ROHDE&SCHWARZ

Geschäftsbereich
Meßtechnik

Servicehandbuch

Signalgenerator

SME

1038.6002.02/03/13/06/42/53

ENGLISH SERVICE MANUAL FOLLOWS FIRST COLOURED DEVIDER

Band 1
Servicehandbuch besteht aus 4 Bänden

Printed in the Federal
Republic of Germany

1039.1856.24-07-

Certified Quality System

ISO 9001

DQS REG. NO 1954-04

Qualitätszertifikat

Sehr geehrter Kunde,

Sie haben sich für den Kauf eines Rohde & Schwarz-Produktes entschieden. Hiermit erhalten Sie ein nach modernsten Fertigungsmethoden hergestelltes Produkt. Es wurde nach den Regeln unseres Qualitätsmanagementsystems entwickelt, gefertigt und geprüft. Das Rohde & Schwarz-Qualitätsmanagementsystem ist nach ISO 9001 zertifiziert.

Certificate of quality

Dear Customer,

You have decided to buy a Rohde & Schwarz product. You are thus assured of receiving a product that is manufactured using the most modern methods available. This product was developed, manufactured and tested in compliance with our quality management system standards.
The Rohde & Schwarz quality management system is certified according to ISO 9001.

Certificat de qualité

Cher client,

Vous avez choisi d'acheter un produit Rohde & Schwarz. Vous disposez donc d'un produit fabriqué d'après les méthodes les plus avancées. Le développement, la fabrication et les tests respectent nos normes de gestion qualité.
Le système de gestion qualité de Rohde & Schwarz a été homologué conformément à la norme ISO 9001.

ROHDE & SCHWARZ

ROHDE&SCHWARZ

ROHDE & SCHWARZ GmbH & Co. KG
Postfachadresse: Postfach 80 14 69 · D-81614 München
Hausadresse: Mühldorfstraße 15 · D-81671 München
Telefon: (München 089) 41 29-0 · International: (4989) 41 29-0
Telefax: (München 089) 41 29-21 64

Zweigniederlassungen — Subsidiaries in Germany

Zweigniederlassung Berlin Ernst-Reuter-Platz 10 **D-10587 Berlin**	Tel. (0 30) 34 79 48-0 Telefax (0 30) 34 79 48-48
Zweigniederlassung Büro Bonn Josef-Wirmer-Straße 1–3 **D-53123 Bonn**	Tel. (02 28) 9 18 90-0 Telefax (02 28) 25 50 87
Zweigniederlassung Dresden Fritz-Reuter-Straße 32c **D-01097 Dresden**	Tel. (03 51) 4 45 92-0 Telefax (03 51) 4 45 92-15
Zweigniederlassung Hamburg Steilshooper Allee 47 **D-22309 Hamburg**	Tel. (0 40) 63 29 00-0 Telefax (0 40) 6 30 78 70
Zweigniederlassung Karlsruhe Am Sandfeld 9 **D-76149 Karlsruhe**	Tel. (07 21) 9 78 21-0 Telefax (07 21) 9 78 21-41
Zweigniederlassung Köln Graf-Zeppelin-Straße 18 **D-51147 Köln**	Tel. (0 22 03) 8 07-0 Telefax (0 22 03) 8 07-50
Zweigniederlassung München Mühldorfstraße 15 **D-81671 München**	Tel. (0 89) 4 18 69 5-0 Telefax (0 89) 40 47 64
Zweigniederlassung Neu-Isenburg Siemensstraße 20 **D-63263 Neu-Isenburg**	Tel. (0 61 02) 20 07-0 Telefax (0 61 02) 80 00 40
Zweigniederlassung Telekommunikation Siemensstraße 20 **D-63263 Neu-Isenburg**	Tel. (0 61 02) 20 07-0 Telefax (0 61 02) 20 07-12
Zweigniederlassung Nürnberg Donaustraße 36 **D-90451 Nürnberg**	Tel. (09 11) 6 42 03-0 Telefax (09 11) 6 42 03-33

ROHDE & SCHWARZ GmbH & Co. KG Werk Köln Graf-Zeppelin-Straße 18 **D-51147 Köln**	Tel. (0 22 03) 49-0 Telefax (0 22 03) 49-229
ROHDE & SCHWARZ GmbH & Co. KG Werk Teisnach Kaikenrieder Straße 27 **D-94244 Teisnach**	Tel. (0 99 23) 28-0 Telefax (0 99 23) 28-174
ROHDE & SCHWARZ MESSGERÄTEBAU GmbH Riedbachstraße 58 **D-87700 Memmingen**	Tel. (0 83 31) 108-0 Telefax (0 83 31) 108-124
ROHDE & SCHWARZ Engineering and Sales GmbH Mühldorfstraße 15 **D-81671 München**	Tel. (0 89) 41 29-37 11 Telefax (0 89) 41 29-37 23
R & S BICK Mobilfunk GmbH Im Landerfeld 7 **D-31848 Bad Münder**	Tel. (0 50 42) 998-0 Telefax (0 50 42) 998-105
ROHDE & SCHWARZ FTK GmbH Wendenschloßstraße 168, Haus 28 **D-12557 Berlin**	Tel. (0 30) 6 58 91-0 Telefax (0 30) 65 55 02 21
SIT Gesellschaft für Systeme der Informationstechnik mbH Wendenschloßstraße 168, Haus 28 **D-12557 Berlin**	Tel. (0 30) 6 58 91-222 Telefax (0 30) 6 58 80-183

R & S International

		Telephone **Telefax** **E-mail**
Argentina	Precisión Electrónica SRL Esmeralda 582, Piso 4, Off. 11 **1007 Buenos Aires**	(1) 3944815 (1) 3272332
Australia	ROHDE & SCHWARZ (Australia) Pty. Ltd. 63 Parramatta Road **Silverwater, N.S.W. 2141**	(2) 97480155 (2) 97481836
Austria	ROHDE & SCHWARZ ÖSTERREICH Ges.m.b.H. Sonnleithnergasse 20 **A-1100 Wien**	(1) 6026141 (1) 6026141-14
Azerbaijan	ROHDE & SCHWARZ Representative Office Azerbaijan avenue 35 **370139 Baku**	(412) 933138 (412) 930314
Bangladesh	Business International Ltd. 146/A, New Bailey Rd., P.O.B. 727 **Dhaka-2**	(2) 839046 (2) 833520
Belgium	ROHDE & SCHWARZ BELGIUM N.V. Excelsiorlaan 31 Bus 1 **B-1930 Zaventem**	(2) 7215002 (2) 7250936 isabel.Veiro/RSB%RSB@rsd.de
Brazil	ROHDE & SCHWARZ Precisão Eletrônica Ltda. Rua Geraldo Flausino Gomes, 42-1° and. **04575-060 São Paulo – SP**	(11) 55052177 (11) 55055793
Brunei	GKL Equipment Pte. Ltd. # 11-01 BP Tower, 396, Alexandra Rd. **Singapore 0511**	2760626 2760629
Bulgaria	ROHDE & SCHWARZ Representation Office 39, Fridtjof Nansen Blvd. **1000 Sofia**	(2) 655133 (2) 656833
Canada	COM: ROHDE & SCHWARZ CANADA INC. 555 March Rd. **Kanata, Ontario K2K 2M5**	 (613) 5928000 (613) 5928009
	T & M: TEKTRONIX CANADA INC. 785 Arrow Road **Weston, Ontario M9M2L4**	 (416) 747-5000 (416) 747-7581
Chile	DYMEQ Ltda. Avenida Larrain 6666 **Santiago**	(2) 2775050 (2) 2278775
China	ROHDE & SCHWARZ Repr. Office Room 821 Beijing Towercrest Plaza No. 3 Mai Zi Dian West Road Chao Yang District **Beijing 100016**	(10) 64672365 (10) 64672315
Czech Republic	ROHDE & SCHWARZ Praha, s.r.o. Pod kastany 3 **CZ-16000 Praha 6**	(2) 24322014 (2) 24317043
Denmark	ROHDE & SCHWARZ DANMARK A/S Ejby Industrivej 40 **DK-2600 Glostrup**	(43) 436699 (43) 437744
Ecuador	Digitec Ltd. El Heraldo 121 y El Dia **Quito**	(2) 430373 (2) 443782
Finland	Orbis Oy Vanha Kaarelantie 9 **FIN-01610 Vantaa**	(9) 478830 (9) 531604 info@orbis.fi
France	ROHDE & SCHWARZ FRANCE 25–27, rue J. Braconnier **F-92366 Meudon-La-Forêt Cédex**	(0) 141361000 (0) 141361010
	ROHDE & SCHWARZ FRANCE Agences régionales:	
	Rennes Sigma 1 rue du Bignon **F-35135 Chantepie**	(0) 299519700 (0) 299419131
	Toulouse Technoparc 3 B.P. 501 **F-31674 Labège Cédex**	(0) 561391069 (0) 561399910

R&S International		Telephone Telefax E-mail
Greece	Mercury SA 6, Loukianou Str. **GR-10675 Athens**	(1) 7229213/7242746 (1) 7215198
Hong Kong	Schmidt Co. (HK) Ltd 9/F North Somersel House Taikoo Place, 979 King's Road **Quarry Bay, Hong Kong**	(2) 5070333 (2) 8275656
Hungary	ROHDE&SCHWARZ Budapesti Iroda Etele út 68 **H-1115 Budapest**	(1) 2030282 (1) 2030282
India	ROHDE&SCHWARZ India Pvt. Ltd. A-382 Defence Colony **New Delhi 110024**	(11) 4615285/4692238 (11) 4626324
Indonesia	ROHDE&SCHWARZ Representative Office Sentra Mulia Building, Suite 910 Jl. HR Rasuna Said Kav, X-6 No. 8 **Jakarta 12940**	(21) 2524788 (21) 2524787
Iran	ROHDE&SCHWARZ IRAN Liaison Office, Reg N° RFC 1947 Dr. Beheshty Ave., Pakistan Ave., 12th Street N° 1 **Tehran 15317**	(21) 8730282/8735478 (21) 8730283
Ireland		see United Kingdom
Italy	ROHDE&SCHWARZ ITALIA S.p.a. Via Tiburtina 1182 **I-00156 Roma**	(6) 415981 (6) 41598270
	Via Roma 108 **I-20060 Cassina de' Pecchi (MI)**	(2) 957041 (2) 95302772
Japan	ADVANTEST Corporation R & S Sales Department 1-32-1 Asahi-cho, Nerima-ku **Tokyo 179**	(3) 39304030 (3) 39304186
Kazakhstan	ROHDE&SCHWARZ Representative Office Pl. Respubliki 15 **480091 Almaty**	(3272) 635555 (3272) 634633
Luxembourg		see Belgium
Malaysia	Dagang Teknik Sdn. Bhd. No. 9, Jalan SS 4D/2 Taman People's Park, Selangor Darul Ehsan **47301 Petaling Jaya**	(3) 7035503 (3) 7033439
Malta	ITEC – International Technology Ltd. B'Kara Road **San Gwann**	374300/374329 374353
Mexico	Electroingenieriea de Precisión S.A. Uxmal 520, Col. Vertiz Narvarte Apartado 44-088 **03600 Mexico DF**	(5) 5597677 (5) 5753381
Nepal	Abishek Trade Links (P) Ltd. P.O.B. 1544 **Kathmandu**	(1) 217495 (1) 225875
Netherlands	ROHDE&SCHWARZ NEDERLAND B.V. Perkinsbaan 1 (NL-3439 ND Nieuwegein) Postbus 1315 **3439 BH Nieuwegein**	(30) 6040900 (30) 6048122
New Zealand	nichecom 210 Main Rd. Tawa P.O.B. 56045 **Wellington**	(4) 2323233 (4) 2323230
Norway	ROHDE&SCHWARZ NORGE Østensjøveien 36, Postboks 103 Bryn **N-0611 Oslo**	(23) 172250 (23) 172269
Pakistan	TelcoNet Communications & Engineering 213/D, Ordnance Road **Rawalpindi 46000**	(51) 256953 (51) 518627
Philippines	Marcom Industrial Equipment, Inc. MCC P.O.B. 1110 Eurovilla I Condominium 142 Legaspi St. Corner Herrera, Legaspi Village **Makati, Metro Manila**	(2) 8170507 (2) 8105807
Poland	ROHDE&SCHWARZ Oddział w Warszawie ul. Stawki 2, Pietro 28 **00-193 Warszawa**	(22) 6350687 (22) 6353544
Portugal	TELERUS – Sistemas de Telecomunicações, S.A. Rua General Ferreira Martins, Lote 6–2.° B **P-1495 Algés**	(1) 4120131 (1) 4120172
Romania	ROHDE&SCHWARZ Representation Office Str. Uranus 98, Sc. 2, Et. 5, Ap. 36 **RO-76102 Bucharest, Sector 5**	(1) 4106846 (1) 4112013
Russian Federation	ROHDE&SCHWARZ Representative Office 1-j Kazacij per., 7 **109017 Moscow**	(095) 2344962 (095) 2344963
Saudi Arabia	ROHDE&SCHWARZ Liaison Office Riyadh c/o Haji Abdullah Alireza Co. Ltd. P.O.B. 361 **Riyadh 11411**	(1) 4645773 (1) 4656428
Singapore	Infotel Technologies Ltd. 19 Tai Seng Drive Kinergy Building # 06-00 **Singapore 535222**	2876822 2876577
Slovak Republic		see Czech Republic
Slovenia	ROHDE&SCHWARZ Repr. Ljubljana Koprska 92 **61000 Ljubljana**	(61) 1234651 (61) 1234611
South Africa	S.A. Electro-Medical (Pty) Ltd. 115 Siersteen Road Silvertondale P.O.B. 1784 **Pretoria 0001**	(12) 8041620 (12) 8042009
Spain	REMA Leo Haag S.A. Salcedo, 11 **28034 Madrid**	(1) 3341070 (1) 7290506 rema@rema.es
Sri Lanka	Lanka Avionics 658/1/1, Negombo Road, Mattumagala **Ragama**	(1) 956678 (1) 958311
Sweden	ROHDE&SCHWARZ SVERIGE AB Flygfältsgatan 15 **S-12830 Skarpnäck**	(8) 6051900 (8) 6051982
Switzerland	Roschi Télécommunication AG Papiermühlestrasse 145, Postfach **CH-3063 Ittigen**	(31) 9221522 (31) 9218101
Taiwan	Function Enterprise Co. Ltd. 16 F, No. 30 Pei-Ping East Road **Taipei, R.O.C.**	(2) 3217070 (2) 3958782
Thailand	UCOM 499/5 Benchachinda Bldg., Vibhavadi Rangsit Rd. Chatuchak **Bangkok 10900**	(2) 9532244 (2) 9532245
Turkey	ROHDE&SCHWARZ Liaison Office Bagdad Cad. 191/3, Arda. Apt. **TR-81030 Selamicesme-Istanbul**	(216) 3851917 (216) 3851918
Ukraine	ROHDE&SCHWARZ Representative Office 4, Patris Loumoumba ul. **252042 Kiew**	(044) 2686055 (044) 2688364
United Kingdom	ROHDE&SCHWARZ UK Ltd. Ancells Business Park **Fleet,** Hampshire GU 13 8UZ	(1252) 811377 (1252) 811447
USA	COM: ROHDE&SCHWARZ, INC. 4425 Nicole Drive **Lanham,** MD 20706	(301) 4598800 (301) 4592810
	T & M: TEKTRONIX, INC. P.O.B. 500 **Beaverton, OR 97077**	(800) 4262200 (413) 4488003
Vietnam	Schmidt Vietnam Co. Ltd. 8/F, Schmidt Tower, Intern. Techn. Centre Cau Giay, Tu Liem, IPO Box 89 **Hanoi**	(4) 8346186 (4) 8346188
For areas not listed contact:	ROHDE&SCHWARZ GmbH & Co. KG Postfach 80 14 69 D-81614 München Telefax Int. +49-89-41 29 36 62	Division 5Z

Printed in Germany 10.97

Sicherheitshinweise

Dieses Gerät ist gemäß beiliegender EU-Konformitätsbescheinigung 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 alle Hinweise, und Warnvermerke beachten, die in dieser Bedienungsanleitung enthalten sind.

1. Das Gerät darf nur in den vom Hersteller angegebenen Betriebszuständen und Betriebslagen ohne Behinderung der Belüftung betrieben werden. Wenn nichts anderes vereinbart ist, gilt für R&S - Produkte folgendes:

   Verschmutzungsgrad 2, Überspannungskategorie 2, IP - Schutzart 2X, Betrieb bis 2000 m.

   Der Betrieb ist nur an Versorgungsnetzen gestattet, die mit höchstens 16 A abgesichert sind.

2. Bei Messungen in Stromkreisen mit Spannungen Ueff > 30 V ist mit geigneten Maßnahmen Vorsorge zu treffen, daß jegliche Gefährdung ausgeschlossen wird.

   (z.B. geeignete Meßmittel, Absicherung, Strombegrenzung, Schutztrennung, Isolierung usw.).

3. Wird ein Gerät ortsfest angeschlossen, ist die Verbindung zwischen dem Schutzleiteranschluß vor Ort und dem Geräteschutzleiter vor jeglicher anderer Verbindung herzustellen (Aufstellung und Anschluß darf nur durch eine Elektrofachkraft erfolgen).

4. Bei ortsfesten Geräten ohne eingebaute Sicherung, Selbstschalter oder ähnliche Schutzeinrichtung muß der Versorgungskreis so abgesichert sein, daß Geräte und Benutzer ausreichend geschützt sind.

5. Vor dem Einschalten des Gerätes ist sicherzustellen, daß die am Gerät eingestellte Nennspannung und die Netznennspannung des Versorgungsnetzes übereinstimmen.

   Ist es erforderlich, die Spannungseinstellung zu ändern, so muß ggf. auch die dazugehörige Netzsicherung des Gerätes geändert werden.

6. Bei Geräten der Schutzklasse I mit beweglicher Netzzuleitung und Gerätesteckvorrichtung ist der Betrieb nur an Steckdosen mit Schutzkontakt und angeschlossenem Schutzleiter zulässig.

7. Jegliche absichtliche Unterbrechung des Schutzleiters sowohl in der Zuleitung als auch am Gerät selbst ist unzulässig und kann dazu führen, daß von dem Gerät eine Gefahr ausgeht.

   Bei Verwendung von Verlängerungsleitungen oder Steckdosenleisten, ist sicherzustellen, daß diese regelmäßig auf ihren sicherheitstechnischen Zustand überprüft werden.

8. Ist das Gerät nicht mit einem Netzschalter zur Netztrennung ausgerüstet, so ist der Stecker des Anschlußkabels als Trennvorrichtung anzusehen. In diesen Fällen ist dafür zu sorgen, daß der Netzstecker jederzeit leicht erreichbar und gut zugänglich ist. (Länge des Anschlußkabels ca. 2 m) Funktionsschalter oder elektronische Schalter sind zur Netztrennung nicht geeignet.

   Werden Geräte ohne Netzschalter in Gestelle oder Anlagen integriert, so ist die Trennvorrichtung auf Anlagenebene zu verlagern.

9. Bei allen Arbeiten sind die örtlichen, bzw. landesspezifischen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften zu beachten.

   Vor Arbeiten am Gerät oder Öffnen des Gerätes ist dieses vom Versorgungsnetz zu trennen.

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

   Werden sicherheitsrelevante Teile (z.B. Netzschalter, Netztrafos oder Sicherungen) ausgewechselt, so dürfen diese nur durch Orginalteile ersetzt werden. Nach jedem Austausch von sicherheitsrelevanten Teilen ist eine Sicherheitsprüfung durchzuführen

   (Sichtprüfung, Schutzleitertest, Isolationswiderstand-, Ableitstrommessung, Funktionstest).

10. Zusätzliche Sicherheitshinweise in diesem Handbuch sind ebenfalls zu beachten.

Erklärung der verwendeten Symbole:



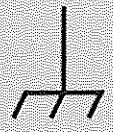
Bedienungsanleitung beachten



Angabe des Gerätegewichtes bei Geräten mit einer Masse > 18 kg



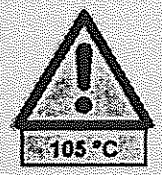
Schutzleiteranschluß



Masseanschlußpunkte



Achtung, berührungsgefährliche Spannung



Achtung, hohe Temperatur Achtung, heiße Oberflächen



Erde

Inhaltsübersicht

Band 1

6 Instandsetzung

7 Prüfen und Instandsetzen der Baugruppen

Frontmodul mit Rechner VAR 02 ..... Register 1
Frontmodul mit Rechner VAR 04 ..... Register 2
Referenz/Stepsynthese ..... Register 3
Digitale Synthese ..... Register 4
Summierschleife ..... Register 5

Band 2

7 Prüfen und Instandsetzen der Baugruppen

Ausgangsteil 1,5 GHz VAR 06 ..... Register 1
Ausgangsteil 1,5 GHz VAR 10 ..... Register 2
Ausgangsteil 3,0 GHz ..... Register 3
Ausgangsteil 6,0 GHz ..... Register 4

Band 3

7 Prüfen und Instandsetzen der Baugruppen

Eichleitung 3 GHz ..... Register 1
Eichleitung 6 GHz ..... Register 2
Option Referenzoszillator OCXO SM-B1 ..... Register 3
Option LF-Generator SM-B2 ..... Register 4
Option Pulsmodulator SM-B3/B8/B9 ..... Register 5
Option Pulsgenerator SM-B4 ..... Register 6
Option FM-Modulator SM-B5 ..... Register 7
Option Multifunktionsgenerator SM-B6 ..... Register 8
Option DM-Coder SME-B11 ..... Register 9
Netzteil ..... Register 10

Inhaltsverzeichnis

6.	Instandsetzung	2
6.0.	Liste der Baugruppen	2
6.1.	Funktionsbeschreibung	3
6.1.1.	A8 Digitale Synthese	3
6.1.2.	Option B5 FM-Modulator	4
6.1.3.	A7 Referenz/Stepsynthese	4
6.1.4.	A9 Summierschleife	5
6.1.5.	A10 Ausgangsteil 1.5GHz	5
6.1.6	A11 Ausgangsteil 3/6GHz (SME 03/06)	6
6.1.7.	Option B3/B8/B9 Pulsmodulator	6
6.1.7.	Option B4 Pulsgenerator	6
6.1.8	Option B2 LF-Generator	6
6.1.9.	Option B6 Multifunktionsgenerator	6
6.1.10.	A15 Eichleitung/Eichleitungssteuerung	6
6.1.11.	Einstellzeiten	7
6.2	Messgeräte und Hilfsmittel	7
6.3	Fehlersuche	7
6.3.1.	Eingebaute Hilfsmittel, Servicekit	7
6.3.2.	Überprüfung der Baugruppen mit der eingebauten Diagnose	13
6.3.3.	Fehlersuche nach Fehlerart	16
6.4.	Prüfen und Abgleich	17
6.4.1	Kalibrierroutinen, Passwortschutz	18
6.4.2.	Abgleicharbeiten am Gesamtgerät	20
6.4.3.	Abgleicharbeiten bei Baugruppenwechsel	20
6.5.	Einbau der Option B3/B8/B9 Pulsmodulator	20
6.5.1	Option SM-B3, Pulsmodulator 1.5 GHz	20
6.5.2	Option SM-B8/B9, Pulsmodulator 3/6 GHz	21
6.5.3.	Einbau mit Option B4 Pulsgenerator	21
6.5.4	Kalibrationen nach dem Einbau	21
6.6	Zerlegen und Zusammenbau	22
6.6.1	Abnehmen und Einbau der Beplankung	22
6.6.2	Aus- und Einbau einer steckbaren Baugruppe	22
6.6.3	Aus- und Einbau des Frontmoduls	23
6.6.4	Aus- und Einbau des Netzteils	23

Liste der mechanischen Teile
Explosionszeichnung
Schlüsselliste
Netzkabelliste
Cross-reference-Liste
Schaltteilliste
Koordinatenliste
Stromlauf
Bestückungsplan

6. Instandsetzung

6.0. Liste der Baugruppen

Baugruppen deutsch/englisch	Abkürzung
A3 Fronteinheit/ Front Module	FRO
A7 Referenz/Stepsynthese/ Reference/Step Synthesis	REFSS
A8 Digitale Synthese/ Digital Synthesis	DSYN
A9 Summierschleife/ Summing Loop	SUM
A10 Ausgangsteil 1.5GHz/ Output Unit 1.5 GHz NF-Teil/ AF-Part	OPU1
A11 Ausgangsteil 3/6 GHz/ Output Unit 3/6 GHz	OPU3/6
A15 Eichleitung/ Attenuator 3/6GHz	ATT3/6
Eichleitungssteuerung/ Attenuator Cont. Ass.	ATTC
A1 Motherboard SME/ Motherboard SME	MBRDE
A2 Netzteil/ Power Supply	POWS1
Optionen	
A71 SM-B1 Referenzoszillator OCXO/ Reference Oscillator OCXO	ROSC
A80 SME-B11 Datencoder (in DSYN)/ Data Coder	DCOD
A6 SM-B5 FM-Modulator/ FM Modulator	FMOD
A50 SM-B2 LF-Generator/ LF Generator	LFGEN
A5 SM-B6 Multifunktionsgenerator/ Multi Function Generator	MGEN
A4 SM-B3/B8/B9 Pulsmodulator 1.5/3/6 GHz/ Pulse Modulator 1.5/3/6 GHz	PUM1/3/6
A40 SM-B4 Pulsgenerator (in PUM)/ Pulse Generator	PGEN
A81 SM-B12 DM-Speichererweiterung	MCARD

6.1. Funktionsbeschreibung

Zum Folgenden siehe Stromlauf 1038.6002.01 S.

Der SME synthetisiert die Oktave 750 - 1500 MHz. Alle anderen Frequenzen werden daraus durch Teilen, Verdoppeln oder Mischen abgeleitet.

Die Feinauflösung und die optionellen digitalen Modulationen werden mit einer direkten digitalen Synthese erzeugt. Die optionelle Frequenz/Phasenmodulation wird durch Mischen auch auf diese Frequenz gebracht, so dass sie hier eingeschleift werden kann.

Ein Schrittsynthesizer mit einem Bruchteiler erzeugt eine Hilfsfrequenz, die auf einen Oberwellenmischer gegeben wird. Die Ausgangsoszillatoren werden nun nach dem Mischen mit einer Oberwelle dieser Hilfsfrequenz auf die Frequenz der Digitalen Synthese synchronisiert. Die Ausgangsfrequenz ist dann die Summe aus der Frequenz der ausgewählten Oberwelle der Hilfsfrequenz und der Frequenz der digitalen Synthese.

Auf die Frequenzerweiterung durch Teilen und Mischen folgt die Pegelaufbereitung, der optionelle Verdoppler sowie die optionelle Pulsmodulation und die mechanische Eichleitung.

6.1.1. A8 Digitale Synthese

Die Feinauflösung der Ausgangsfrequenz wird in dieser Baugruppe durch direkte digitale Synthese realisiert. Ein Gate Array liefert rechnerisch erzeugte Momentanwerte einer Sinusschwingung an einen D/A-Wandler, der daraus das Analogsignal erzeugt. Ein nachgeschalteter Tiefpass unterdrückt die prinzipbedingten "Alias"frequenzen.

Da die Digitale Synthese ein weites Spektrum von Störfrequenzen liefert, kann eine Pufferschleife nachgeschaltet werden. Deren Bandbreite ist in zwei Stufen umschaltbar. Die kleine Bandbreite wird für unmodulierten Betrieb und für kleine FM-Hübe so ausgelegt, dass im Abstand von 10 kHz vom Träger ein Nebenwellenabstand von >80 dB erreicht wird. Die grosse Bandbreite liegt bei etwa 200kHz und wird zur Unterdrückung von Sampletaktfrequenzen bei einigen digitalen Modulationen benutzt und als Fanghilfe.

6.1.1.1. Option B11 Datencoder

Als Option kann ein Datencoder eingebaut werden, der interne oder externe Datenflüsse in die entsprechenden Modulationssignale für das FM-Port des DDS-Bausteines wandelt. Ein D/A-Wandler liefert (bei DQPSK-Modulation) die zugehörigen Amplitudensignale zum Ausgangsteil.

Zusätzlich besteht über eine serielle Schnittstelle Verbindung mit dem Modulationsgenerator und den Buchsen DATA, CLOCK, BURST. Damit ist FM möglich ohne die Option FMOD. Der Modulationsgenerator liefert einen seriellen Datenstrom, der im Coder seriell-parallel

gewandelt, synchronisiert und an das FM-Port des DDS-Bausteins geliefert wird. Der Hub kann in x2-Stufen am DDS-Baustein skaliert werden.

6.1.1.2. Option B12 DM-Speichererweiterung

Mit dieser Option wird der Speicherbereich für digitale Listen auf 8Mbit erweitert. Batteriegesicherte RAMs halten die Daten auch bei ausgeschaltetem Gerät.

6.1.2. Option B5 FM-Modulator

Der FM-Modulator liefert die analoge Frequenz- und Phasenmodulation auf der Frequenz der Digitalen Synthese. Ein modulierbarer VCO auf 100MHz kann in zwei Regelschleifen betrieben werden, in einer Phasenregelschleife mit ca. 100kHz Regelbandbreite für die Phasenmodulation und in einer langsamen Frequenzregelschleife für FM. Da die Eingangsfrequenz erhalten bleiben muss, wird mit einer Festfrequenz von 100MHz hochgemischt. Durch eine Hoch- Tiefpasskombination werden unerwünschte Mischprodukte unterdrückt. Danach wird mit dem modulierten 100MHz-Signal abwärts gemischt, so dass wieder die Eingangsfrequenz entsteht. Die hier entstehenden Mischprodukte werden durch ein Tiefpassfilter beseitigt.

Der Phasenvergleich für beide Regelschleifen findet bei 10MHz statt. Bei Phasenmodulation wird eine konventionelle Phasenregelschleife mit 200kHz Regelbandbreite geschlossen, bei der das Modulationssignal nach dem Phasendetektor eingespeist wird. Bei FM wird aus dem Signal des Phasendetektors eine Pulsfolge mit der Differenzfrequenz erzeugt, die auf einen Differenzintegrator gegeben wird, der als Referenz das Modulationssignal erhält. Weichen die Mittelwerte der beiden Signale voneinander ab, so ensteht eine Korrekturspannung, die die Mittenfrequenz des Oszillators auch bei FM-DC auf dem richtigen Wert hält.

Damit die Phasenregelschleife im linearen Teil der Kennlinie des Oszillators arbeitet, wird die Integratorspannung beim Umschalten mit einer Automatik aus Zähler und D/A-Wandler auf ihrem Wert gehalten.

6.1.3. A7 Referenz/Stepsynthese

In dieser Baugruppe werden einige sehr spektralreine Referenzfrequenzen für die Synthesestufen erzeugt, sowie die in Schritten einstellbare Hilfsfrequenz für den Oberwellenmischer.

6.1.3.1. Referenzfrequenzen

Als interne Zeitbasis für die gesamte Synthese dient ein temperaturkompensierter Quarzoszillator (TCXO) auf 10MHz, der optionell durch einen thermostatgeregelten (OCXO) ersetzt werden kann. Als Rauschreferenz dient ein 100MHz-Quarzoszillator, der auf den 10MHz-Quarz oder auch auf externe Referenzen von 1 bis 16MHz mit sehr kleiner Bandbreite synchronisiert wird.

Die Vergleichsfrequenz dafür liegt bei 1MHz. Der Teiler vom 100MHz-Quarzoszillator hat eine Auskopplung bei 10MHz zur Synchronisation angeschlossener Geräte. Ein programmierbarer Teiler von 1 bis 16 erlaubt die Synchronisation auf externe Quellen von 1 bis 16MHz in 1MHz-Schritten.

Das 100MHz-Signal des Quarzoszillators wird zum Mischen und Synchronisieren im FM-Modulator benutzt. Das durch zwei geteilte Signal wird als Taktfrequenz durch mehrere Baugruppen durchgeschleift.

Durch Verdreifachen und Verdoppeln wird ein 600MHz-Signalerzeugt, das den Bruchteiler der Stepsynthese speist und im Ausgangsteil als Festfrequenz zum Mischen verwendet wird.

6.1.3.2. Stepsynthese

Die Hilfsfrequenz für den Oberwellenmischer in der Summierschleife wird in einer Phasenregelschleife mit gebrochenem Teilerverhältnis erzeugt. Der Bruchteiler ist als ECL-Gatearray realisiert, damit eine hohe Vergleichsfrequenz und ein grosser Abstand der prinzipbedingten Nebenwellen erreicht wird. Der spektralen Reinheit dient auch das Abmischen des Syntheseoszillators mit dem 100MHz-Signal des Quarzoszillators.

Da als Phasendetektor ein Mischer verwendet wird, ist eine Voreinstellung in den Fangbereich der Regelschleife nötig, die auch die Einschwingzeit reduziert. Sie ist durch einen parallel laufenden Frequenzdiskriminator mit Fensterkomparator realisiert.

6.1.4. A9 Summierschleife

In der Summierschleife entsteht die Hauptoktave und die Teiler-Frequenzbereiche der Synthese. Das Signal einer Oberwelle derStepsynthese wird mit einem Oberwellenmischer auf die Frequenz der Digitalen Synthese umgesetzt, wo der Phasenvergleich stattfindet. Für die Übertragung der digitalen Modulationsarten ist eine Bandbreite von ca. 2MHz vorgesehen, für ein rauschoptimales Spektrum eine zweite von etwa 300kHz.

Als Phasendetektor wird ein Mischer verwendet. Deswegen, und um die Synchronisation auf die richtige Oberwelle zu erzwingen, ist eine Voreinstellung in den Fangbereich der Phasenregelschleife nötig, die über einen D/A-Wandler nach einer im Rechner abgespeicherten Tabelle vorgenommen wird.

6.1.5. A10 Ausgangsteil 1.5GHz

Das Ausgangsteil bekommt von der Summierschleife das synthetisierte, FM/PhiM-modulierte und geteilte Signal im Frequenzbereich 93.75 bis 1500MHz.

Um optimale AM-Eigenschaften zu erreichen, ist eine Pegelvoreinstellung (Level preset) vorgesehen, die nach einer im Rechner abgespeicherten individuellen Tabelle interne Frequenzgang- und Exemplarschwankungen soweit ausgleicht, dass die eigentliche Regelschaltung für Pegel und AM immer in ihrem besten Arbeitspunkt betrieben wird.

Darauf folgt ein Satz Tiefpassfilter, die Frequenzerweiterung durch Abmischen mit dem 600MHz-Signal aus der Baugruppe Referenz/Stepsynthese und der Ausgangsverstärker.

Nach dem Messgleichrichter stellt ein 50Ohm-Längswiderstand den korrekten Innenwiderstand her. Der Pegelfrequenzgang wird durch eine Softwarepegelkorrektur (Eichung mit einem genauen Leistungsmesser) verbessert.

6.1.6 A11 Ausgangsteil 3/6GHz (SME 03/06)

Im Ausgangsteil 3GHz wird die Oktave 1500-3000MHz durch Frequenzverdoppeln erzeugt. 3 Bandpässe filtern Harmonische und Subharmonische aus, ein Leistungsverstärker mit eigenem Detektor sorgt für den Ausgangspegel in dieser Oktave. Beim Ausgangsteil 6GHz erzeugt ein weiterer Verdoppler mit Bandpassfiltern die Oktave 3-6GHz. Signale bis 1500MHz werden durchgeschaltet.

6.1.7. Option B3/B8/B9 Pulsmodulator

Damit alle Modulationsarten gleichzeitig möglich sind, wird der optionelle Pulsmodulator nach dem Ausgangsteil in den Signalweg eingeschleift. Mit Koaxialrelais wird er umgangen, wenn er nicht benützt wird.

6.1.7. Option B4 Pulsgenerator

Der optionelle Pulsgenerator ist mit einem Gatearray realisiert. Er kann Einzel- und Doppelpulse mit einstellbaren Verzögerungszeiten erzeugen. Für Monitorzwecke ist ein Video- und ein Synchronisationsausgang vorgesehen.

6.1.8 Option B2 LF-Generator

Der LF-Generator arbeitet auf der Basis einer Digitalen Synthese und kann die Kurvenformen Sinus, Dreieck und Rechteck erzeugen. Bei Sinusform reicht der Frequenzbereich bis 500kHz, sonst bis 50kHz. Ausserdem kann noch ein Rauschsignal mit einer Bandbreite von 500kHz erzeugt werden.

6.1.9. Option B6 Multifunktionsgenerator

Der Multifunktiongenerator basiert auf einem digitalen Signalprozessor (DSP) und ist dadurch in der Lage, auch komplexe Signale zu erzeugen. Es sind zwei Ausgangszweige vorhanden, ein schneller mit 1MHz Bandbreite, der nur einfache Signale (Sinus, Dreieck, Rechteck) liefert und ein langsamerer, der auch komplexe Signalformen (VOR/ILS, Stereo) erzeugen kann.

6.1.10. A15 Eichleitung/Eichleitungssteuerung

Die mechanische Eichleitung erweitert den einstellbaren Pegelbereich um 135dB. Integriert ist ein Überspannungsschutz für Gleich- und Wechselspannung, der den Ausgang vor extern

eingespeisten Spannungen schützt (nicht bei SME06). Er besteht aus einem Detektor, einem Begrenzer und einem mechanischen Trennschalter, der direkt durch die Eichleitungssteuerung betätigt wird. Dieser Trennschalter wird auch beim Ausschalten des Gerätes in die offene Stellung gebracht.

6.1.11. Einstellzeiten

Die Einstellzeit für eine neue Frequenz ist <10ms ab dem letzten Zeichen vom IEC-Bus. Diese Zeit besteht vor allem aus Rechnerzeit. In einem sogenannten LIST-Mode können vorher berechnete und abgespeicherte Hardwaredaten ohne Rechenvorgang zu den Baugruppen übertragen werden. Damit reduziert sich die Einstellzeit für eine Frequenz auf <500us bis auf eine Ablage <1E-7 von der Sollfrequenz (<70Hz für den Mischerbereich).

6.2 Messgeräte und Hilfsmittel

...

Pos. 1
- Steuerrechner nach Industriestandard AT mit Fernsteuerschnittstelle IEC-625/IEEE488 und serieller Schnittstelle RS232, Verbindungskabel für RS232 und IEC-Bus

R&S PSA15P1 (1008.2009.02)

Pos. 2
- Service Kit SM-Z2 (1039.3520.02)

Pos. 3
- HF-Leistungsmessgerät, 5 kHz bis 1.5(3,6) GHz

R&S NRVS (1020.1809.02) mit Messkopf NRV-Z51 (857.9004.02)

Pos. 4
- HF-Spektrumanalysator

R&S FSB (848.0020.52)/FSM (1020.7020.52)

6.3 Fehlersuche

6.3.1. Eingebaute Hilfsmittel, Servicekit

Zur Selbstüberwachung und für Servicezwecke sind auf allen Baugruppen interne Messstellen vorgesehen. Die wichtigsten lösen über Komparatoren beim Überschreiten von Grenzwerten intern Alarm aus, alle können über Multiplexer und einen A/D-Wandler auf der Rechnerbaugruppe gemessen werden.

Auf jeder Baugruppe sind alle Regelspannungen (dort sind auch Alarmkomparatoren) und die Ausgangspegel intern messbar. Zusätzlich sind auch Messpunkte zur Unterstützung von Abgleicharbeiten und Messpunkte an für den Signalfluss entscheidenden Stellen angelegt, wo eine externe Messung schwierig wäre (z. B. HF-Pegel in der Baugruppe an Schnittstellen zu Submodulen).

6.3.1.1 Self-monitoring, Error Messages (ERROR)

If the control voltage exceeds the permissible range in a control loop, an alarm is released on the computer, which is indicated in the status line of the display. It may be caused by missing calibrations, wrong operation, exceeding of the specified parameters (above all in the case of the level) or internal faults.

The faults should be eliminated in the sequence given below, since the faults listed further down may result from faults above.

Message in the display	Fault, possible causes
172 Reference frequency 100MHz VCXO unlocked ...	The 100-MHz crystal oscillator on the module Reference/Step Synthesis (A7) is asynchronous. External reference selected, but not connected, wrong frequency of the external reference selected, external reference not in the permissible lock-in range.
173 Step synthesis unlocked	The step synthesis on the module Reference/Step Synthesis (A7) is asynchronous. Hardware error.
221 Digital synthesis buffer VCO unlocked	The buffer loop on the module Digital Synthesis (A8) is asynchronous. Hardware error.
130 FM modulator VCO unlocked	The modulation oscillator on the module FM Modulator (A6, option) is asynchronous. Hardware error. Heavy overload with external modulation.
211 Summing loop unlocked	The module Summing Loop (A9) is asynchronous. Missing or faulty calibration (see 6.4.1.1), e.g. after module replacement or at extreme temperatures. Overload with external FM/PM. CAUTION ! After elimination of the overload, perform PRESET or a new calibration in order to synchronize the module again if repeated frequency changes lead to the error message again! Hardware error.

211 Summing loop unlocked	Die Baugruppe Summierschleife (A9) ist asynchron. Fehlende oder fehlerhafte Kalibration (siehe 6.4.1.1), z. B. nach Baugruppenwechsel oder bei Extremtemperaturen. Übersteuerung bei externer FM/PM. ACHTUNG ! **Nach Beseitigung der Übersteuerung PRESET** oder eine neue Kalibration durchführen, um die Baugruppe wieder zu synchronisieren, wenn wiederholte Frequenzwechsel wieder zur Fehlermeldung führen ! Hardwarefehler, oft Folgefehler von Fehlern an Digitaler Synthese und Stepsynthese.
110 Output unleveled; ALC Failure	Die Pegelregelung auf der Baugruppe Ausgangsteil (A10) ist gestört. Pegel ausserhalb des spezifizierten Bereiches. Übersteuerung bei AM-EXT-DC. Fehlende oder fehlerhafte Kalibration (siehe 6.4.1.2), z. B. nach Baugruppenwechsel oder bei Extremtemperaturen. Hardwarefehler.

6.3.1.2. Diagnose

Da der Spannungsbereich der Multiplexer auf +-5V begrenzt ist, sind an vielen Messpunkten Spannungsteiler notwendig. Im Display soll aber die Originalspannung erscheinen, so dass zu jedem Messpunkt ein Skalierungsfaktor gehört. Angezeigt wird der volle Messwert vor dem Spannungsteiler.

Um einen Fehler weiter einzukreisen, können die folgenden Messpunkte angewählt werden, die angegebenen Spannungen sind Richtwerte für ein fehlerfrei arbeitendes Gerät. Sie werden im Display angezeigt und können auch über die IEC-625-Schittstelle von einem Steuerrechner ausgelesen werden.

6.3.1.2.1. Liste der Diagnosemesspunkte

In der Tabelle sind die Spannungen eingetragen, die bei einem funktionierenden Gerät vorkommen können. Ein F bei einem Messpunkt bedeutet, dass die Werte nur bei aktivierter Funktion gelten, ein X in der Spalte IR, dass der Messpunkt Alarm auslöst. Tf ist der Teilerfaktor vor dem Multiplexer.

Baugr	Adr.	Messpunkt	IR	min. V	max. V	Tf
CPU	0	Referenz 1 kOhm		0	50m	1
	1	Eingang DIAG-15		-15	15	"
	2	Eingang DIAG-5		-5	5	"
	3	X-Spannung		0	10	"
	4	Voltmeter		-15	15	"
	5	Programmiersp. FLASH		4.5	5.5	"
	6	Referenzsp. X-D/A		4.9	5.1	"
	7	Batteriespannung		2.2	3.7	"

Baugr	Adr.	Messpunkt	IR	min. V	max. V	Tf
ROSC	100	Referenz 10kOhm		-10m	10m	1
	101	Brückensp. Thermostat*	X	5.6	6.4	3
	102	Pegel Ausgang F		0.6	3.0	1
	103	frei				
	104	"				
	105	"				
	106	"				
	107	"				

* nur VAR 06

Baugr	Adr.	Messpunkt	IR	min. V	max. V	Tf
REFSS	200	Referenz 10kOhm		-10m	10m	1
	201	Abstimmsp. VCXO 100MHz	X	2	12	4
	202	Referenz-Abstimmspg. DAC		-10	0	4
	203	Pegel Referenz 1MHz		1.8	2.5	1
	204	Pegel Teilerausgang 1MHz		2	3	1
	205	Pegel ext. Referenz F		0.8	3.5	1
	206	Pegel ZF 300MHz		0.1	0.4	1
	207	Pegel Ausgang REF50		0.3	1.3	1
REFSS	208	Frequenzdetektor		-40m	40m	4
	209	Pegel Ausgang REF100		0.18	1.2	1
	210	Pegel Ausgang REF600 F		200m	600m	1
	211	Versorgung +24V		22.5	25.5	8
	212	Abstimmspannung Step-VCO	X	1	21	6
	213	Pegel Step-Teiler		0.4	2.5	1
	214	Pegel Step-ZF 3...17MHz		100m	250m	1
	215	Pegel Ausgang FSTEP		200m	600m	1

Baugr	Adr.	Messpunkt	I R	min. V	max. V	Tf
DCOD		in DSYN				
DSYN	300	Versorgung +15V		14	16	4
	301	Abstimmspg. Takt-VCO				3
		DCOD aus		-1	10	
		DCOD ein	X	1	8	
	302	Pegel VCO Takt DCOD				1
		DCOD aus		-20m	20m	
		DCOD ein		0.4	1	
	303	Takt für DDS_GA		0.5	1.5	1
	304	Pegel Ausgang FDSYN		50m	0.2	1
	305	Abstimmsp. Puffer-VCO				5
		Pufferschleife aus		-5	24	
		Pufferschleife ein	X	1.5	21.5	
	306	Versorgung -15V		-14	-16	4
	307	Versorgung 7.5V		7	8	2

Baugr	Adr.	Messpunkt	I R	min. V	max. V	Tf
FMOD	500	Referenz 10 kOhm		-10m	10m	1
	501	Abstimmspannug VCO	X	2.7	12.3	3
	502	Pegel VCO		0.1	0.4	1
	503	LO-Pegel 1. Mischer F		0.1	0.4	1
	504	Ausgangspegel FDFM		0.1	0.6	1
	505	Modulationsspannung F		-4	4	3
	506					
	507					

Baugr	Adr.	Messpunkt	I R	min. V	max. V	Tf
SUM	600	PLL-Differenzspannung		-600m	600m	2
	601	ZF-Pegel		180m	280m	1
	602	RF-Pegel am Sampler		10m	150m	1
	603	Pulsamplitude		1.0	3	1
	604	Ausgangspegel FSUM		60m	400m	1
	605	Oszillatorpegel		20m	200m	1
	606	VCO-Abstimmspannung	X	0	22	5
	607	Voreinstellspannung		0	22	5

Baugr	Adr.	Messpunkt		I R	min. V	max. V	Tf
OPU1	700	Referenz 10 kOhm			-10m	10m	1
	701	Detektorspg. Ausgang	F		0	3.4	3
	702	Detektorspg. Mischer	F		0	2.9	3
	703	Pegel nach Filter			0	2.7	1
	704	Pegel-D/A-Wandler			-6	0	3
	705	Ausgangssp. Regelv.		X	-1	9	3
	706	Steuersp. Modulator			-1	12	3
	707	Level Preset D/A-Wandler			0	12	3

Baugr	Adr.	Messpunkt		I R	min. V	max. V	Tf
OPU3	800	Referenz 10 kOhm			-10m	10m	1
	801	Modulator-Eingangspegel	F		10m	200m	1
	802	Steuersp. Modulator	F		-1	12	5
	803	Ausgangspeg. Treiberst.	F		20m	400m	1
	804	Drainspannung Endstufe 1			8.0	10.8	4
	805	Drainspannung Endstufe 2			8.0	10.8	4
	806	Detektorspannung	F		50m	4	4
	807	Reserve 10 kOhm			-10m	10m	1

Baugr	Adr.	Messpunkt		I R	min. V	max. V	Tf
OPU6	900	Referenz 10 kOhm			-10m	10m	1
	901	Pegel RF-AMP.1	F		10m	200m	1
	902	Steuersp. Modulator	F		-1	12	5
	903	Ausgangspegel RF-AMP.4	F		20m	400m	1
	904	Gatespannung RF-AMP.5			-5.0	-3.0	3
	905	Drainspannung RF-AMP.5			6.5	8.0	3
	906	Detektorspannung	F		50m	4	4
	907	Drainspannung RF-AMP.9			3.4	4.6	3

Baugr	Adr.	Messpunkt	I R	min. V	max. V	Tf
PGEN	1000	Referenz		-10m	10m	1
	1001	Versorgung 4.5V		4.3	4.6	2
	1002	Versorgung -5V		-5.3	-4.8	3
	1003	Referenzfrequenz		0.7	1.2	1
	1004	VIDEO		0	5.2	2
	1005	SYNCHRO		0	5.2	2
	1006					
	1007					

Baugr	Adr.	Messpunkt	I R	min. V	max. V	Tf
ATTC	1100	Ausgangspegel		-5	-3	1

Baugr	Adr.	Messpunkt		I R	min. V	max. V	Tf
LFGEN 1	1200	Referenz 10kOhm			-10m	10m	1
	1201	Pegel Quarzoszillator			1.0	5.0	2
	1202	Ausgang INT2	F		-1.1	1.1	4
	1203	Ausgang LFOUT	F		-4.1	4.1	4
	1204	Versorgung +5VA			4.8	5.2	2
	1205	Versorgung +5VDDS			4.8	5.2	2
	1206	Versorgung VA15-P			14.4	15.6	4
	1207	Vesrorgung VA15-N			-15.6	-14.4	4

Baugr	Adr.	Messpunkt	I R	min. V	max. V	Tf
LFGEN 2	1300 1301 1302 1303 1304 1305 1306 1307	wie LFGEN1		wie LFGEN1		

Baugr	Adr.	Messpunkt	I R	min. V	max. V	Tf
MGEN	1400	Referenz 10 kOhm		-10m	10m	1
	1401	Ausgang DAC1 (12bit)		-1	1	1
	1402	Ausgang DAC2 (16bit)		-3	3	1
	1403	Ausgang INT2		-1	1	1
	1404	LFOUT-Wahlschalter		-1	1	1
	1405	Ausgang LFOUT		-4	4	4
	1406	EXT1 A/D-Wandler Eing.		-1	1	1
	1407	EXT2 A/D-Wandler Eing.		-1	1	1

Baugr	Adr	Messpunkt	I R	min. V	max. V	Tf
MCARD	1500	Batteriespannung		2.2	4	1

6.3.2. Überprüfung der Baugruppen mit der eingebauten Diagnose

Die Diagnose wird im Menue UTILITIES/DIAG/TPOINT/STATE mit ON aktiviert. Mit TPOINT kann der gewünschte Messpunkt per Drehgeber oder Werteingabe angewählt werden.

6.3.2.1. Fehlersuche nach Baugruppen

Vor den angegebenen Einstellungen am SME sollte das Gerät mit PRESET in einen definierten Anfangszustand gebracht werden. Diagnosemesspunkte, die im Folgenden nicht angesprochen werden, sollen unabhängig von den Einstellungen innerhalb der angegeben Grenzen liegen.

Die meisten der im Folgenden beschriebenen Tests und viele weitere werden im Diagnoseprogramm des Servicekits SM-Z2 angeboten. Das Programm bietet auch einen Gesamttest an, bei dem alle Baugruppen in Signalflussreihenfolge geprüft werden. Die Fehler werden dadurch in der Reihenfolge aufgelistet, in der die Reparatur erfolgen sollte, um unnötiges Suchen nach Folgefehlern zu vermeiden.

6.3.2.1.1. A3 Frontmodul, Diagnosetest

Erfolgt keine Reaktion des Gerätes auf Drehknopf und die Tastatur, obwohl die Anzeigen beschrieben werden, sollte zuerst geprüft werden, ob das Gerät durch die Fernsteuerung (IEC-Bus) blockiert ist, oder eine Taste klemmt. Ist dies nicht der Fall, siehe Serviceanleitung für die Baugruppen A3.

Die Messpunkte 0 bis 7 befinden sich auf dem Rechner selbst. Messpunkt 0 ist gegen die digitale Masse geschaltet und misst den Spannungsabfall dieser Masse gegen die analoge Masse. Messpunkt 2 wird beim SME nicht benutzt. Messpunkt 3 zeigt die Eingangsspannung des Diagnose-A/D-Wandlers an.

- Zum Test der Diagnose TPOINT 3 wählen und an Pin 19 des Motherboardsteckers einer Baugruppe eine Spannung U mit -5V <U <+5V einspeisen.

_ Am Display muss die Spannung angezeigt werden, die am Pin 19 eingespeist wird. Die Abweichung soll <1% ±50mV sein.

Messpunkt 4 ist ein Testpunkt im Inneren des Rechners.

Messpunkt 6 misst die Spannung für die Ausgangsbuchse X-AXIS an der Rückseite.

- Am SME einen beliebigen Sweep mit ca. 100 Schritten einstellen. In der Betriebsart MAN von der unteren bis zur oberen Sweepgrenze variieren und die angezeigte Spannung beobachten.

_ Sie muss von 0 bis 10 V proportional zu den Sweepschritten mitlaufen.

Der Messpunkt 7 misst die Spannung der Batterie, die die nichtflüchtigen Speicher (RAM) versorgt. Bei Spannungen unter 3V ist der Erhalt der Daten beim Abschalten nicht mehr gesichert.

6.3.2.1.2. A2 Netzteil

Das Netzteil hat eine unabhängige Selbstüberwachung und schaltet sich bei Überlastung oder internen Störungen auf Standby-Betrieb um (LED an der Frontplatte).

- Mit den Messpunkten 211, 300, 306 und 307 kann durch Messung auf den Baugruppen geprüft werden, ob die Versorgungsspannungen dort noch richtig ankommen.

6.3.2.1.3. Referenz/Stepsynthese

Die korrekte Funktion der Stepsynthese über deren Frequenzbereich kann wie folgt getestet werden:

- Am SME die Frequenz von 840 bis 942 MHz variieren.In diesem Frequenzbereich werden fast alle Schritte der Stepsynthese durchfahren.

_ Die Abstimmspannung des Step-VCO an Messpunkt 212 soll dabei stetig von ca. 2V auf ca. 18V steigen.

6.3.2.1.4. A7 Digitale Synthese

Die Funktion der Pufferschleife lässt sich folgendermassen überprüfen :

- Am SME die Frequenz (unmoduliert) von 1350.2 bis 1351.4 MHz variieren. Dadurch wird der Einstellbereich der digitalen Synthese voll durchfahren.

_ Die Abstimmspannung des Puffer-VCO am TPOINT 305 soll dabei stetig von ca. 14.6 auf ca. 18V ansteigen.

6.3.2.1.5. A6 FM-Modulator (Option)

Bei eingebauter Option SM-B2 LF-Generator kann der Signalweg der FM bis zum Modulator verfolgt werden.

- Dazu bei RF 1000MHz im Menue **MODULATION/FM/FM2 SOURCE LFGEN2, DEVIATION** 500kHz und bei **LFGEN2 FREQUENCY** 0.2Hz, **SHAPE SQARE** wählen.

_ Am TPOINT 505 soll die Anzeige von ca+1.5V nach ca. -1.5V springen.

6.3.2.1.6. A9 Summierschleife

Die korrekte Synchronisation beider Oszillatoren lässt sich wie folgt prüfen :

- Am SME die Trägerfrequenz (unmoduliert) von 750.0000001 bis 1100MHz variieren. Dadurch wird ganze Abstimmmbereich des ersten Oszillators überstrichen.

_ Die Spannung an den Messpunkten 606 und 607 muss von 2±0.5 bis 19±2V stetig ansteigen. Am Messpunkt 600 darf die Spannung ±600mV nicht überschreiten.

Der zweite Oszillator hat eine umgekehrte Abstimmkennlinie.

- Am SME die Trägerfrequenz (unmoduliert) von 1100.0000001 bis 1500MHz variieren. Dadurch wird ganze Abstimmmbereich des zweiten Oszillators überstrichen.

_ Die Spannung am den Messpunkten 606 und 607 muss nun von 19±1V bis 2±1V stetig abfallen. Am Messpunkt 600 darf die Spannung ±600mV nicht überschreiten.

Bei Fehlfunktion, besonders im oberen Frequenzbereich jedes Oszillators, ist möglicherweise die Kalibration fehlerhaft. Neukalibration siehe 6.4.1.1.

6.3.2.1.7. A10/11 Ausgangsteile 1.5/3/6GHz

Prüfen der Pegelregelung

- Am SME RF 5 MHz, unmoduliert, Pegel 13 dBm einstellen. Im Menue **LEVEL** die Funktion **ATT FIXED** wählen. Im Menue **UTILITIES/CALIB/LEVEL/STATE OFF** wählen.

_ Es müssen die in der folgenden Tabelle genannten Spannungen (±10%±0.05V) gemessen werden .

Die Spannungen an TPOINT 704 gelten bei allen Frequenzen.

Bei RF bis 9.3625 MHz gilt zusätzlich die Spannung an TPOINT 702, bei RF von 9.3625001 bis 1500MHz an TPOINT 701, beim SME03/06 gelten ab 1500.0000001MHz die Spannungen an TPOINT 806/906.

Pegel	TPOINT 704	TPOINT 702	TPOINT 701	TPOINT 806 TPOINT 906
13 dBm	-3.00 V	1.69 V	1.43 V	3.00 V
8 dBm	-1.69 V	0.95 V	0.80 V	1.69 V
3 dBm	-0.95 V	0.53 V	0.45 V	0.95 V
-2dBm	-0.53 V	0.30 V	0.25 V	0.53 V
-7 dBm	-0.30 V	0.17 V	0.14 V	0.30 V

Werden die Tabellenwerte verfehlt, kann am TPOINT 703 zur weiteren Fehlereinkreisung der Pegel nach dem Modulator und den Tiefpassfiltern gemessen werden. Diese Messungen sollen bei Maximalpegel erfolgen.

6.3.2.1.8. A50 LF-Generator (Option)

Eine Funktionsprüfung kann an den Messpunkten 1202 und 1203 erfolgen.

- Im Menue **LF OUTPUT/SOURCE** ist **LFGEN2** zu wählen mit einem Pegel von 4V und bei **LFGEN2 FREQUENCY** 0.2Hz, **SHAPE SQARE**.

_ Am TPOINT 1202 muss die Anzeige von -1 nach +1V wechseln, am TPOINT 1203 von -4 auf +4V.

6.3.3. Fehlersuche nach Fehlerart

Je nach Fehlerart wird im Folgenden die Reihenfolge der möglicherweise verursachenden Baugruppen nach dem Signalfluss aufgeführt.

6.3.3.1. Frequenzfehler

A71 Referenzoszillator OCXO (Option)
A7 Referenz/Stepsynthese
A8 Digitale Synthese
A9 Summierschleife
A10 Ausgangsteil 1.5GHz
A11 Ausgangsteil 3/6GHz (SME03/06)

6.3.3.2. Pegelfehler

A9 Summierschleife
A10 Ausgangsteil 1.5GHz
A11 Ausgangsteil 3/6GHz (SME03/06)
A4 Pulsmodulator (Option)
A15 Eichleitung

6.3.3.3. AM - Fehler

A10 Ausgangsteil 1.5GHz
A11 Ausgangsteil 3/6GHz (SME03/06)
A50 LF-Generator (Option)
A5 Multifunktionsgenerator (Option)

6.3.3.4. FM/PhiM - Fehler

A10 Ausgangsteil 1.5GHz (Standard-Modulationsgenerator)
A7 Referenz/Stepsynthese (Mischfrequenz 100MHz)
A6 Frequenzmodulator
A9 Summierschleife (Fehler bei grossen Hüben und Modulationsfrequenzen)

6.3.3.5. Oberwellenpegel zu hoch

A10 Ausgangsteil 1.5GHz
A11 Ausgangsteil 3/6GHz (SME03/06)

6.3.3.6. Mangelhafte spektrale Reinheit (SSB-Rauschen, Störhub)

Tritt dieser Fehler im unmodulierten Zustand auf, siehe 6.3.3.1, nur bei FM/PhiM siehe 6.3.3.4.

6.4. Prüfen und Abgleich

Das Diagnoseprogramm im Servicekit SM-Z2 bietet ausser umfassenden Baugruppentests die Ausführung aller internen Kalibrierungen an und unterstützt durch Bildschirmgrafik viele Abgleicharbeiten an den Baugruppen, z.B. Offseteinstellungen, VCO-Abgleiche, FM-Hubabgleich, AM-Abgleich und viele mehr.

6.4.1 Kalibrierroutinen, Passwortschutz

Für den störungsfreien und datenhaltigen Betrieb des Gerätes sind gültige Kalibrierwerte für verschiedene Funktionen notwendig.

Kalibrierwerte, die vom Gerät selbständig erzeugt werden können, werden im batteriegesicherten RAM des Rechners gehalten. Sie sind gegen unbeabsichtigtes Löschen durch einen Passwortschutz (Level 1) gesichert.

Das Entriegeln des Passwortschutzes ist in Kapitel 2.11.7 und der Aufruf der Kalibrationen in Kap. 2.11.8 des Betriebshandbuches beschrieben.

Werte, die nur mit externen Messmitteln zu ermitteln sind, werden in das Flash-EPROM geschrieben (Pegelkorrektur, Defaultwert des Laufzeitausgleichs bei DQPSK und Abstimmspannung des Referenzoszillators).Diese Daten sind mit Passwort Level 2 geschützt.

Da das Flash-EPROM keine Löschung von einzelnen Daten zulässt, wird für jede Kalibration neuer Speicherplatz belegt.
Ist kein Speicherplatz mehr verfügbar, muss das EPROM von einer autorisierten Servicestelle gelöscht und neu beschrieben werden. Solche Kalibrationen sollten also nur dann durchgeführt werden, wenn Anlass dazu besteht.

Betriebsdaten (Einschaltdauer, Schaltspiele der Eichleitung usw.) sind mit Passwort Level 3 geschützt.

6.4.1.1 Kalibrieren der Voreinstellung der Summierschleife

ACHTUNG !!

- **Ohne eine gültige Kalibrierung der Voreinstellung kann die Summierschleife nicht synchronisieren! Nach einem Abgleich oder Wechsel dieser Baugruppe muss diese Routine aufgerufen werden. Das Gerät soll dabei im warmgelaufenen Zustand sein, am besten bei der üblichen Betriebstemperatur.**
- **Diese Kalibration muss vor allen anderen erfolgen!**

- Die Kalibration nach Betriebshandbuch, Kapitel 2.11.7/8 durchführen.

Das Ergebnis der Kalibration kann mit dem Menuepunkt VIEW geprüft werden. Typische Werte für den Offset (1. Spalte nach der Frequenz) sind bis zu +-200mV, die Voreinstellwerte in der 2. Spalte steigen von ca. 90 bei 750MHz auf ca. 240 bei 1100MHz, um dann bis 1.5GHz wieder auf ca. 90 abzufallen. In der dritten Spalte stehen die Werte für die Abstimmsteilheit, die von 0 bis 7 variieren können.

Die Kalibrierdaten werden im RAM abgelegt und können beliebig oft erneuert werden.

6.4.1.2 Kalibrieren der Pegelvoreinstellung (Level preset)

Durch die geräteindividuelle Pegelvoreinstellung wird erreicht, dass die Pegelregelung im optimalen Arbeitspunkt betrieben wird.

ACHTUNG !!

Bei fehlender oder fehlerhafter Kalibriertabelle werden die AM-Eigenschaften verschlechtert, im Extremfall wird der eingestellte Ausgangspegel nicht erreicht und die Fehlermeldung "110 Output unleveled;ALC Failure" wird angzeigt.

Die Kalibration muss immer erfolgen, wenn der Rechner gewechselt oder Baugruppen ab einschliesslich der Summierschleife repariert bzw. ausgetauscht worden sind. Die Frequenzerzeugung muss einwandfrei arbeiten, insbesondere muss die Summierschleife kalibriert sein (siehe 6.4.1.1). **Das Gerät soll dabei im warmgelaufenen Zustand sein, am besten bei der üblichen Betriebstemperatur.**

- Die Kalibration nach Betriebshandbuch, Kap. 2.11.7/8 durchführen.

Das Ergebnis der Kalibration kann mit dem Menuepunkt **VIEW** geprüft werden. Die Werte liegen typisch zwischen 400 und 1200, Einzelwerte bei hohen Pegeln auch darüber.

Die Kalibrierdaten werden im **RAM** abgelegt und können beliebig oft erneuert werden.

6.4.1.3. Ausgangspegelkorrektur

Die Genauigkeit des Ausgangspegels wird durch eine Pegelkorrektur nach einer im Rechner gespeicherten Tabelle erreicht. Die Tabelle wird mit einem Messprogramm und einem geeichten Leistungsmessgerät erzeugt und in das EPROM des Rechners übertragen.

Diese Kalibration muss bei Austausch des Rechners und nach Tausch oder Reparaturen an Ausgangsteil 1.5GHz, Ausgangsteil 3/6GHz (SME03/06), Pulsmodulator (Option) oder Eichleitung neu durchgeführt werden.

Folgende Geräte und Hilfsmittel werden benötigt:

- Steuerrechner nach 6.2 Pos. 1

- Geeichtes Leistungsmessgerät nach 6.2 Pos. 3

- Programmdiskette von 6.2 Pos. 2

- Die Kalibrierung ist im Handbuch zum Service Kit (6.2. Pos. 2) beschrieben

6.4.1.4. Kalibrationen an Optionen

Bei Ausstattung mit Optionen werden weitere Kalibrationen nötig. Sie sind in Kapitel 1.3 Einbau der Optionen und 6.5 Einbau der Option B3/B8/B9 Pulsmodulator beschrieben.

6.4.1.5. Rücksetzen des Eichleitungszählers

Beim Einbau einer neuen Eichleitung muss der Zähler der Schaltspiele im Menue UTILITIES/DIAG/PARAM zurückgesetzt werden. Er ist durch ein Passwort Level 3 geschützt. Die Entriegelung ist in Kapitel 2.11.7. des Betriebshandbuches beschrieben. Das Passwort erfragen Sie bitte bei Ihrer zuständigen R&S-Vertretung. Nach der Entriegelung wird das Menue UTILITIES/DIAG/SET PARAM sichtbar, in dem die Schaltspielzahlen auf null geändert werden können.

6.4.2. Abgleicharbeiten am Gesamtgerät

Wird ein Gerät aus Baugruppen zusammengestellt, die nach Kapitel 7 geprüft und abgeglichen sind, müssen nur die in 6.4.1 aufgeführten Kalibrationen durchgeführt werden.

6.4.3. Abgleicharbeiten bei Baugruppenwechsel

Wechsel der Baugruppe	Erforderliche Abgleicharbeiten
A3 Fronteinheit	alle
A9 Summierschleife	Kapitel 6.4.1.1 SUM VCO, Kapitel 6.4.1.2 LEVEL PRESET
A10 Ausgangsteil 1.5GHz, A11 Ausgangsteil 3/6GHz, Option SM-B3/B8/B9 Pulsmodulator, A15 Eichleitung	Kapitel 6.4.1.2 LEVEL PRESET, Kapitel 6.4.1.3 Ausgangspegel-korrektur
A15 Eichleitung	Kapitel 6.4.1.5 Eichleitungszähler rücksetzen

Bei Geräten mit Option SM-B11 DM-Coder:

A10 Ausgangsteil 1.5GHz, Option SM-B11 DM-Coder	Kapitel 1.3.9. Amplitudenabgleich, Laufzeitabgleich bei DQPSK

6.5. Einbau der Option B3/B8/B9 Pulsmodulator

Für allgemeine Hinweise siehe Kapitel 6.6, Zerlegen und Zusammenbau und Kapitel 1.3 des Betriebshandbuches, Einbau der Optionen.

6.5.1 Option SM-B3, Pulsmodulator 1.5 GHz

Nach dem Öffnen des Gerätes und Lösen der Verriegelung wird die Baugruppe auf den Steckplatz A4 gesteckt. Das Festmantelkabel W108 (von OPU1 zur Eichleitung) wird entfernt. Danach sind folgende HF-Verbindungen herzustellen:

Kabel	von	nach	Signal
W46	A10/X108	A4/X46	FOPU1
W48	A4/X48	A15/X2	FPUM
W47	Rückwand	A4/X47	PEXT

6.5.2 Option SM-B8/B9, Pulsmodulator 3/6 GHz

Nach dem Öffnen des Gerätes und Lösen der Verriegelung wird die Baugruppe auf den Steckplatz A4 gesteckt. Das Festmantelkabel W154 (von OPU3 zur Eichleitung) wird entfernt. Danach sind folgende HF-Verbindungen herzustellen:

Kabel	von	nach	Signal
W46	A11/X118	A4/X46	FOPU3
W48	A4/X48	A15/X2	FPUM
W47	Rückwand	A4/X47	PEXT

6.5.3. Einbau mit Option B4 Pulsgenerator

Wird die Option B4 Pulsgenerator mit eingebaut, so muss noch die 50MHz-Referenz verkabelt werden:

Nur Option SM-B4 Pulsgenerator:

Kabel	von	nach
W41	A7/X72	A4/X41
W72	A4/X42	A8/X81

Optionen SM-B6 Multifunktionsgenerator und SM-B4 Pulsgenerator:

Kabel	von	nach
W172	A7/X72	A5/X53
W41	A5/X51	A4/X41
W72	A4/X42	A8/X81

Nun können die Baugruppen verriegelt und das Gerät wieder komplettiert werden (s. Kap. 6.6).

6.5.4 Kalibrationen nach dem Einbau

Alle internen Kalibrationen müssen erneuert werden. Siehe dazu die Kap. 1.3, 2.11.7 und 2.11.8 des Betriebshandbuches.

Die Kalibrierdaten werden im RAM abgelegt und können beliebig oft erneuert werden.

Da sich die HF-Wege nach der Pegelmesstelle geändert haben, muss auch die Ausgangspegelkorrektur nach Kapitel 6.4.1.3. erneuert werden. Dabei werden neue Tabellen für den ausgeschalteten Pulsmodulator und für den ON-Zustand des Modulators angelegt, so dass der zusätzliche Pegelfehler minimal bleibt.

6.6 Zerlegen und Zusammenbau

ACHTUNG !!!

Vor dem Zerlegen Gerät ausschalten und Netzkabel abziehen!

6.6.1 Abnehmen und Einbau der Beplankung

- Vier Schrauben in den Stellfüssen an der Rückwand lösen und die Stellfüsse abnehmen.

_ Die obere Beplankung kann nun nach hinten und oben abgehoben werden.

_ Gerät wenden, dann kann die untere Beplankung ebenso abgenommen werden.

Vor dem Einbau der Beplankung zuerst prüfen, ob die Baugruppen verriegelt sind und dies ggf. nachholen.

- Gerät auf eine Seitenkante stellen und zuerst die untere Beplankung einsetzen. Dabei darauf achten, dass die Dichtungsschnüre richtig in ihren Nuten liegen.

- Gerät wieder waagerecht stellen und die obere Beplankung ebenso einsetzen.

Bei beiden Beplankungen darauf achten, dass die Führungsnasen an der Rückwand in die Aussparungen der Beplankungen rasten.

- Stellfüsse wieder anschrauben

6.6.2 Aus- und Einbau einer steckbaren Baugruppe

- Beplankung abnehmen (6.6.1).

- Gerät auf eine Seitenkante stellen.

Vor dem Ausbau einer Baugruppe muss die gemeinsame Verriegelung der Baugruppen gelöst werden.

- Dazu müssen auf jeder Verriegelungsschiene die zwei Schrauben in den Langlöchern gelockert werden. Die betreffende Schiene kann dann mit einem Schraubenzieher (Normalschlitz) an den mit dem Schraubenziehersymbol gekennzeichneten Stellen nach vorne geschoben werden.

- HF-Kabel abziehen bzw. -schrauben.

_ Die Baugruppe kann nun herausgezogen werden.

Der Einbau geschieht sinngemäss in umgekehrter Reihenfolge.

6.6.3 Aus- und Einbau des Frontmoduls

- Vier Schrauben an den Ecken der Frontplatte herausdrehen.
- Frontmodul vorsichtig soweit herausnehmen, dass die Flachkabelstecker am Frontmodul abgezogen werden können.
- Verriegelung des grossen Flachkabelsteckers an der Vorderkante des Motherboards lösen und Stecker auch abziehen.

_ Das Frontmodul kann jetzt entfernt werden.

Beim Einbau in umgekehrter Reihenfolge ist vor allem darauf zu achten, dass keine Flachbandkabel eingeklemmt werden.

6.6.4 Aus- und Einbau des Netzteils

- Vier Schrauben in den Stellfüssen an der Rückwand lösen und die Stellfüsse abnehmen.
- Sechs Schrauben (kenntlich an der Freifräsung ihrer Auflagefläche) am Rand des rechten Teilbleches der Rückwand und zwei auf der Trennstelle der beiden Rückwandbleche herausdrehen.

_ Das Netzteil ist direkt an das Motherboard gesteckt und kann jetzt herausgezogen werden.

Der Einbau erfolgt sinngemäss in umgekehrter Reihenfolge.

ROHDE&SCHWARZ

Test and Measurement
Division

Service Manual

SIGNAL GENERATOR

SME

1038.6002.02/03/13/06/42/53

Volume 1
Service manual consists of 4 volumes

Printed in the Federal
Republic of Germany

Safety Instructions

This unit has been designed and tested in accordance with the EC Certificate of Conformity and has left the manufacturer's plant in a condition fully complying with safety standards.

To maintain this condition and to ensure safe operation, the user must observe all instructions and warnings given in this operating manual.

1. The unit may be used only in the operating conditions and positions specified by the manufacturer. Unless otherwise agreed, the following applies to R&S products:

   Pollution severity 2, overvoltage category 2, IP degree of protection 2X, altitude max. 2000 m.

   The unit may be operated only from supply networks fused with max. 16 A.

2. For measurements in circuits with voltages V_{rms} > 30 V, suitable measures should be taken to avoid any hazards.

   (using, for example, appropriate measuring equipment, fusing, current limiting, electrical separation, insulation).

3. If the unit is to be permanently wired, the PE terminal of the unit must first be connected to the PE conductor on site before any other connections are made (installation and cabling of the unit to be performed only by qualified technical personnel).

4. For permanently installed units without built-in fuses, circuit breakers or similar protective devices, the supply circuit must be fused such as to provide suitable protection for the users and equipment.

5. Prior to switching on the unit, it must be ensured that the nominal voltage set on the unit matches the nominal voltage of the AC supply network.

   If a different voltage is to be set, the power fuse of the unit may have to be changed accordingly.

6. Units of protection class I with disconnectible AC supply cable and appliance connector may be operated only from a power socket with earthing contact and with the PE conductor connected.

7. It is not permissible to interrupt the PE conductor intentionally, neither in the incoming cable nor on the unit itself as this may cause the unit to become electrically hazardous.

   Any extension lines or multiple socket outlets used must be checked for compliance with relevant safety standards at regular intervals.

8. If the unit has no power switch for disconnection from the AC supply, the plug of the connecting cable is regarded as the disconnecting device. In such cases it must be ensured that the power plug is easily reachable and accessible at all times (length of connecting cable approx. 2 m). Functional or electronic switches are not suitable for providing disconnection from the AC supply.

   If units without power switches are integrated in racks or systems, a disconnecting device must be provided at system level.

9. Applicable local or national safety regulations and rules for the prevention of accidents must be observed in all work performed.

   Prior to performing any work on the unit or opening the unit, the latter must be disconnected from the supply network.

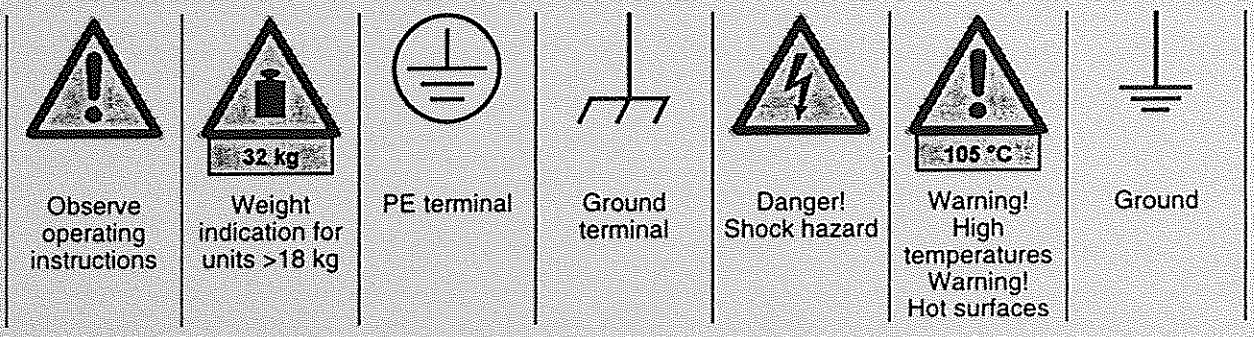
   Any adjustments, replacements of parts, maintenance or repair may be carried out only by authorized R&S technical personnel.

   Only original parts may be used for replacing parts relevant to safety (eg power switches, power transformers, fuses). A safety test must be performed after each replacement of parts relevant to safety.

   (visual inspection, PE conductor test, insulation-resistance, leakage-current measurement, functional test).

10. Any additional safety instructions given in this manual are also to be observed.

Safety-related symbols used on equipment and documentation from R&S:



Observe operating instructions	Weight indication for units >18 kg	PE terminal	Ground terminal	Danger! Shock hazard	Warning! High temperatures Warning! Hot surfaces	Ground

Contents

Volume 1

6 Repair Instruction

7 Testing and Repair of Modules

Front Module with Controller VAR 02 ..... Register 1
Front Module with Controller VAR 04 ..... Register 2
Reference/Step Synthesis ..... Register 3
Digital Synthesis ..... Register 4
Summing Loop ..... Register 5

Volume 2

7 Testing and Repair of Modules

Output Module 1.5 GHz VAR 06 ..... Register 1
Output Module 1.5 GHz VAR 10 ..... Register 2
Output Module 3.0 GHz ..... Register 3
Output Module 6.0 GHz ..... Register 4

Volume 3

7 Testing and Repair of Modules

Attenuator 3 GHz ..... Register 1
Attenuator 6 GHz ..... Register 2
Option Reference Oscillator OCXO SM-B1 ..... Register 3
Option LF-Generator SM-B2 ..... Register 4
Option Pulse Modulator SM-B3/B8/B9 ..... Register 5
Option Pulse Generator SM-B4 ..... Register 6
Option FM-Modulator SM-B5 ..... Register 7
Option Multifunction Generator SM-B6 ..... Register 8
Option DM-Coder SME-B11 ..... Register 9
Power Supply ..... Register 10

Contents

6. Repair instructions 2
6.0. List of Modules 2
6.1. Function Description 3
6.1.1. A8 Digital Synthesis 3
6.1.2. Option B5 FM Modulator 4
6.1.3. A7 Reference/Step Synthesis 4
6.1.4. A9 Summing Loop 5
6.1.5. A10 Output Unit 1.5 GHz 5
6.1.6 A11 Output Unit 3/6 GHz (SME 03/06) 6
6.1.7. Option B3/B8/B9 Pulse Modulator 6
6.1.7. Option B4 Pulse Generator 6
6.1.8 Option B2 LF Generator 6
6.1.9. Option B6 Multifunction Generator 6
6.1.10. A15 Attenuator/Attenuator Control 6
6.1.11. Setting Times 7
6.2 Measuring Equipment and Accessories 7
6.3 Troubleshooting 7
6.3.1. Built-in Auxiliary Devices, Service Kit 7
6.3.2. Testing the Modules with the Built-in Diagnosis 13
6.3.3. Troubleshooting with Respect to Type of Error 16
6.4. Testing and Adjustment 17
6.4.1 Calibration Routines, Password Protection 18
6.4.2. Adjustments of Complete Instrument 20
6.4.3. Adjustments on Module Replacement 20
6.5. Fitting the Option B3/B8/B9 Pulse Modulator 20
6.5.1. Option SM-B3, Pulse Modulator 1.5GHz 20
6.5.2 Option SM-B8/B9, Pulse Modulator 3/6 GHz 21
6.5.3. Fitting with Option B4 Pulsgenerator 21
6.5.4. Calibration after Fitting 21
6.6 Disassembly and Assembly 22
6.6.1 Replacing the Panelling 22
6.6.2 Replacing a Plug-in Module 22
6.6.3 Replacing the Front Module 23
6.6.4 Replacing the Power Supply 23

List of mechanical Parts
Figures and Explanation pertaining to List of mechanical Parts
Coding List
Power Cable List
Cross Reference List
Part List
Cordinates List
Circuit diagram
Layout Diagram

6. Repair instructions

6.0. List of Modules

Modules German/English	Short form
A3 Fronteinheit/ Front Module	FRO
A7 Referenz/Stepsynthese/ Reference/Step Synthesis	REFSS
A8 Digitale Synthese/ Digital Synthesis	DSYN
A9 Summierschleife/ Summing Loop	SUM
A10 Ausgangsteil 1.5GHz/ Output Unit 1.5 GHz NF-Teil/ AF-Part	OPU1
A11 Ausgangsteil 3/6 GHz/ Output Unit 3/6 GHz	OPU3/6
A15 Eichleitung/ Attenuator 3/6GHz	ATT3/6
Eichleitungssteuerung/ Attenuator Cont. Ass.	ATTC
A1 Motherboard SME/ Motherboard SME	MBRDE
A2 Netzteil/ Power Supply	POWS1
Options	
A71 SM-B1 Referenzoszillator OCXO/ Reference Oscillator OCXO	ROSC
A80 SME-B11 Datencoder (in DSYN)/ Data Coder	DCOD
A6 SM-B5 FM-Modulator/ FM Modulator	FMOD
A50 SM-B2 LF-Generator/ LF Generator	LFGEN
A5 SM-B6 Multifunktionsgenerator/ Multi Function Generator	MGEN
A4 SM-B3/B8/B9 Pulsmodulator 1.5/3/6 GHz/ Pulse Modulator 1.5/3/6 GHz	PUM1/3/6
A40 SM-B4 Pulsgenerator (in PUM)/ Pulse Generator	PGEN
A81 SM-B12 DM-Speichererweiterung	MCARD

6.1. Function Description

For the following see function circuit diagram 1038.6002.01 S

The SME synthesizes the octave 750 to 1500 MHz. All other frequencies are derived by division, doubling or mixing.

The fine resolution and the optional digital modulations are generated by direct digital synthesis. The optional frequency/phase modulation is also converted to this frequency by mixing so that it can be coupled in here.

A step synthesizer with a fractional divider produces an auxiliary frequency which is applied to a harmonic mixer. The output oscillators are synchronized with the frequency of the digital synthesis after mixing with a harmonic of the auxiliary frequency. The output frequency then corresponds to the sum of the frequency of the selected harmonic of the auxiliary frequency and the frequency of the digital synthesis.

The frequency extension by division and mixing is followed by the level conditioning, the optional doubler, the optional pulse modulation and the mechanical attenuator.

6.1.1. A8 Digital Synthesis

The fine resolution of the output frequency is implemented by direct digital synthesis in this module. A gate array provides instantaneous values of a sinewave oscillation produced by computation to a D/A converter which generates the analog signal. A series-connected lowpass filter suppresses the alias frequencies.

Since the digital synthesis delivers a wide spectrum of spurious frequencies, a buffer loop can be series-connected. Its bandwidth can be switched in two steps. For unmodulated operation and small FM deviations, the small bandwidth is designed such that spurii 10kHz beside the carrier are suppressed more then 80dB. The large bandwidth at about 200 kHz is used for suppression of sampling clock frequencies in the case of some digital modulations and for lock-in.

6.1.1.1. Option B11 Data Coder

A data coder can be fitted as an option, converting the internal or external data streams into the appropriate modulation signals for the FM port of the DDS component. A D/A converter provides the associated amplitude signals to the output unit (with DQPSK modulation).

In addition, a serial interface serves as connection to the modulation generator and the sockets DATA, CLOCK, BURST. Thus, FM is possible without the FMOD option. The modulation generator provides a serial data stream, which is converted from serial to parallel in the coder, synchronized and applied to the FM port of the DDS component. The deviation can be set in x2-steps at the DDS component.

6.1.1.2. Option B12 DM Memory Extension

By fitting this option memory space for digital data lists is extended to 8Mbit. Battery buffered RAMs prevent data from getting lost when power is switched off.

6.1.2. Option B5 FM Modulator

The FM modulator provides the analog frequency and phase modulation at the frequency of the digital synthesis. A modulated 100-MHz VCO can be operated in two control loops: a phase-locked loop with a control bandwidth of approx. 100 kHz for the phase modulation and a slow frequency control loop for FM. Since the input frequency must be maintained, a fixed frequency of 100 MHz is used for up-conversion. A combination of highpass and lowpass filters is used to suppress unwanted mixer products. Then the modulated 100-MHz signal is used for down-conversion so that the input frequency is obtained again. The resulting mixer products are eliminated by a lowpass filter.

The phase comparison for both control loops is performed at 10 MHz. With phase modulation, a conventional phase-locked loop with a control bandwidth of 200 kHz is closed, the modulation signal being fed in after the phase detector. With FM, the signal of the phase detector is used to generate a pulse sequence with the differential frequency which is applied to a differential integrator which receives the modulation signal as a reference. If the average values of the two signals deviate from each other, a correction voltage is produced, which maintains the center frequency of the oscillator at the correct value even with FM-DC.

In order for the phase-locked loop to remain in the linear section of the oscillator characteristic, the integrator voltage is automatically kept at its value during switchover by means of a counter and a D/A converter.

6.1.3. A7 Reference/Step Synthesis

This module generates some reference frequencies of high spectral purity for the synthesis stages as well as the auxiliary frequency for the harmonic mixer which can be set in steps.

6.1.3.1. Reference Frequencies

As internal time base for the complete synthesis, a temperature-compensated 10-MHz crystal oscillator (TCXO) is used, which can be optionally replaced by an oven-controlled oscillator (OCXO). As noise reference, a 100-MHz crystal oscillator is used which is synchronized with the 10-MHz crystal or also with external references of 1 to 16 MHz with very small bandwidth.

The reference frequency lies at 1 MHz. The divider of the 100-MHz crystal oscillator features a 10-MHz output for synchronization of

connected devices. A programmable divider from 1 to 16 permits synchronization with external sources of 1 to 16 MHz in 1-MHz steps.

The 100-MHz signal of the crystal oscillator is used for mixing and synchronization in the FM modulator. The signal divided by two is fed through several modules as clock frequency.
By trebling and doubling, a 600-MHz signal is produced which feeds the fractional divider of the step synthesis and is used as fixed frequency for mixing in the output unit.

6.1.3.2. Step Synthesis

The auxiliary frequency for the harmonic mixer in the summing loop is generated in a phase-locked loop with fractional division ratio. The fractional divider is implemented as ECL gate array in order to obtain a high reference frequency and a large suppression of spurii. Down-conversion of the synthesis oscillator with the 100-MHz crystal oscillator is also made with a view to spectral purity. Since a mixer is used as phase detector, a preset into the lock-in range of the control loop is required, which also reduces the settling time. It is implemented by a parallel-operated frequency discriminator with window comparator.

6.1.4. A9 Summing Loop

In the summing loop, the main octave and the divider frequency ranges of the synthesis are produced. Using a harmonic mixer, the signal of one harmonic of the step synthesis is converted into the frequency of the digital synthesis, where the phase comparison is made. A bandwidth of approx. 2 MHz is provided for transmission of the digital types of modulation, a second one of approx. 300 kHz is provided for a spectrum optimized with respect to noise. A mixer is used as phase detector. For this reason and in order to force the synchronization to the correct harmonic, a preset into the lock-in range of the phase-locked loop is necessary, which is performed via a D/A converter according to a table stored in the computer.

6.1.5. A10 Output Unit 1.5 GHz

The output unit receives the synthesized, FM/PhiM-modulated and divided signal in the frequency range 93.75 to 1500 MHz from the summing loop.

In order to achieve optimal AM characteristics, a level preset is provided, which corrects internal frequency response variations and manufacturing tolerances according to an individual table stored in the computer to such an extent that the control loop for level and AM is always operated in its optimal operating point.

This is followed by a set of lowpass filters, the frequency extension by down-conversion with the 600-MHz signal from the module Reference/Step Synthesis and the output amplifier.

The rectifier is followed by a 50-ohm series resistor which restores the correct output impedance. The level frequency

response is improved by a software level correction (calibration using an accurate power meter).

6.1.6 A11 Output Unit 3/6 GHz (SME 03/06)

The 3-GHz output unit generates the octave 1500 to 3000 MHz by frequency doubling. 3 bandpass filters suppress harmonics and subharmonics, a power amplifier with its own detector is responsible for the output level in this octave. In the Output Unit 6GHz another doubler with bandpass filters supplies the octave 3 to 6GHz. Signals up to 1500 MHz are through-connected.

6.1.7. Option B3/B8/B9 Pulse Modulator

In order to provide all types of modulation at the same time, the optional pulse modulator is connected into the signal path after the output unit. If it is not used, it is bypassed by means of coaxial relays.

6.1.7. Option B4 Pulse Generator

The optional pulse generator is implemented by means of a gate array. It can generate single and double pulses with settable delay times. A video and a synchronization output are provided for monitoring purposes.

6.1.8 Option B2 LF Generator

The LF generator operates on the basis of a digital synthesis and can generate the waveforms sine, triangle and square. With sinewave, the frequency range extends to 500 kHz, otherwise to 50 kHz. Besides, a noise signal with a bandwidth of 500 kHz can be produced.

6.1.9. Option B6 Multifunction Generator

The multifunction generator is based on a digital signal processor (DSP) and is thus able to generate even complex signals. Two output paths are provided, a fast one with a bandwidth of 1 MHz, which provides simple signals only (sine, triangle, square) and a slow one, which can also generate complex waveforms (VOR/ILS, stereo).

6.1.10. A15 Attenuator/Attenuator Control

The mechanical attenuator expands the settable level range by 135 dB. An overvoltage protection for DC and AC voltage is integrated, protecting the output against externally applied voltages. It consists of a detector, a limiter and a mechanical disconnecting switch, which is directly actuated by the attenuator control. This disconnecting switch is set to open position even when the instrument is switched off.

6.1.11. Setting Times

The setting time for a new frequency is <10 ms starting from the last character transferred via the IEC bus. This time mainly consists of computer time. In a so-called LIST mode, hardware data computed and stored before can be transferred to the modules without computation. Thus the frequency setting time to an offset of <1E-7 from the nominal frequency (<70 Hz in the mixer range) is reduced to <500 us.

6.2 Measuring Equipment and Accessories

Item 1
- Controller according to industry standard AT with remote control interface IEC-625/IEEE488 and serial interface RS232, connecting cable for RS232 and IEC bus

R&S PSA15P1 (1008.2009.02)

Item 2
- Service Kit SME-Z2 (1039.3520.02)

Item 3
- RF power meter, 5 kHz to 1.5 (3, 6) GHz

R&S NRVS (1020.1809.02) with measuring head NRV-Z51 (857.9004.02)

Item 4
- RF spectrum analyzer

R&S FSB (848.0020.52)/FSM (1020.7020.52)

6.3 Troubleshooting

6.3.1. Built-in Auxiliary Devices, Service Kit

For self-monitoring and servicing purposes, internal test points are provided on all modules. The most important ones release an internal alarm via comparators when limit values are exceeded; all of them can be measured via multiplexer and an A/D converter on the computer board.

All control voltages (also provided with alarm comparators) and the output levels can be internally measured on every module. In addition, test points are provided to support adjustments and enable measurements at places where an external measurement would cause problems (e.g. RF level in the module at interfaces to submodules).

The Service Kit SM-Z2 contains extension boards and cables to put modules into an accessible servicing position. Furthermore a discette is provided containing a diagnostic program, which performs a lot of module tests, diagrams and trimming routines to ease troubleshooting.

Der Servicekit SM-Z2 (6.2. Pos. 2) enthält eine Verlängerungsplatine und Verlängerungskabel, mit denen die Baugruppen in eine zugängliche Serviceposition gebracht werden können. Ausserdem ist eine Diskette beigelegt, die ein Diagnoseprogramm enthält, das umfangreiche Baugruppentests, Schaubilder und Abgleichroutinen anbietet, mit deren Hilfe die Fehlerfeststellung und -Beseitigung sehr erleichtert werden.

6.3.1.1 Selbsttest, Fehlermeldungen (ERROR)

Überschreitet die Steuerspannung in einer Regelschleife den erlaubten Bereich, so wird am Rechner Alarm ausgelöst, der im Display in der Statuszeile angezeigt wird. Ursache dafür können fehlende Kalibrationen, Fehlbedienungen, Überschreitung der spezifizierten Einstellparameter (vor allem beim Pegel) oder interne Defekte sein.

Die Fehlerbeseitigung sollte in der unten angegebenen Reihenfolge geschehen, da die weiter unten genannten Fehler auch Folgefehler der oberen sein können.

Meldung im Display	Fehler, mögliche Ursachen
172 Reference frequency 100MHz VCXO unlocked	Der 100 MHz-Quarzoszillator auf der Baugruppe Referenz/Stepsynthese (A7) ist asynchron. Externe Referenz gewählt, aber nicht angeschlossen, Frequenz der externen Referenz falsch gewählt, externe Referenz nicht im erlaubten Ziehbereich.
173 Step synthesis unlocked	Die Stepsynthese auf der Baugruppe Referenz/Stepsynthese (A7) ist asynchron. Hardwarefehler.
221 Digital synthesis buffer VCO unlocked	Die Pufferschleife auf der Baugruppe Digitale Synthese (A8) ist asynchron. Hardwarefehler.
130 FM modulator VCO unlocked	Der Modulationsoszillator auf der Baugruppe FM-Modulator (A6, Option) ist asynchron Hardwarefehler. Starke Übersteuerung bei externer Modulation.

- Test points 211, 300, 306 and 307 permit to perform measurements on the modules for checking whether the supply voltage are properly applied.

6.3.2.1.3. Reference/Step Synthesis

Proper functioning of the step synthesis over its frequency range can be checked as follows:

- Vary the frequency from 840 to 942 MHz on the SME. In this frequency range, nearly all steps of the step synthesis are swept through.

_ The tuning voltage of the step VCO at test point 212 must continuously increase from approx. 2 V to approx. 18 V.

6.3.2.1.4. A7 Digital Synthesis

Functioning of the buffer loop can be checked as follows:

- Vary the frequency (unmodulated) on the SME from 1350.2 to 1351.4 MHz. Thus the setting range of the digital synthesis is fully swept through.

_ The tuning voltage of the buffer VCO at TPOINT 305 must continuously increase from approx. 14.6 to approx. 18 V.

6.3.2.1.5. A6 FM Modulator (Option)

With the option SM-B2 LF Generator installed, the signal path of the FM can be traced as far as to the modulator.

- To this end, select **MODULATION/FM/FM2 SOURCE LFGEN2, DEVIATION** 500kHz at an RF of 1000 MHz and **LFGEN2 FREQUENCY** 0.2Hz, **SHAPE SQUARE**.

_ At TPOINT 505 the readout must change from approx. +1.5 V to approx. -1.5V.

6.3.2.1.6. A9 Summing Loop

The correct synchronization of the two oscillators can be checked as follows:

- Vary the carrier frequency (unmodulated) on the SME from 750.0000001 to 1100 MHz. Thus, the complete tuning range of the first oscillator is covered.

_ The voltage at test points 606 and 607 must continuously increase from 2 ±0.5 to 19 ±2 V. It must not exceed ±600 mV at test point 600.

The second oscillator features an inverted tuning characteristic.

- Vary the carrier frequency (unmodulated) on the SME from 1100.0000001 to 1500 MHz. Thus, the complete tuning range of the second oscillator is covered.

_ The voltage at test points 606 and 607 must continuously decrease from 19 ± 1V to 2 ±1 V. It must not exceed ±600 mV at test point 600.

In the case of faulty functioning, in particular in the upper frequency range of both oscillators, the calibration might be faulty. For recalibration, see 6.4.1.1.

6.3.2.1.7. A10/11 Output Units 1.5/3/6 GHz

Testing the level control

- Set RF 5 MHz, unmodulated, level 13 dBm on the SME. Select the function **ATT FIXED** in the menu **LEVEL**. Select **OFF** in the menu **UTILITIES/CALIB/LEVEL/STATE**.

_ The voltages (±10%±0.05 V) given in the following table must be measured.

The voltages at TPOINT 704 apply to all frequencies.

At an RF up to 9.3625 MHz, the voltage at TPOINT 702 additionally applies, at an RF of 9.3625001 to 1500 MHz the voltage at TPOINT 701, in the case of the SME03/06 the voltages at TPOINT 806/906 apply above 1500.0000001 MHz.

Pegel	TPOINT 704	TPOINT 702	TPOINT 701	TPOINT 806 TPOINT 906
13 dBm	-3.00 V	1.69 V	1.43 V	3.00 V
8 dBm	-1.69 V	0.95 V	0.80 V	1.69 V
3 dBm	-0.95 V	0.53 V	0.45 V	0.95 V
-2dBm	-0.53 V	0.30 V	0.25 V	0.53 V
-7 dBm	-0.30 V	0.17 V	0.14 V	0.30 V

If the table values are not met, the level after the modulator and the lowpass filters can be measured at TPOINT 703 for further fault location. These measurements are to be made with maximum level.

6.3.2.1.8. A50 LF Generator (Option)

The function can be checked at test points 1202 and 1203.

- Select **LFGEN2** in the menu **LF OUTPUT/SOURCE** with a level of 4 V and **LFGEN2 FREQUENCY** 0.2 Hz, **SHAPE SQUARE**.

_ The readout must change from -1 to +1 V at TPOINT 1202 and from -4 to +4 V at TPOINT 1203.

6.3.3. Troubleshooting with Respect to Type of Error

Depending on the type of error, the sequence of the modules that may have caused the fault is listed in the following according to the signal flow.

6.3.3.1. Frequency Error

A71	Reference oscillator OCXO (Option)
A7	Reference/step synthesis
A8	Digital synthesis
A9	Summing loop
A10	Output unit 1.5 GHz
A11	Output unit 3/6 GHz (SME03/06)

6.3.3.2. Level Error

A9	Summing loop
A10	Output unit 1.5 GHz
A11	Output unit 3/6 GHz (SME03/06)
A4	Pulse modulator (Option)
A15	Attenuator

6.3.3.3. AM - Error

A10	Output unit 1.5 GHz
A11	Output unit 3/6 GHz (SME03/06)
A50	LF generator (Option)
A5	Multifunction generator (Option)

6.3.3.4. FM/PhiM - Error

A10	Output unit 1.5 GHz (Standard modulation generator)
A7	Reference/step synthesis (mixer frequency 100 MHz)
A6	Frequency modulator
A9	Summing loop (Fault with large deviations and modulation frequencies

6.3.3.5. Harmonics Level Too High

A10	Output unit 1.5 GHz
A11	Output unit 3/6 GHz (SME03/06)

6.3.3.6. Insufficient Spectral Purity (SSB Noise, Spurious Deviation)

If this fault occurs in the unmodulated state, see 6.3.3.1, only with FM/PhiM see 6.3.3.4.

6.4. Testing and Adjustment

The diagnostic program contained in the Service Kit SM-Z2 offers extensive module tests, supports the execution of all internal calibrations and eases by means of screen graphics many module adjustments, for example on VCOs, FM deviation, AM and much more.

6.4.1 Calibration Routines, Password Protection

For troublefree and safe operation of the instrument, valid calibration values are required for various functions.

Calibration values which can be generated by the instrument itself are kept in the battery-backed RAM of the computer. These values are protected against accicentally overwriting by a password (level 1).

Unlocking password protection is described in chapter 2.11.7 of the operating manual, execution of calibrations in chapter 2.11.8.

Values which can only be determined using external measuring equipment are written into the flash EPROM (level correction, default value of delay correction with DQPSK and tuning voltage of reference oscillator).These data are protected by password level 2.

Since the flash EPROM does not permit single data to be deleted, new memory space is used for each calibration.
If no more memory area is available, the EPROM must be cleared and newly written to by a R&S service department. Calibrations like this should only be performed if required.

Operational data (operating time, attenuator switch count etc.) are protected by password level 3.

6.4.1.1 Calibration of Summing Loop Pretune Voltage

CAUTION !!

- The summing loop cannot synchronize without valid calibration of the pretune voltage! This routine must be called up after an adjustment or module replacement. The instrument should have warmed up to normal operating temperature.
- This calibration must be peformed first!

- Perform calibration as described in chapters 2.11.7/8 of the operating manual.

Results of the calibration can be checked by selecting VIEW. Typical values for the offset (in the first column after the frequency) are up to +-200mV, preset values in the second column typically raise from about 90 up to about 240 at 1100MHz and fall down again to about 90 at 1500MHz. The third column shows values representing tuning sensitivity in the range from 0 to 7.

The calibration data are stored in the RAM and can be updated as often as desired.

6.4.1.2 Calibration of Level Preset

The individual level preset of the instrument permits the level control to be operated in its optimal operating point.

CAUTION !!

If the calibration table is missing or faulty, the AM characteristics become worse, in the extreme case the set level is not reached and failure message "110 Output unleveled; ALC Failure" is displayed.

The calibration must always be performed when the Front Module has been replaced or modules starting from the summing loop have been repaired or replaced. The frequency generation must work properly, the summing loop, in particular, must be calibrated (see 6.4.1.1). The instrument should have warmed up, if possible, to normal operating temperature.

- Perform calibration as described in chapters 2.11.7/8 of the operating manual.

Results of the calibration can be checked by selecting VIEW. Typical values range from 400 up to 1200. Some values at high output levels may be higher.

The calibration data are stored in the RAM and can be updated as often as desired.

6.4.1.3. Output Level Correction

The accuracy of the output level is obtained by means of a level correction according to a table stored in the computer. The table is generated using a test program and a calibrated power meter and transferred into the EPROM of the computer.

This calibration must be repeated after replacement of the computer and after replacement or repair of output unit 1.5 GHz, output unit 3/6 GHz (SME03/06), pulse modulator (option) or attenuator.

The following instruments and auxiliary equipment are required:

- Controller according to 6.2 item 1

- Calibrated power meter according to 6.2 item 3

- Program floppy disk out of 6.2 item 2

- To execute the calibration please refer to the manual of Service Kit SM-Z2 (6.2. Item 2).

6.4.1.4 Calibrations on options

If options are fitted, some more calibrations must be performed. They are listed in chapter 1.3 Fitting the Options and 6.5 Fitting the Option B3/B8/B9 Pulse Modulator.

6.4.1.5. Reset Attenuator Counter

When fitting a new attenuator, counter in menue UTILITIES/DIAG/PARAM is to be reset. The counter is protected by password level 3. Unlocking is described in section 2.11.7 of the operating manual. Please contact your R&S representative to get the password. After unlocking menue UTILITIES/DIAG/SET PARAM appears, which allows switch counts to be set to zero.

6.4.2. Adjustments of Complete Instrument

If the instrument is composed of modules which are tested and adjusted according to section 7, only the calibrations listed in 6.4.1 need be performed.

6.4.3. Adjustments on Module Replacement

Replacement of module	Required adjustments
A3 front unit	all
A9 summing loop	Section 6.4.1.1 SUM VCO, section 6.4.1.2 LEVEL PRESET
A10 output unit 1.5 GHz, A11 output unit 3/6 GHz, Option SM-B3/B8/B9 pulse modulator, A15 attenuator	Section 6.4.1.2 LEVEL PRESET, Section 6.4.1.3 Output level correction
A15 attenuator	Section 6.4.1.5 Reset attenuator counter

In the case of instruments with the option SM-B11 DM-Coder:

A10 output unit 1.5 GHz, Option SM-B11 DM-Coder	Section 1.3.9 Amplitude Adjustment, Delay Adjustment with DQPSK

6.5. Fitting the Option B3/B8/B9 Pulse Modulator

For general hints refer to chapter 6.6 Disassemble and Assemble and chapter 1.3 of the Operating Manual, Fitting the Options.

6.5.1. Option SM-B3, Pulse Modulator 1.5GHz

After disassembling and loosening the lock of the modules you can place the option into the slot A4.

Remove the semiridge cable W108 (leading from OPU1 to the attenuator).

Following new connections now are to be established.

Cable	from	to	signal
W46	A10/X108	A4/X46	FOPU1
W48	A4/X48	A15/X2	FPUM
W47	Rückwand	A4/X47	PEXT

6.5.2 Option SM-B8/B9, Pulse Modulator 3/6 GHz

After disassembling and loosening the lock of the modules you can place the option into the slot A4.

Remove the semiridge cable W154 (leading from OPU3 to the attenuator).

Following new connections now are to be established.

cable	from	to	signal
W46	A11/X118	A4/X46	FOPU3
W48	A4/X48	A15/X2	FPUM
W47	Rückwand	A4/X47	PEXT

6.5.3. Fitting with Option B4 Pulsgenerator

If a Pulse Modulator gets fitted containing the option B4 Pulse Generator, the 50MHz reference signal must be reconnected:

Only Option SM-B4 Pulse Generator:

cable	from	to
W41	A7/X72	A4/X41
W72	A4/X42	A8/X81

Options SM-B6 Multi Funktion Generator and SM-B4 Pulse Generator:

cable	from	to
W172	A7/X72	A5/X53
W41	A5/X51	A4/X41
W72	A4/X42	A8/X81

Now the lock of modules can be reestablished and the unit reassembled (see ch. 6.6).

6.5.4. Calibration after Fitting

* All internal calibrations must be updated, referring to chapter 1.3, 2.11.7 and 2.11.8 of Operating Manual.

The calibration data are stored in the RAM and can be updated as often as desired.

Since RF path is changed by fitting the option, output level correction has to be updated too referring to chapter 6.4.1.3. Doing this, new tables are created for switched off pulse modulator and for pulse modulator operating in ON state. Thus additional level unaccuracy is minimized.

6.6 Disassembly and Assembly

CAUTION !!!

Switch off the instrument and pull the power plug prior to disassembly!

6.6.1 Replacing the Panelling

- Loosen four screws in the rear-panel feet and remove the feet.
- The upper panelling can then be lifted towards the rear and the top.

- Place the instrument upside down in order to remove the lower panelling.

Before fitting the panelling first check whether the modules are locked and lock them, if necessary.

- Place the instrument onto a side edge and insert the lower panelling first. Make sure that the sealing cords are correctly placed in their grooves.

- Place the instrument in the horizontal position and insert the upper panelling.

Make sure with both panellings that the guide lugs on the rear panel engage into the grooves of the panellings.

- Fasten the feet with screws

6.6.2 Replacing a Plug-in Module

- Remove panelling (6.5.1).

- Place the instrument onto a side edge.

Before removing a module, the common lock of the modules must be loosened.

- For this purpose, loosen the two screws in the elongated holes on every locking rail. The rail in question can then be pushed to the front using a screw-driver (slotted-type) at the points marked by the screw-driver symbol.

- Take off or unscrew the RF cables.

_ The module can then be pulled out.

For replacement, proceed in the reverse order.

6.6.3 Replacing the Front Module

- Unscrew four screws at the corners of the front panel.
- Carefully take out the front module until the flat cable connectors can be removed from the front module.
- Loosen the lock of the big flat cable plug at the front edge of the motherboard and pull off the plug.

_ The front module can then be removed.

When replacing the module in the reverse order make sure that no flat cables get stuck.

6.6.4 Replacing the Power Supply

- Loosen four screws in the feet on the rear panel and take off the feet.
- Unscrew six screws (marked by milling of their contact surface) at the edge of the right-hand sheet of the rear panel and two screws on the joint of the two rear panel sheets.

_ The power supply is directly plugged to the motherboard and can then be removed.

For replacement, proceed in the reverse order.

ROHDE&SCHWARZ

Liste mechanischer Teile
Bilder und Erklärung zur Liste mechanischer Teile

List of mechanical parts
Figures and explanation pertaining to list of mechanical parts

Liste des pièces mécaniques
Figures et définitions pour liste des pièces mécaniques

(R 48 010 - 1)
095.1000 Bl. 13

Liste mechanischer Teile

Der SME ist in ***R&S-Kompaktbauweise 90*** aufgebaut.

Gehäusegröße:
4 E, 1 / 1, T 460

Maße über alles:
450 × 192 × 460 (B × H × T)

Ergänzungen:
19"-Adapter ZZA

Tragegriff, Nachrüstsatz
(falls ein zweiter Tragegriff gewünscht wird)

List of mechanical parts

The SME is designed in accordance with the ***R&S design 90***.

Cabinet size:
4 E, 1 / 1, T 460

Overall dimensions:
450 × 192 × 460 (width × height × depth)

Accessories:
19"-Adapter ZZA

Carrying handle, retrofit set
(if a second carrying handle is desired)

Lfd. Nr.	Kenn-zeichen	Menge	Benennung/Beschreibung	Sachnummer
No	Unit/ Comp.No	Qty	Designation	Stock No.
1		1	Haube, oben 4 E, 1 / 1, T 460 Cover, top	819.0426
2		1	Haube, unten 4 E, 1 / 1, T 460 Cover, bottom	396.7910
3		1	Führungsschiene, rechts Guide rail, right	—
4		1	Führungsschiene, links Guide rail, left	—
5		1	Bedienhinweiskarte 1 User guide card 1	—
6		1	Bedienhinweiskarte 2 User guide card 2	—
7		1	Bedienhinweiskarte 3 User guide card 3	—
8		2	Gerätefuß, vorne Instrument foot, front	396.4534
9		2	Aufstellfuß, unten Foot, bottom	396.4540
11		2	Gerätefuß, hinten Instrument foot, rear	396.4586
12		8	Zapfen Pin	396.4634
15		2	Seitenleiste T 460 Side strip	396.3080

Lfd. Nr.	Kenn-zeichen	Menge	Benennung/Beschreibung	Sachnummer
No	Unit/ Comp.No	Qty	Designation	Stock No.
16		4	M3 x 6 DIN965 A4	081.9378
17		1	Rückwandfuß, links 4 E Rear-panel foot, left	396.4363
18		1	Rückwandfuß, rechts 4 E Rear-panel foot, right	396.4157
19		4	Ansatzschr. M4 K.D 7985 Screw	396.4492
21		1	Tragegriff T460 Carrying handle	396.3221
22		2	Griffbuchse Washer	396.3367
23		2	M4 x 10 DIN965 A4	081.9478
24		2	Abdeckung, Griffseite Cover, handle side	396.3350
25		2	Abdeckung, Leerseite Cover, blank side	396.3344
30		1	Frontrahmen 4 E 1 / 1 Front frame	396.2131
31		4	Seitenfuß Side foot	396.4692
32		2	Stapelnutabdeckung Cover for groove	396.4711
33		2	Frontgriff Front grip	0396.5282.00 274-94
34		4	M4 x 8 DIN965	396.1087
35		1	Rückrahmen 4 E 1 / 1 Rear frame	396.2277
36		4	Rahmenschiene T 460 Frame rail	396.2377
37		16	M3 x 8 DIN965 A4	081.9384
40		1,2 m	HF-Dichtschnur O-Prof. 2,7 SI RF seal	396.0916
41		3,7 m	WG HF-Dicht. O-Prof. 2,0 SI RF seal	396.1035

2 Gestellwinkel 396.5047.00
274-94