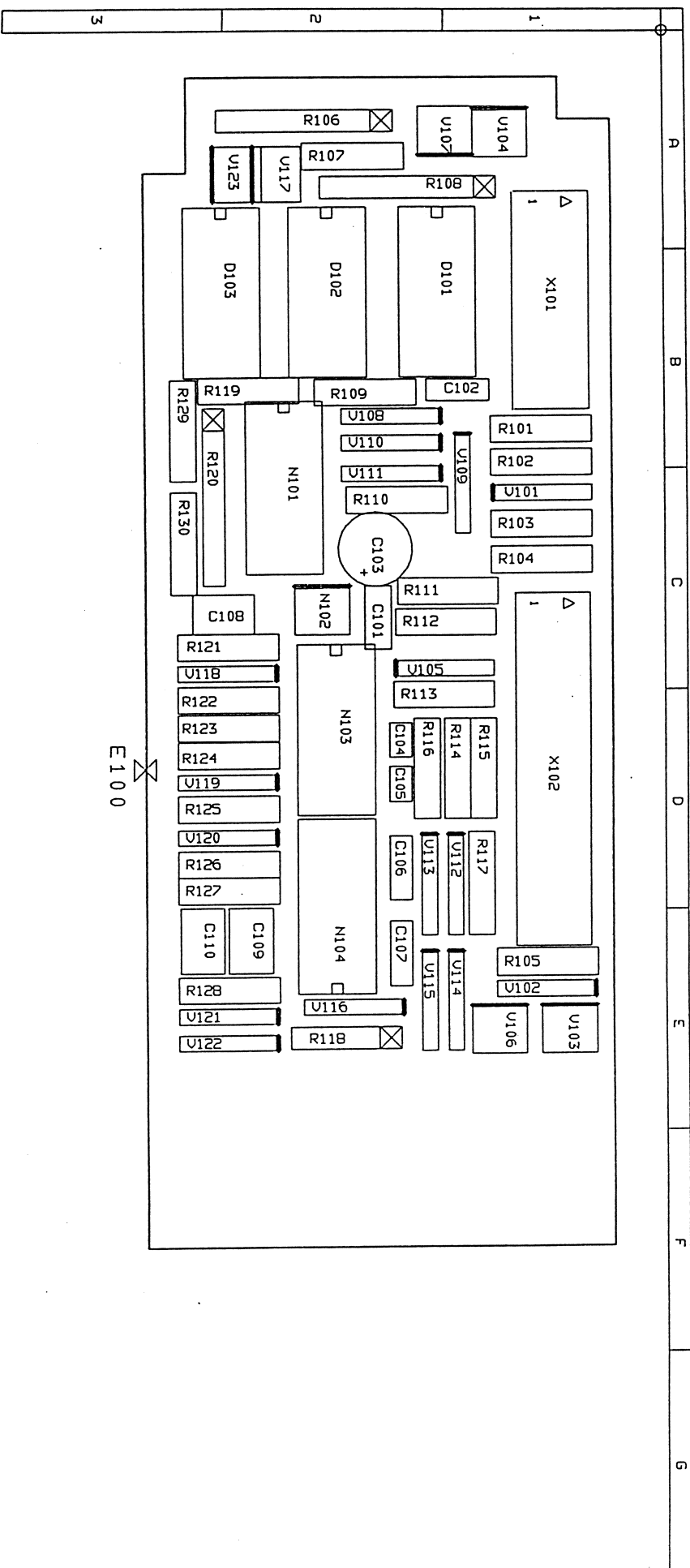
Das unsere vorherige Zustimmung darf diese Uranlage weder vervielfältigt, noch Dritten aus irgendwelchen Gründen, und sie darf durch den Entwerfer oder Dritte auch nicht in anderer Weise missbräuchlich verwendet werden.

SMR GmbH MÜNCHEN

Datum	Name
11.12.92	JONAS
11.07.92	GAN

AP-239.253.00-26

Benennung: BLP



1036.4302.00

Bl. 2+

AI: 01

Modulplattene Primaer

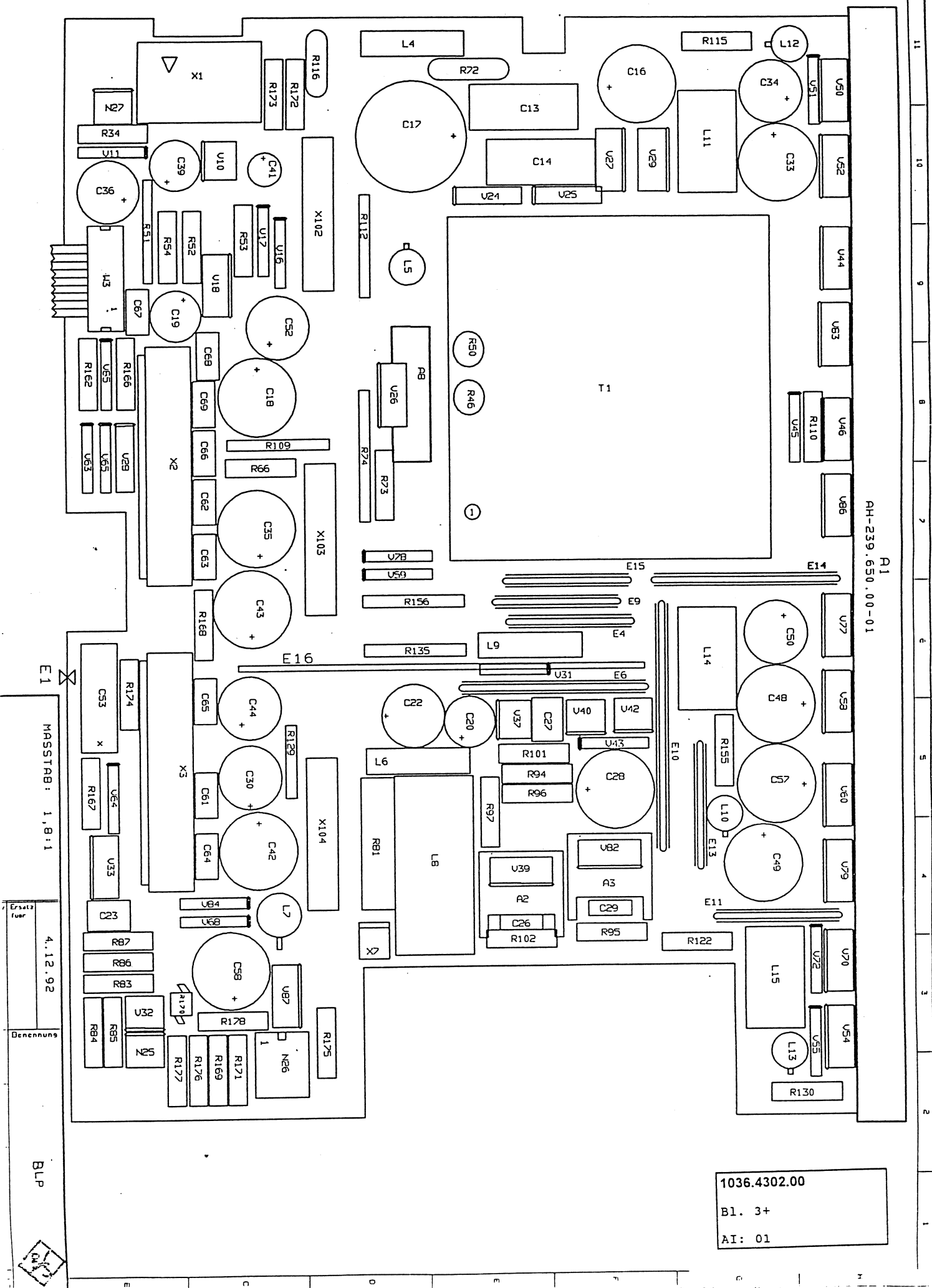
Erstellt fuer

Benennung: BLP

1036.4302.00-26

3.12.92	HAUG
15.12.92	God.

BLP



1036.4302.00
 B1. 3+
 AI: 01

4.12.92

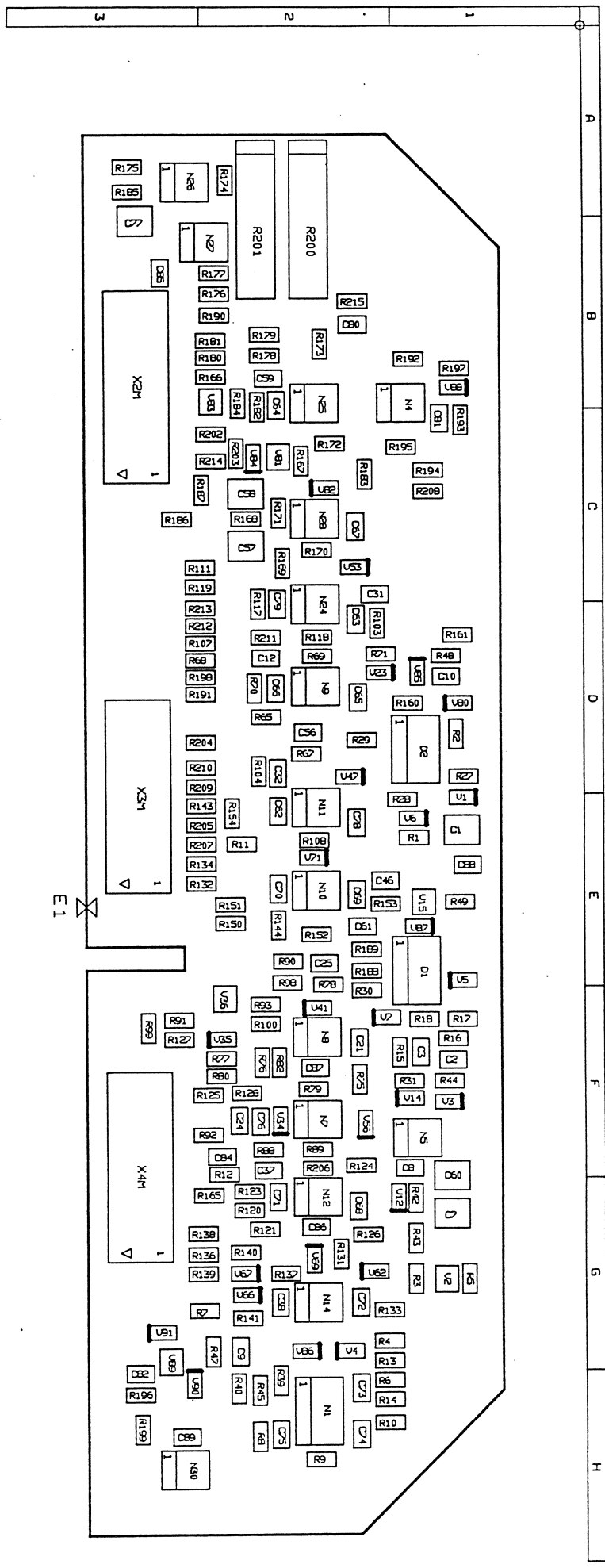
Ersatz fuer

BLP



Benennung	1.12.92	HAUG
3000		
3000		

3	D								
---	---	--	--	--	--	--	--	--	--



E 1

MASSSTAB: 1,8:1

1.12.92

SMOM-BLP

Erstellt durch	Erstellt fuer	Blatt Nr.	Blatt F.
		1	1
Benennung		SMOM-BLP	
		AP-239.241.00-26	
		3	

1036.4302.00
Bl. 4-
AI: 01



