



Betriebshandbuch

SIGNAL GENERATOR SMH

845.4002.52

*ENGLISH MANUAL FOLLOWS FIRST COLOURED DIVIDER
LA TRADUCTION FRANÇAISE SUIV LE TEXTE ANGLAIS*

Printed in the Federal
Republic of Germany



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 u.a. nach ISO 9001 und ISO 14001 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 standards such as ISO 9001 and ISO 14001.

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, entre autres, conformément aux normes ISO 9001 et ISO 14001.



ROHDE & SCHWARZ

Adressen/Addresses

FIRMENSITZ/HEADQUARTERS

	Phone	
	Fax	
	E-mail	
Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG	+49 (89) 41 29-0	
Mühl Dorfstraße 15 · D-81671 München	+49 89 4129-121 64	
Postfach 80 14 69 · D-81614 München	-	

WERKE/PLANTS

Rohde & Schwarz Messgerätebau GmbH	+49 (8331) 108-0	
Riedbachstraße 58 · D-87700 Memmingen	+49 (8331) 108-11 24	
Postfach 1652 · D-87686 Memmingen	-	

Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG	+49 (9923) 857-0	
Werk Teisnach	+49 (9923) 857-11 74	
Kaikenrieder Straße 27 · D-94244 Teisnach	-	
Postfach 1149 · D-94240 Teisnach		

Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG	+49 (2203) 49-0	
Dienstleistungszentrum Köln	+49 (2203) 49 51-308	
Graf-Zeppelin-Straße 18 · D-51147 Köln	info@rsdc.rohde-schwarz.com	
Postfach 98 02 60 · D-51130 Köln	service@rsdc.rohde-schwarz.com	

TOCHTERUNTERNEHMEN/

Rohde & Schwarz Vertriebs-GmbH	+49 (89) 41 29-137 74	
Mühl Dorfstraße 15 · D-81671 München	+49 (89) 41 29-137 77	
Postfach 80 14 69 · D-81614 München	-	

Rohde & Schwarz International GmbH	+49 (89) 41 29-129 84	
Mühl Dorfstraße 15 · D-81671 München	+49 (89) 41 29-120 50	
Postfach 80 14 60 · D-81614 München	-	

Rohde & Schwarz Engineering and Sales GmbH	+49 (89) 41 29-137 11	
Mühl Dorfstraße 15 · D-81671 München	+49 (89) 41 29-137 23	
Postfach 80 14 29 · D-81614 München	-	

R&S BICK Mobilfunk GmbH	+49 (5042) 998-0	
Fritz-Hahne-Str. 7 · D-31848 Bad Münder	+49 (5042) 998-105	
Postfach 2062 · D-31844 Bad Münder	-	

Rohde & Schwarz FTK GmbH	+49 (30) 658 91-122	
Wendenschlossstraße 168, Haus 28	+49 (30) 655 50-221	
D-12557 Berlin	-	

Rohde & Schwarz SIT GmbH	+49 (30) 658 84-0	
Agastraße 3	+49 (30) 658 84-183	
D-12489 Berlin		

**ADRESSEN DEUTSCHLAND/
ADDRESSES GERMANY**

Rohde & Schwarz Vertriebs-GmbH	+49 89 4129-133 74	
Mühl Dorfstraße 15 · D-81671 München	+4989 4129-133 77	
Postfach 80 14 69 · D-81614 München	-	

Zweigniederlassungen der Rohde & Schwarz Vertriebs-GmbH/Branch offices of Rohde & Schwarz Vertriebs-GmbH

Zweigniederlassung Nord, Geschäftsstelle Berlin	+49 (30) 34 79 48-0	
Ernst-Reuter-Platz 10 · D-10587 Berlin	+49 (30) 34 79 48 48	
Postfach 100620 · D-10566 Berlin	-	

Zweigniederlassung Büro Bonn	+49 (228) 918 90-0	
Josef-Wirmer-Straße 1-3 · D-53123 Bonn	+49 (228) 25 50 87	
Postfach 140264 · D-53057 Bonn	-	

Zweigniederlassung Nord, Geschäftsstelle Hamburg	+49 (40) 63 29 00-0	
Steilshooper Alle 47 · D-22309 Hamburg	+49 (40) 630 78 70	
Postfach 60 22 40 · D-22232 Hamburg	-	

Zweigniederlassung Mitte, Geschäftsstelle Köln	+49 (2203) 807-0	
Niederkasseler Straße 33 · D-51147 Köln	+49 (2203) 807-650	
Postfach 900 149 · D-51111 Köln	-	

Zweigniederlassung Süd, Geschäftsstelle München	+49 (89) 41 86 95-0
Mühl Dorfstraße 15 · D-81671 München	+49 (89) 40 47 64
Postfach 80 14 69 · D-81614 München	-

Zweigniederlassung Süd, Geschäftsstelle Nürnberg	+49 (911) 642 03-0
Donauststraße 36	+49 (911) 642 03-33
D-90451 Nürnberg	-

Zweigniederlassung Mitte, Geschäftsstelle Neu-Isenburg	+49 (6102) 20 07-0
Siemensstraße 20	+49 (6102) 20 07 12
D-63263 Neu-Isenburg	-

**ADRESSEN WELTWEIT/
ADDRESSES WORLDWIDE**

Albania siehe / see Austria

Algeria ROHDE & SCHWARZ	+213 (21) 48 20 18
Bureau d'Alger	+213 (21) 69 46 08
58 Place de Laperrine	
16035 Hydra-Alger	

Argentina PRECISION ELECTRONICA S.R.L.	+541 (14) 331 41 99
Av. Pde Julio A. Roca 710 - 6° Piso	+541 (14) 334 51 11
(C1067ABP) Buenos Aires	alberto_lombardi@prec-elec.com.ar

Australia ROHDE & SCHWARZ (AUSTRALIA) Pty. Ltd.	+61 (2) 88 45 41 00
Sales Support	+61 (2) 96 38 39 88
Unit 6	lyndell.james@rsaus.rohde-
2-8 South Street	schwarz.com
Rydalmere, N.S.W. 2116	

Austria ROHDE & SCHWARZ-ÖSTERREICH	+43 (1) 602 61 41-0
Ges.m.b.H.	+43 (1) 602 61 41-14
	rs-austria@rsoe.rohde-schwarz.com

Am Euro Platz 3
Gebäude B
1120 Wien

Azerbaijan ROHDE & SCHWARZ Azerbaijan	+994 (12) 93 31 38
Liaison Office Baku	+994 (12) 93 03 14
ISR Plaza	RS-Azerbaijan@RUS.Rohde-
340 Nizami Str.	Schwarz.com
370000 Baku	

Baltic Countries siehe / see Denmark

Bangladesh BIL Consortium Ltd.	+880 (2) 881 06 53
Corporate Office	+880 (2) 882 82 91
House-33, Road-4, Block-F	
Banani	
Dhaka-1213	

Belgium ROHDE & SCHWARZ BELGIUM N.V.	+32 (2) 721 50 02
Excelsiorlaan 31 Bus 1	+32 (2) 725 09 36
1930 Zaventem	info@rsb.rohde-schwarz.com

Brazil ROHDE & SCHWARZ DO BRASIL LTDA.	+55 (11) 56 44 86 11 (general)
Av. Alfredo Egidio de Souza Aranha nº 177,	+55 (11) 56 44 86 25 (sales)
1º andar - Santo Amaro	+55 (11) 56 44 86 36
04726-170 Sao Paulo - SP	sales-brazil@rsdb.rohde-
	schwarz.com

Brunei GKL Equipment PTE Ltd.	+65 (6) 276 06 26
#11-01 BP Tower	+65 (6) 276 06 29
396 Alexandra Road	gkleqpt@singnet.com.sg
Singapore 119954	

Bulgaria ROHDE & SCHWARZ ÖSTERREICH	+359 (2) 963 43 34
Representation Office Bulgaria	+359 (2) 963 21 97
39, Fridtjof Nansen Blvd.	rohdebg@rsoe.rohde-schwarz.com
1000 Sofia	

Bosnia-Herzegovina siehe / see Slovenia

Adressen/Addresses

Canada	ROHDE & SCHWARZ CANADA Inc. 555 March Rd. Kanata, Ontario K2K 2M5	+1 (613) 592 80 00 +1 (613) 592 80 09 cgirwarnauth@rscanada.ca	Denmark	ROHDE & SCHWARZ DANMARK A/S Ejby Industrivej 40 2600 Glostrup	+45 (43) 43 66 99 +45 (43) 43 77 44
Canada	TEKTRONIX CANADA Inc. Test and Measurement 4929 Place Olivia Saint-Laurent, Pq Montreal H4R 2V6	+1 (514) 331 43 34 +1 (514) 331 59 91	Ecuador	REPRESENTACIONES MANFRED WEINZIERL Via Láctea No. 4 y Via Sta. Inés P.O.Box 17-22-20309 1722 Cumbayá-Quito	+593 (22) 89 65 97 +593 (22) 89 65 97 mweinzierl@plus.net.ec
Chile	DYMEQ Ltda. Av. Larrain 6666 Santiago	+56 (2) 339 20 00 +56 (2) 339 20 10 dymeq@dymeq.com	Egypt	U.A.S. Universal Advanced Systems 31 Manshiet El-Bakry Street Heliopolis 11341 Cairo	+20 (2) 455 67 44 +20 (2) 256 17 40 an_uas@link.net
China	ROHDE & SCHWARZ China Ltd. Representative Office Shanghai Central Plaza 227 Huangpi North Road RM 807/809 Shanghai 200003	+86 (21) 63 75 00 18 +86 (21) 63 75 91 70	El Salvador	siehe / see Mexico	
China	ROHDE & SCHWARZ China Ltd. Representative Office Beijing Room 602, Parkview Center 2 Jiangtai Road Chao Yang District Beijing 100016	+86 (10) 64 31 28 28 +86 (10) 64 37 98 88 info.rschina@rsbp.rohde-schwarz.com	Estonia	ROHDE & SCHWARZ DANMARK A/S Estonian Branch Office Narva mnt. 13 10151 Tallinn	+372 (6) 14 31 23 +372 (6) 14 31 21 margo.fingling@rsdk.rohde-schwarz.com
China	ROHDE & SCHWARZ China Ltd. Representative Office Guangzhou Room 2903, Metro Plaza 183 Tianhe North Road Guangzhou 510075	+86 (20) 87 55 47 58 +86 (20) 87 55 47 59	Finland	Orbis Oy P.O.Box 15 00421 Helsinki 42	+358 (9) 47 88 30 +358 (9) 53 16 04 info@orbis.fi
China	ROHDE & SCHWARZ China Ltd. Representative Office Chengdu Unit G, 28/F, First City Plaza 308 Shuncheng Avenue Chengdu 610017	+86 (28) 86 52 76 05 to 09 +86 (28) 86 52 76 10 rsbpc@mail.sc.cninfo.net	France	ROHDE & SCHWARZ FRANCE Immeuble "Le Newton" 9-11, rue Jeanne Braconnier 92366 Meudon La Forêt Cédex	+33 (1) 41 36 10 00 +33 (1) 41 36 11 73 contact@rsf.rohde-schwarz.com
China	ROHDE & SCHWARZ China Ltd. Unit 3115 31/F Entertainment Building 30 Queen's Road Central Hongkong	+85 (2) 21 68 06 70 +85 (2) 21 68 08 99	France	Niederlassung/Subsidiary Rennes 37 Rue du Bignon Bât. A F-35510 Cesson Sevigne	+33 (0) 299 51 97 00 +33 (0) 299 51 98 77 -
China	ROHDE & SCHWARZ China Ltd. Representative Office Xi'an Room 10125, Jianguo Hotel Xi'an No. 2, Huzhu Road Xi'an 710048	+86 (29) 321 82 33 +86 (29) 329 60 15 sherry.yu@rsbp.rohde-schwarz.com	France	Niederlassung/Subsidiary Toulouse Technoparc 3 B.P. 501 F-31674 Labège Cédex	+33 (0) 561 39 10 69 +33 (0) 561 39 99 10 -
China	ROHDE & SCHWARZ China Ltd. Representative Office Shenzhen No. 2002 Jiabin Road Luohu District Shenzhen 518001	+86 (755) 25 18 50 18 +86 (755) 25 18 50 18 jessica.lia@rsbp.rohde-schwarz.com	France	Aix-en-Provence	+33 (0) 494 07 39 94 +33 (0) 494 07 55 11 -
China	Shanghai ROHDE & SCHWARZ Communication Technology Co.Ltd.		France	Office Lyon	+33 (0) 478 29 88 10 +33 (0) 478 79 18 57
China	Beijing ROHDE & SCHWARZ Communication Technology Co.Ltd. Room 106, Parkview Centre No. 2, Jiangtai Road Chao Yang District Beijing 100016	+86 (10) 64 38 80 80 +86 (10) 64 38 97 06	France	Office Nancy	+33 (0) 383 54 51 29 +33 (0) 383 54 82 09
Croatia	siehe / see Slovenia		Ghana	KOP Engineering Ltd. P.O. Box 11012 3rd Floor Akai House, Osu Accra North	+233 (21) 77 89 13 +233 (21) 701 06 20
Cyprus	HINIS TELECAST LTD. Agiou Thoma 18 Kiti Larnaca 7550	+357 (24) 42 51 78 +357 (24) 42 46 21 hinis@logos.cy.net	Greece	MERCURY S.A. 6, Loukianou Str. 10675 Athens	+302 (10) 722 92 13 +302 (10) 721 51 98 mercury@hol.gr
Czech Republic	ROHDE & SCHWARZ - Praha s.r.o. Hadovka Office Park Evropská 33c 16000 Praha 6	+420 (2) 24 31 12 32 +420 (2) 24 31 70 43 office@rscz.rohde-schwarz.com	Guatemala	siehe / see Mexico	
			Honduras	siehe / see Mexico	
			Hong Kong	Electronic Scientific Engineering 9/F North Somerset House Taikoo Place 979 King's Road Hong Kong	+852 (25) 07 03 33 +852 (25) 07 09 25 stephenchau@ese.com.hk
			Hungary	ROHDE & SCHWARZ Budapesti Iroda Váci út 169 1138 Budapest	+36 (1) 412 44 60 +36 (1) 412 44 61 RS-Hungary@rshu.rohde-schwarz.com
			Iceland	siehe / see Denmark	

Adressen/Addresses

India	ROHDE & SCHWARZ India Pvt. Ltd. Bangalore Office No. 24, Service Road, Domlur 2nd Stage Extension Bangalore - 560 071	+91 (80) 535 23 62 +91 (80) 535 03 61 rsindiab@rsnl.net	Kazakhstan	ROHDE & SCHWARZ Kazakhstan Representative Office Almaty Pl. Respubliki 15 480013 Almaty	+7 (32) 72 63 55 55 +7 (32) 72 63 46 33 RS-Kazakhstan@RUS-Rohde-Schwarz.com
India	ROHDE & SCHWARZ India Pvt. Ltd. Hyderabad Office 302 & 303, Millenium Centre 6-3-1099/1100, Somajiguda Hyderabad - 500 016	+91 (40) 23 32 24 16 +91 (40) 23 32 27 32 rsindiah@nd2.dot.net.in	Kenya	Excel Enterprises Ltd Dunga Road P.O.Box 42 788 Nairobi	+254 (2) 55 80 88 +254 (2) 54 46 79
India	ROHDE & SCHWARZ India Pvt. Ltd. 244, Okhla Industrial Estate, Phase-III New Delhi 110020	+91 (11) 26 32 63 81 +91 (11) 26 32 63 73 sales@rsindia.rohde-schwarz.com services@rsindia.rohde-schwarz.com	Korea	ROHDE & SCHWARZ Korea Ltd. 83-29 Nonhyun-Dong, Kangnam-Ku Seoul 135-010	+82 (2) 514 45 46 +82 (2) 514 45 49 sales@rskor.rohde-schwarz.com service@rskor.rohde-schwarz.com
India	ROHDE & SCHWARZ India Pvt. Ltd. RS India Mumbai Office B-603, Remi Bizcourt, Shah Industrial Estate, Off Veera Desai Road Mumbai - 400 058	+91 (22) 26 30 18 10 +91 (22) 26 73 20 81 rsindiam@rsnl.net	Kuwait	Group Five Trading & Contracting Co. Mezanine Floor Al-Bana Towers Ahmad Al Jaber Street Sharq	+965 (244) 91 72/73/74 +965 (244) 95 28 jk_agarwal@yahoo.com
Indonesia	PT ROHDE & SCHWARZ Indonesia Graha Paramita 5th Floor Jln. Denpasar Raya Blok D-2 Jakarta 12940	+62 (21) 252 36 08 +62 (21) 252 36 07 sales@rsbj.rohde-schwarz.com services@rsbj.rohde-schwarz.com	Latvia	ROHDE & SCHWARZ DANMARK A/S Latvian Branch Office Merkela iela 21-301 1050 Riga	+371 (7) 50 23 55 +371 (7) 50 23 60 rsdk@rsdk.rohde-schwarz.com
Iran	ROHDE & SCHWARZ IRAN Groundfloor No. 1, 14th Street Khaled Eslamboli (Vozara) Ave. 15117 Tehran	+98 (21) 872 42 96 +98 (21) 871 90 12 rs-tehran@neda.net	Lebanon	ROHDE & SCHWARZ Liaison Office Riyadh P.O.Box 361 Riyadh 11411	+966 (1) 465 64 28 Ext. 303 +966 (1) 465 64 28 Ext. 229 chris.porzky@rsd.rohde-schwarz.com
Ireland	siehe / see United Kingdom		Lebanon	Netcom P.O.Box 55199 Op. Ex-Presidential Palace Horsh Tabet Beirut	+961-1-48 69 99 +961-1-49 05 11 netcom@inco.com.lb
Israel	EASTRONICS LTD. Messtechnik / T&M Equipment 11 Rozanis St. P.O.Box 39300 Tel Aviv 61392	+972 (3) 645 87 77 +972 (3) 645 86 66 david_hasky@easx.co.il	Liechtenstein	siehe / see Switzerland	
Israel	J.M. Moss (Engineering) Ltd. Kommunikationstechnik/ Communications Equipment 9 Oded Street P.O.Box 967 52109 Ramat Gan	+972 (3) 631 20 57 +972 (3) 631 40 58 jmoss@zahav.net.il	Lithuania	ROHDE & SCHWARZ DANMARK A/S Lithuanian Office Lukiskiu 5-228 2600 Vilnius	+370 (5) 239 50 10 +370 (5) 239 50 11
Italy	ROHDE & SCHWARZ ITALIA S.p.a. Centro Direzionale Lombardo Via Roma 108 20060 Cassina de Pecchi (MI)	+39 (02) 95 70 42 03 +39 (02) 95 30 27 72 ornella.crippa@rsi.rohde-schwarz.com	Luxembourg	siehe / see Belgium	
Italy	ROHDE & SCHWARZ ITALIA S.p.a. Via Tiburtina 1182 00156 Roma	+39 (06) 41 59 82 18 +39 (06) 41 59 82 70	Macedonia	siehe / see Slovenia	
Japan	Rohde & Schwarz Support Center Japan K.K. 711 bldg., Room 501 (5th floor) 7-11-18 Nishi-Shinjuku Shinjuku-ku Tokyo 160-0023	+81 (3) 59 25 12 88 +81 (3) 59 25 12 90 Akihiko Yoshimura/RSJP@RSJP	Malaysia	DAGANG TEKNIK SDN. BHD. No. 9, Jalan SS 4D/2 Selangor Darul Ehsan 47301 Petaling Jaya	+60 (3) 27 03 55 68 +60 (3) 27 03 34 39 maryanne@danik.com.my
Japan	ADVANTEST Sales Promotion Department Shinjuku-NS bldg. 2-4-1, Nishi-Shinjuku Shinjuku-ku Tokyo 160-0880	+81 (3) 33 42 75 52 +81 (3) 53 22 72 70 mkoyama@ns.advantest.co.jp	Malta	ITEC International Technology Ltd B'Kara Road San Gwann SGN 08	+356 (21) 37 43 00 or 37 43 29 +356 (21) 37 43 53 sales@itec.com.mt
Jordan	Jordan Crown Engineering & Trading Co. Jabal Amman, Second Circle Youssef Ezzideen Street P.O.Box 830414 Amman, 11183	+962 (6) 462 17 29 +962 (6) 465 96 72 jocrown@go.com.jo	Mexico	Rohde & Schwarz de Mexico (RSMX) S. de R.L. de C.V. German Centre Oficina 4-2-2 Av. Santa Fé 170 Col. Lomas de Santa Fé 01210 Mexico D.F.	+52 (55) 85 03 99 13 +52 (55) 85 03 99 16 latinoamerica@rsd.rohde-schwarz.com
			Mexico	Rohde & Schwarz de Mexico (RSMX) Av. Prol. Americas No. 1600, 2° Piso Col. Country Club Guadalajara, Jal. Mexico CP, 44610	+52 (33) 36 78 91 70 +52 (33) 36 78 92 00
			Moldavia	siehe / see Romania	
			Nepal	ICTC Pvt. Ltd. Hattisar, Post Box No. 660 Kathmandu	+977 (1) 443 48 95 +977 (1) 443 49 37 ictc@mos.com.np
			Netherlands	ROHDE & SCHWARZ NEDERLAND B.V. Perkinsbaan 1 3439 ND Nieuwegein	+31 (30) 600 17 00 +31 (30) 600 17 99 info@rsn.rohde-schwarz.com

Adressen/Addresses

New Zealand	Nichecom 1 Lincoln Ave. Tawa, Wellington	+64 (4) 232 32 33 +64 (4) 232 32 30 rob@nichecom.co.nz	Singapore	ROHDE & SCHWARZ Support Centre Asia PTE Ltd. 1 Kaki Bukit View #04-05/07 Techview Singapore 415 941	+65 68 46 37 10 +65 67 49 17 91 rsca@rssg.rohde-schwarz.com
Nicaragua	siehe / see Mexico		Slovak Republic	Speciálne systémy a software, a.s. Svrčia ul. 841 04 Bratislava	+421 (2) 65 42 24 88 +421 (2) 65 42 07 68 stefan.lozek@special.sk
Nigeria	Ferrostaal Abuja Plot 3323, Barada Close P.O.Box 8513, Wuse Off Amazon Street Maitama, Abuja	+234 (9) 413 52 51 +234 (9) 413 52 50 fsabuja@rosecor.net	Slovenia	ROHDE & SCHWARZ Representation Ljubljana Tbilisjska 89 1000 Ljubljana	+386 (1) 423 46 51 +386 (1) 423 46 11 rohdesi@rsoe.rohde-schwarz.com
Norway	ROHDE & SCHWARZ NORGE AS Enebakveien 302 B 1188 Oslo	+47 (23) 38 66 00 +47 (23) 38 66 01	South Africa	Protea Data Systems (Pty.) Ltd. Communications and Measurement Division Private Bag X19 Bramley 2018	+27 (11) 719 57 00 +27 (11) 786 58 91 unicm@protea.co.za
Oman	Mustafa Sultan Science & Industry Co.LLC. For Test & Measurement ONLY Way No. 3503 Building No. 241 Postal Code 112 Al Khuwair, Muscat	+968 636 000 +968 607 066 m-aziz@mustafasultan.com	South Africa	Protea Data Systems (Pty.) Ltd. Cape Town Branch Unit G9, Centurion Business Park Bosmandam Road Milnerton Cape Town, 7441	+27 (21) 555 36 32 +27 (21) 555 42 67 unicm@protea.co.za
Pakistan	Siemens Pakistan 23, West Jinnah Avenue Islamabad	+92 (51) 227 22 00 +92 (51) 227 54 98 reza.bokhary@siemens.com.pk	Spain	ROHDE & SCHWARZ ESPANA S.A. Salcedo, 11 28034 Madrid	+34 (91) 334 10 70 +34 (91) 329 05 06 rses@rses-rohde-schwarz.com
Panama	siehe / see Mexico		Sri Lanka	Dynatel Communications (PTE) Ltd. 451/A Kandy Road Kelaniya	+94 (1) 90 80 01 +94 (1) 91 04 69 dyna-svc@sltnet.lk
Papua New Guinea	siehe / see Australia		Sudan	SolarMan Co. Ltd. P.O.Box 11 545 North of Fraouq Cementry 6/7/9 Bldg. 16 Karthoum	+249 (11) 47 31 08 +249 (11) 47 31 38 solarman29@hotmail.com
Philippines	Rohde & Schwarz (Philippines) Ltd. PBCom Tower Ayala Ave. cor. Herrera Sts. Makati City/ Philippines	+63 (2) +63 (2)	Sweden	ROHDE & SCHWARZ SVERIGE AB Marketing Div. Flygfältsgatan 15 128 30 Skarpnäck	+46 (8) 605 19 00 +46 (8) 605 19 80 info@rss.se
Poland	ROHDE & SCHWARZ Österreich SP.z o.o. Przedstawicielstwo w Polsce ul. Stawki 2, Pietro 28 00-193 Warszawa	+48 (22) 860 64 94 +48 (22) 860 64 99 rohdepl@rsoe.rohde-schwarz.com	Switzerland	Roschi Rohde & Schwarz AG Mühlestr. 7 3063 Ittigen	+41 (31) 922 15 22 +41 (31) 921 81 01 sales@roschi.rohde-schwarz.com
Portugal	Rohde & Schwarz Portugal, Lda. Alameda Antonio Sergio 7-R/C - Sala A 2795-023 Linda-a-Velha	+351 (21) 415 57 00 +351 (21) 415 57 10 info@rspt.rohde-schwarz.com	Syria	Electro Scientific Office Baghdad Street Dawara Clinical Lab. Bldg P.O.Box 8162 Damascus	+963 (11) 231 59 74 +963 (11) 231 88 75 memo@hamshointl.com
Romania	ROHDE & SCHWARZ Representation Office Bucharest Str. Uranus 98 Sc. 2, Et. 5, Ap. 36 76102 Bucuresti, Sector 5	+40 (21) 410 68 46 +40 (21) 411 20 13 rohdero@rsoe.rohde-schwarz.com	Taiwan	Rohde & Schwarz Taiwan Ltd. 14F, No. 13, Sec. 2, Pei-Tou Road Taipei	+886 (2) 28 93 10 88 +886 (2) 28 91 72 60 alice.chen@rstw.rohde-schwarz.com
Russian Federation	ROHDE & SCHWARZ Representative Office Moscow 119180, Yakimanskaya nab., 2 Moscow	+7 (095) 745 88 50 to 53 +7 (095) 745 88 54 rs-russia@rsru.rohde-schwarz.com	Tanzania	SSTL Group P.O. Box 7512 Dunga Street Plot 343/345 Dar es Salaam	+255 (22) 276 00 37 +255 (22) 276 02 93 sstl@ud.co.tz
Saudi Arabia	Rohde & Schwarz Liaison Office Riyadh c/o Haji Abdullah Alireza Co. Ltd. P.O.Box 361 Riyadh 11411	+966 (1) 465 64 28 Ext. 303 +966 (1) 465 6428 Ext. 229 chris.porzky@rsd.rohde-schwarz.com	Thailand	Schmidt Electronics (Thailand) Ltd. 63 Government Housing Bank Bldg. Tower II, 19th floor, Rama 9 Rd. Huaykwang, Bangkok Bangkok 10320	+66 (2) 643 13 30 to 39 +66 (2) 643 13 40 kamthoninthuyot@schmidtthailand.com
Saudi Arabia	GENTEC Haji Abdullah Alireza & Co. Ltd. P.O.Box 43054 Riyadh	+966 (1) 465 64 28 +966 (1) 465-64 28 akanbar@gentec.com.sa	Thailand	TPP Operation Co., Ltd. 41/5 Mooban Tarinee Boromrajchonnee Road Talingchan, Bangkok 10170	+66 (2) 880 93 47 +66 (2) 880 93 47 thipsukon@tpp-operation.com
Serbia-Montenegro	Representative Office Belgrade Tose Jovanovica 7 11030 Beograd	+381 (11) 305 50 25 +381 (11) 305 50 24			
Singapore	INFOTEL TECHNOLOGIES Ltd. 19 Tai Seng Drive #02-01 HeShe Building Singapore 535227	+65 65 80 77 77 +65 62 87 65 77 general@infotel.com.sg			

Adressen/Addresses

Trinidad & Tobago	siehe / see Mexico			
Tunisia	TELETEK 71, Rue Alain Savary Residence Alain Savary (C64) 1003 Tunis			
Turkey	ROHDE & SCHWARZ International GmbH Liaison Office Istanbul Bagdad Cad. 191/3, Arda Apt. B-Blok 81030 Selamicesme-Istanbul	+90 (216) 385 19 17 +90 (216) 385 19 18 rsturk@superonline.com		
Ukraine	ROHDE & SCHWARZ Representative Office Kiev 4, Patris Loumoumba ul 01042 Kiev	+38 (044) 268 60 55 +38 (044) 268 83 64 rohdeukr@rsoc.rohde-schwarz.com		
United Arab Emirates	ROHDE & SCHWARZ International GmbH Liaison Office Abu Dhabi P.O. Box 31156 Abu Dhabi	+971 (2) 633 56 70 +971 (2) 633 56 71 michael.rogler@rsd.rohde-schwarz.com		
United Arab Emirates	ROHDE & SCHWARZ Bick Mobile Communication P.O.Box 17466 Dubai	+971 (4) 883 71 35 +971 (4) 883 71 36 www.rsbeck.de		
United Arab Emirates	ROHDE & SCHWARZ Emirates L.L.C. Ahmed Al Nasri Building, Mezzanine Floor, P.O.Box 31156 Off old Airport Road Behind new GEMACO Furniture Abu Dhabi	+971 (2) 631 20 40 +971 (2) 631 30 40 rsuaeam@emirates.net.ae		
United Kingdom	ROHDE & SCHWARZ UK Ltd. Ancells Business Park Fleet Hampshire GU 51 2UZ England	+44 (1252) 81 88 88 (sales) +44 (1252) 81 88 18 (service) +44 (1252) 81 14 47 sales@rsuk.rohde-schwarz.com		
Uruguay	AEROMARINE S.A. Cerro Largo 1497 11200 Montevideo	+598 (2) 400 39 62 +598 (2) 401 85 97 mjin@aeromarine.com.uy		
USA	ROHDE & SCHWARZ, Inc. Broadcast & Comm. Equipment (US Headquarters) 8661-A Robert Fulton Drive Columbia, MD 21046-2265	+1 (410) 910 78 00 +1 (410) 910 78 01 rsatv@rsa.rohde-schwarz.com rsacomms@rsa.rohde-schwarz.com		
USA	Rohde & Schwarz Inc. Marketing & Support Center / T&M Equipment 2540 SW Alan Blumlein Way M/S 58-925 Beaverton, OR 97077-0001	+1 (503) 627 26 84 +1 (503) 627 25 65 info@rsa.rohde-schwarz.com		
USA	Rohde & Schwarz Inc. Systems & EMI Products 8080 Tristar Drive Suite 120 Irving, Texas 75063	+1 (469) 713 53 00 +1 (469) 713 53 01 info@rsa.rohde-schwarz.com		
Venezuela	EQUILAB TELECOM C.A. Centro Seguros La Paz Piso 6, Local E-61 Ava. Francisco de Miranda Boleita, Caracas 1070	+58 (2) 12 34 46 26 +58 (2) 122 39 52 05 r_ramirez@equilabtelecom.com		
Venezuela	REPRESENTACIONES BOPIC S.A. Calle C-4 Qta. San Jose Urb. Caurimare Caracas 1061	+58 (2) 129 85 21 29 +58 (2) 129 85 39 94 incotr@cantv.net		
Vietnam	Schmidt Vietnam Co., (H.K.) Ltd., Representative Office in Hanoi Intern. Technology Centre 8/F, HITC Building 239 Xuan Thuy Road Cau Giay, Tu Liem Hanoi		+84 (4) 834 61 86 +84 (4) 834 61 88 svnhn@schmidtgroup.com	
West Indies	siehe / see Mexico			

Inhaltsübersicht für die SMH-Beschreibung

Betriebshandbuch

1. Datenblatt
2. Betriebsvorbereitung und Bedienung
3. Wartung

Servicehandbuch

4. Serviceanleitung für das Gesamtgerät

5. Serviceanleitung Baugruppen	Ident-Nr.	Register
Tastatur/Anzeige	801.1366.02	1
FRN-Loop	801.3917.02	2
HF-Oszillator	801.5110.02	3
Ausgangsstufe	843.4805.02	4
Rechner	801.2410.04	5
NF-Generator	801.7312.02	6
Netzteil	801.1614.02	7
HF-Eichleitung	801.1108.02	8
Frequenzerweiterung	843.3273.02	9
Reference Oscillator, OCXO (Option SMG-B1)	802.0005.02	10
AF Synthesizer (Option SMG-B2,B21) ..	802.0405.02	10
X-Ausgang (Option SMG-B3)	801.9609.02	10

Inhaltsübersicht

		Seite
1	<u>Datenblatt</u>	
2	<u>Betriebsvorbereitung und Bedienung</u>	
2.1	Erklärung der Front- und Rückansichtsbilder 2-1 und 2-2	2.1
2.2	Betriebsvorbereitung	2.5
2.2.1	Netzsicherung	2.5
2.2.2	Netzspannung	2.5
2.2.3	Gestelleinbau	2.5
2.3	Bedienung	2.6
2.3.1	Einschaltzustand	2.13
2.3.2	Referenzfrequenz int/ext	2.14
2.3.3	Frequenz (RF)	2.16
2.3.4	Frequenzoffset (RF OFFSET)	2.17
2.3.5	Pegel (LEVEL)	2.19
2.3.6	Pegelloffset (LEVEL OFFSET)	2.20
2.3.7	Unterbrechungsfreie Pegeleinstellung	2.21
2.3.8	Pegelregelung außer Funktion	2.22
2.3.9	Pegel EMK	2.22
2.3.10	AF-Modulationsfrequenz intern	2.23
2.3.11	AF-Amplitude	2.25
2.3.12	Modulation, AM	2.27
2.3.13	Modulation, FM	2.29
2.3.14	Modulation, Φ M	2.31
2.3.15	Modulation, FSK	2.33
2.3.16	Modulation, PM	2.34
2.3.16.1	Pulsmodulation (Code 29).....	2.34
2.3.16.2	Pulsmodulation mit Pegelsteuerspannung aus Tabelle	2.34a
2.3.16.3	Pulsmodulation (Code 19).....	2.34b
2.3.17	Modulation, externe Quelle	2.35
2.3.18	Modulation, Zweiton	2.37
2.3.19	Variation, Drehknopf	2.38
2.3.20	Drehknopf, Schrittweite	2.40
2.3.21	Variation, HOLD	2.41
2.3.22	Variation, Δ REF	2.41

	Seite
2.3.23	Variation, Step 2.42
2.3.24	Sweep (RF) 2.44
2.3.25	Sweep (RF), Parametereingabe 2.44
2.3.26	Sweep (RF), Betriebsarten 2.46
2.3.27	Sweep (RF), Anzeige 2.48
2.3.28	Sweep (RF), logarithmisch 2.49
2.3.29	Sweep (AF) 2.50
2.3.30	Sweep (AF), Parametereingabe 2.50
2.3.31	Sweep (AF), Betriebsarten 2.51
2.3.32	Sweep (AF), Anzeige 2.52
2.3.33	Sweep (AF), logarithmisch 2.52
2.3.34	Sweep (RF, AF), X-Ausgang und Z-Ausgang 2.52
2.3.35	Store - Recall 2.53
2.3.36	Sequenz 2.54
2.3.37	Spezialfunktionen 2.57
2.3.38	Selbsttest 2.60
2.3.39	Status 2.60
2.3.40	Instrument Preset 2.64
2.3.41	IEC-Bus-Adresse 2.65
2.4	Fernsteuerung des Geräts über den IEC-Bus 2.66
2.4.1	Beschreibung der Schnittstelle 2.66
2.4.2	Einstellung der Geräteadresse 2.69
2.4.3	Zustandsübergang Local/Remote 2.69
2.4.4	Schnittstellennachrichten 2.70
2.4.4.1	Universalbefehle 2.70
2.4.4.2	Adressierte Befehle 2.71
2.4.5	Gerätenachrichten 2.73
2.4.5.1	Befehle, die der SMG im Listener-Mode empfängt .. 2.73
2.4.5.2	Nachrichten, die der SMG im Talker-Mode sendet .. 2.77
2.4.5.3	Allgemeine, geräteunabhängige Befehle 2.80
2.4.5.4	Gerätespezifische Befehle 2.83
2.4.5.5	Alternativen für die Syntax der Befehle 2.97
2.4.6	Bedienungsruf (Service Request) und Statusregister 2.98
2.4.7	Zeitliche Folge der Befehlsbearbeitung und Synchronisation 2.104
2.4.8	Fehlerbehandlung 2.106
2.4.9	Rücksetzen von Gerätefunktionen 2.107
2.5	Optionen 2.108

		Seite
3	<u>Wartung</u>	
3.1	Erforderliche Geräte und Hilfsmittel	3.1
3.2	Prüfen der Solleigenschaften	3.3
3.2.1	Display und Tastatur	3.3
3.2.2	Frequenzeinstellung	3.3
3.2.3	Referenzfrequenz	3.3
3.2.4	Einschwingzeit	3.4
3.2.5	Ausgangspegel	3.5
3.2.6	Eichleitung	3.5
3.2.7	Unterbrechungsfreie Pegeleinstellung	3.6
3.2.8	Ausgangsreflexionsfaktor	3.6
3.2.9	Oberwellen	3.7
3.2.10	Nebenwellen und Subharmonische	3.8
3.2.11	SSB-Phasenrauschen	3.8
3.2.12	Breitbandrauschen	3.10
3.2.13	Störhub	3.12
3.2.14	Modulationsgenerator	3.13
3.2.15	Funktionsprüfung der ext. Modulations- Pegelüberwachung	3.13
3.2.16	AM-Modulationsgrad	3.14
3.2.17	AM-Klirrfaktor	3.14
3.2.18	AM-Frequenzgang	3.14
3.2.19	AM-DC	3.15
3.2.20	Stör-AM	3.15
3.2.21	Stör- ϕ M bei AM	3.15
3.2.22	FM-Hubeinstellung	3.16
3.2.23	FM-Klirrfaktor	3.16
3.2.24	FM-Frequenzgang	3.16
3.2.25	Frequenzabweichung bei FM-DC	3.16
3.2.26	Stör-AM bei FM	3.17
3.2.27	ϕ M-Hubeinstellung	3.17
3.2.28	ϕ M-Klirrfaktor	3.17
3.2.29	ϕ M-Frequenzgang	3.18
3.2.30	Überspannungsschutz	3.18
3.2.31	Pulsmodulation	3.18
3.3	Performance Test Protokoll	3.19



Bescheinigung des Herstellers/Importeurs

Hiermit wird bescheinigt, daß der/die/das

Signalgenerator SMH 845.4002.52

(Gerät, Typ, Bezeichnung)

in Übereinstimmung mit den Bestimmungen der

Vfg 1046/1984

(Amtsblattverfügung)

funk-entstört ist.

Der Deutschen Bundespost wurde das Inverkehrbringen dieses Gerätes angezeigt und die Berechtigung zur Überprüfung der Serie auf Einhaltung der Bestimmungen eingeräumt.

ROHDE & SCHWARZ GmbH & Co., KG München

Name des Herstellers/Importeurs



03 04. 87

ACHTUNG!

Bei Verwendung des Geräts an offenen Meßaufbauten ist darauf zu achten, daß die Störstrahlungsgrenzwerte gemäß VDE 0871 Grenzwertklasse B an den Grenzen der Betriebsräume oder der zusammenhängenden Betriebsstätte unter allen Betriebsbedingungen eingehalten werden.

(AmtsblVfg 1046/1984 Anlage 1, § 2, Absatz 1.7.1)

Dieses Gerät erfüllt auch in Meßsystemen zusammen mit weiteren funkentstörten ROHDE & SCHWARZ-Geräten die Bestimmungen der Deutschen Bundespost. Werden Anlagen mit anderen Geräten zusammengestellt, so ist der Betreiber dafür verantwortlich, daß auch diese Anlagen die Funkstörgrenzwerte gemäß VDE 0871 Grenzwertklasse B einhalten. Hierbei kommt der Verwendung ausreichend geschirmter Verbindungskabel besondere Bedeutung zu.

(AmtsblVfg 1046/1984 Anlage 1, § 2, Absatz 5)

2 Betriebsvorbereitung und Bedienung

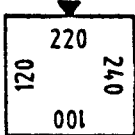
In diesem Abschnitt vorkommende Werte sind nicht garantiert; verbindlich sind nur die technischen Daten im Datenblatt.

Alle unterstrichenen Ziffern beziehen sich auf die Bedienelemente der Front- und Rückansichtsbilder 2-1 und 2-2 im Anhang.

2.1 Erklärung der Front- und Rückansichtsbilder 2-1 und 2-2

Pos.	Beschriftung	Funktion
<u>1</u>	FREQUENCY	Display zur Anzeige der RF. Weitere Informationen in Kapitel 2.3, Bedienung.
<u>2</u>	PARAMETER ON/OFF	Im Bedienfeld PARAMETER ON/OFF wird durch Tastendruck der Parameter gesetzt, auf den sich Werteingabe und Variation beziehen sollen. Mit den ON/OFF-Tasten können gesetzte Parameter ein- bzw. ausgeschaltet werden. Weitere Informationen in Kapitel 2.3, Bedienung.
<u>3</u>	MODULATION	Display zur Anzeige von Modulationsgrad, Hub und AF. Weitere Anzeigefunktionen in Kapitel 2.3, Bedienung.
<u>4</u>	DATA ENTER/UNITS	Bedienfeld zur Werteingabe für den im Parameterfeld gesetzten Parameter. Weitere Informationen in Kapitel 2.3, Bedienung.
<u>5</u>	AMPLITUDE	Display zur Anzeige des RF- oder AF-Pegels. Weitere Anzeigefunktionen in Kapitel 2.3, Bedienung.

Pos.	Beschriftung	Funktion
<u>6</u>	VARIATION	Bedienfeld zur Variation des im Parameterfeld gesetzten Parameters mit dem Drehknopf oder den Tasten STEP $\uparrow\downarrow$. Weitere Informationen in Kapitel 2.3, Bedienung.
<u>7</u>	SWEEP	Bedienfeld zur Betriebsartenwahl und zum Ein-/Ausschalten des Sweep. Weitere Informationen in Kapitel 2.3, Bedienung.
<u>8</u>	 AF INT	BNC-Ausgang des internen AF-Signals; mit Option SMG-B2 AF Synthesizer auch einstellbarer Pegel. Weitere Informationen in den Kapiteln "AF-Modulationsfrequenz intern" und "AF-Amplitude".
<u>9</u>	 AM EXT  FM/ ϕ M EXT	BNC-Eingänge für externe Modulationssignale. Eingangswiderstand 100 k Ω (600 Ω). Weitere Informationen im Kapitel "Modulation, externe Quelle".
<u>10</u>	POWER	Netzschalter
<u>11</u>	 RF 50 Ω	Ausgang der RF, N-Buchse 50 Ω .
<u>12</u>	LOCAL IEC ADDR	Taste zum Umschalten auf Handbedienung und zur Eingabe bzw. Anzeige der IEC-Bus-Adresse. Weitere Informationen im Kapitel "IEC-Bus-Adresse".

Pos.	Beschriftung	Funktion
<u>13</u>	REMOTE	LED zur Anzeige des Remote-Zustands.
<u>14</u>	SHIFT	Taste zur Eröffnung von SHIFT-Funktionen. Weitere Informationen in Kapitel 2.3, Bedienung.
<u>15</u>	STATUS INSTR PRESET	Taste zur Statusabfrage bzw. zum Instrument Preset. Weitere Informationen in den Kapiteln "Status" und "Instrument Preset".
<u>16</u>	MEMORY	Bedienfeld zum Speichern und Aufrufen von gespeicherten Geräteeinstellungen und für die Sequenzfunktion. Weitere Informationen in den Kapiteln "Store - Recall" und "Sequenz".
<u>17</u>	Option SMG-B1 Reference Oscillator Option SMG-B2 AF Synthesizer Option SMG-B3 X-Ausgang	Das Gerät ist mit Optionen, gemäß den aufgeklebten Schildern, ausgerüstet.
<u>18</u>	100/120 V T 2.0 D 220/240 V T 1.6 D	Wert der Netzsicherungen bei den verschiedenen Netzspannungen.
<u>19</u>		Sicherungshalter und Netzspannungswähler.
<u>20</u>	 47...63 Hz	Netzspannungsanschluß

Pos.	Beschriftung	Funktion
<u>21</u>	 AM EXT (X-Axis)  FM/φM EXT (Z-Axis)  AF INT	3 Durchbrüche, vorgesehen entweder für die Verlegung der entsprechenden frontseitigen Buchsen auf die Rückseite des Geräts oder zur Aufnahme der Buchsen X-Axis und Z-Axis bei Bestückung mit der Option X-Ausgang SMG-B3.
<u>22</u>	 REF FREQ 10 MHz	Ausgang der internen Referenzfrequenz (Pegel 0 dBm) bei Referenz intern. Eingang der externen Referenzfrequenz (Pegel >100 mV, Sinus oder TTL) bei Referenz extern. Bei der Eingangs- bzw. Ausgangsfrequenz kann durch internes Umstecken zwischen 5 MHz und 10 MHz gewählt werden. Weitere Informationen im Kapitel "Referenzfrequenz int/ext".
<u>23</u>	IEC 625 IEEE 488	IEC-Bus-Anschluß zur Fernsteuerung.
<u>24</u>	 RF 50 Ω	Durchbruch, vorgesehen für die Verlegung des frontseitigen RF-Ausgangs auf die Rückseite des Geräts.
<u>25</u>	 PM EXT	BNC-Eingang für Pulsmodulation (TTL-Eingang). Bei Pegel LOW des TTL-Signals ist der HF-Pegel ausgetastet. Weitere Informationen im Kapitel "Modulation, PM".

2.3.1 Einschaltzustand

Der Generator hat nach dem Einschalten (Power on) den gleichen Zustand wie vor dem Ausschalten.

Ausnahmen:

- + Es wird immer Local Mode eingestellt.
- + Bei jedem Einschalten kann eine Service-Request-Meldung am IEC-Bus ausgegeben werden.
- + Auto-Sequence ist ausgeschaltet.
- + Einstellung der Register der Service-Request-Funktion, siehe Kapitel "Bedienungsruf und Statusregister" und "Rücksetzen von Gerätefunktionen".

Nach dem Einschalten wird ein Einschaltfunktionstest durchgeführt. Es werden dabei die ROM- und RAM-Inhalte überprüft. Tritt ein Fehler auf, dann blinkt die LED der STATUS-Taste. Die zutreffende Statusanzeige erscheint beim Drücken der STATUS-Taste im Modulations-Display.

Falls infolge eines Speicherfehlers der Zustand vor dem Ausschalten nicht mehr eingestellt werden kann, wird der Preset-Zustand eingestellt.

Anzeige: Nach dem Einschalten wird kurzzeitig im Frequenz-Display die eingestellte IEC-Bus-Adresse und im Amplituden-Display der Einbau von Optionen angezeigt (SMG-B1, SMG-B2, SMG-B3).

0P. 1.2.3

2.3.2 Referenzfrequenz int/ext

Die interne Standardreferenzquelle des SMH ist ein 50-MHz-Quarzoszillator. Höhere Anforderungen an die Frequenzgenauigkeit erfüllt die Option SMG-B1 Reference Oscillator, OCXO. Der nachträgliche Einbau dieser Option ist im Kapitel "Optionen" beschrieben.

In der Betriebsart interne Referenz steht an der Buchse REF FREQ 10 MHz das interne Referenzsignal mit einer Frequenz von 10 MHz oder 5 MHz zur Verfügung.

In der Betriebsart externe Referenz ist in die Buchse REF FREQ 10 MHz ein externes Signal der Frequenz 10 MHz oder 5 MHz einzuspeisen.

Bei Auslieferung ist das Gerät auf eine Eingangs- bzw. Ausgangsreferenzfrequenz von 10 MHz eingestellt. Die Frequenz des Referenzsignals an der Buchse REF FREQ 10 MHz wird durch Steckbrücken auf der Baugruppe FRN LOOP (801.3917.02) festgelegt.

Die Steckbrückenpositionen sind:

Referenzfrequenz	Ausgang	Eingang
10 MHz	X13 BC	X11 BC
5 MHz	X13 AB	X11 AB

Hinweis: Bei Ausrüstung mit der Option SMG-B1 und Wahl der Betriebsart "interne Referenz" muß die Steckbrücke X11 auf BC gesteckt sein.

Frequenz am Ein-/Ausgang

REF FREQ 10 MHz: 10 MHz, (5 MHz)

Betriebsart int. Referenz: Signalausgang
(0,2 V an 50 Ω , U_{eff}),
Buchse REF FREQ 10 MHz an der Geräterückseite.

Betriebsart ext. Referenz: Signaleingang (0,1...2 V (U_{eff})
Sinus, Rechteck oder TTL),
Buchse REF FREQ 10 MHz an der Geräterückseite.

Die Auswahl der internen oder externen Referenz erfolgt über die Tastatur oder den IEC-Bus.

Beispiele		a) Einstellung auf externe Referenz	b) Einstellung auf interne Referenz
		PARAMETER	ON/OFF
a)	RF	EXT AC	
	☐	☐	
b)	RF	INT/ON	
	☐	☐	
IEC-Bus-Codes	a)	REF:EXT	
	b)	REF:INT	

Anzeige: Falls die Betriebsart externe Referenz gewählt wurde, erscheint im Frequenz-Display der Text "REF EXT".

Hinweis: Die extern eingespeiste Referenzfrequenz 10 MHz (5 MHz) darf nicht mehr als $\pm 5 \cdot 10^{-6}$ von 10 MHz (5 MHz) abweichen.

2.3.3 Frequenz (RF)

Bereich: 100 kHz...2000 MHz (einstellbar von 10 kHz...2080 MHz)

Auflösung: 1 Hz

Einheiten: GHz, MHz, kHz, Hz

Einstellung: RF — Daten — Einheit

Beispiel Einstellen der RF auf 500 MHz					
	PARAMETER	DATA			ENTER/UNITS
	RF				MHz
		5	0	0	
IEC-Bus-Code	RF 500MHz				

Anzeige: Die RF-Ausgangsfrequenz wird im Frequenz-Display angezeigt.

Zugehörige Anweisungen: Frequenzoffset (RF)
Sweep (RF)
Referenzfrequenz int/ext

2.3.4. Frequenzoffset (RF OFFSET)

Der Offset ist nach Größe und Vorzeichen einstellbar. Die RF-Ausgangsfrequenz ist um den negativen Offset niedriger bzw. um den positiven Offset höher als die angezeigte Frequenz. Der Offset ist auch im Sweep-Betrieb wirksam.

Einstellung: SHIFT — RF OFFSET — Daten — Einheit

(Daten ohne Vorzeichen für positiven Offset, mit Minus für negativen Offset.)

Einschalten des RF-Offset ohne neue Werteingabe zum gespeicherten Wert:

SHIFT — RF OFFSET — INT/ON
oder
SHIFT — RF OFFSET — Einheit

Ausschalten des RF-Offset:

SHIFT — RF OFFSET — OFF
oder
SHIFT — RF OFFSET — 0 (Null) — Einheit

Beispiele		a) Einstellen eines Offset von -10 MHz b) Ausschalten des Offset c) Einschalten eines Offset zum gespeicherten Wert			
		PARAMETER	ON/OFF	DATA	ENTER/UNITS
a)	SHIFT	RF OFFSET		- 1 0	MHz
b)	SHIFT	RF OFFSET	OFF		
c)	SHIFT	RF OFFSET	INT/ON		
IEC-Bus-Codes	a)	RF:OFFS -10MHZ			
	b)	RF:OFFS:OFF			
	c)	RF:OFFS:ON			

Anzeige: Ist ein Offset eingestellt, so erscheint im Frequenz-Display der Hinweis "OFFSET".

Mit der Tastenfolge SHIFT — RF OFFSET wird der Offsetwert im Frequenz-Display solange zur Anzeige gebracht, wie die Taste RF OFFSET gedrückt wird.

Zugehörige Frequenz (RF)
Anweisungen: Sweep (RF)

2.3.5 Pegel (LEVEL)

Bereich: -140,1...13 dBm (0,022 μ V...1V),
einstellbar bis 16 dBm

Auflösung: 0,1 dB

Einheiten: dBm, dB μ V, mV, μ V

Einstellung: LEVEL — Daten — Einheit

Beispiele				
a) Einstellen des Pegels 60 dB μ V b) Ausschalten des Pegels c) Einschalten des Pegels zum gespeicherten Wert				
	PARAMETER	ON/OFF	— DATA —	ENTER/UNITS
a)	LEVEL 		6 0	dB μ V
b)	LEVEL 	OFF 		
c)	LEVEL 	INT/ON 		
IEC-Bus-Codes				
a)	LEV 60DBUV			
b)	LEV:OFF			
c)	LEV:ON			

Zugehörige Anweisungen: Pegeloffset
Unterbrechungsfreie Pegeleinstellung
Pegel EMK
Pegelregelung außer Funktion

2.3.6 Pegeloffset (LEVEL OFFSET)

Der Pegeloffset ist nach Größe und Vorzeichen einstellbar. Der Offset kann nur in dB eingegeben werden. Der RF-Ausgangspegel ist um den negativen Offset niedriger bzw. um den positiven Offset höher als der angezeigte Pegel. Der Offset ist auch bei unterbrechungsfreier Pegeleinstellung wirksam.

Einstellung: SHIFT — LEVEL OFFSET — Daten — dB

(Daten ohne Vorzeichen für positiven Offset, mit Minus für negativen Offset.)

Einschalten des Offset ohne neue Werteingabe zum gespeicherten Wert:

SHIFT — LEVEL OFFSET — INT/ON
oder
SHIFT — LEVEL OFFSET — dB

Ausschalten des Offset:

SHIFT — LEVEL OFFSET — OFF
oder
SHIFT — LEVEL OFFSET — 0 (Null) — dB

Beispiele		a) Einstellen eines Offset von 1.5 dB b) Ausschalten des Offset c) Einschalten des Offset zum gespeicherten Wert			
		PARAMETER	ON/OFF —	DATA —	ENTER/UNITS
a)	SHIFT	LEVEL OFFSET		1 . 5	dB
c)	SHIFT	LEVEL OFFSET	OFF		
b)	SHIFT	LEVEL OFFSET	INT/ON		
IEC-Bus-Codes	a)	LEV:OFFS 1.5DB			
	b)	LEV:OFFS:OFF			
	c)	LEV:OFFS:ON			

Anzeige: Ist ein Offset eingestellt, so erscheint im AMPLITUDE-Display der Text "OFFSET".

Mit der Tastenfolge SHIFT — LEVEL OFFSET wird der (gespeicherte) Offsetwert im AMPLITUDE-Display solange zur Anzeige gebracht, wie die Taste LEVEL OFFSET gedrückt wird.

Zugehörige Pegel (LEVEL)
Anweisungen: Unterbrechungsfreie Pegeleinstellung
 Pegel EMK
 Pegelregelung außer Funktion

2.3.7 Unterbrechungsfreie Pegeleinstellung

Mit der Spezialfunktion "Unterbrechungsfreie Pegeleinstellung" wird, anstelle der unterbrechend schaltenden mechanischen Eichleitung, über einen Dynamikbereich von 20 dB eine elektronische Dämpfungseinstellung verwendet.

Der 20-dB-Bereich des unterbrechungslos einstellbaren Pegels erstreckt sich von dem Pegel, der bei Einschalten der Spezialfunktion eingestellt ist, bis 20 dB darunter. Mit der Spezialfunktion "Feinvariation ausgehend von -20 dB" wird die Wirkungsweise der Spezialfunktion "Unterbrechungsfreie Pegeleinstellung" so modifiziert, daß von einem eingestellten Pegel zu höheren Pegeln um 20 dB variiert werden kann. Innerhalb dieses 20-dB-Bereichs kann der Pegel über die Tastatur, über den Drehknopf oder über den IEC-Bus unterbrechungslos eingestellt werden.

Wird ein Pegel außerhalb des 20-dB-Bereichs eingestellt, so erfolgt die Einstellung über die unterbrechend schaltende mechanische Eichleitung. Ausgehend von diesem neuen Pegel erfolgen weitere Pegelabsenkungen im Bereich 0 bis -20 dB bzw. Pegelanhebungen -20 dB bis 0 dB bei eingeschalteter Spezialfunktion "Feinvariation ausgehend von -20 dB" wieder unterbrechungsfrei.

Bei eingeschalteter Spezialfunktion "Unterbrechungsfreie Pegeleinstellung" wirkt ein nochmaliges Einschalten wie ein Neueinschalten dieser Spezialfunktion, d.h., daß danach wieder der volle 20-dB-Einstellbereich, bezogen auf den eingestellten Pegel, zur Verfügung steht.

Spezialfunktion "Unterbrechungsfreie Pegeleinstellung":
 Einschaltcode: 1
 Ausschaltcode: 2

Spezialfunktion "Feinvariation ausgehend von -20 dB":
 Einschaltcode: 43
 Ausschaltcode: 44

Hinweis:

Die Angaben in der Technischen Information über Pegelfehler, Fehler des Modulationsgrads und Klirrfaktor bei AM gelten nicht bei eingeschalteter Spezialfunktion "Unterbrechungsfreie Pegel-einstellung". Beim Einschalten der Spezialfunktion "Unterbrechungsfreie Pegel-einstellung" wird die Spezialfunktion "Pulsmodulation mit Pegelsteuer-spannung aus Tabelle" ausgeschaltet.

**Zugehörige
Anweisungen:**

Pegel (LEVEL)
Pegelloffset
Pegel EMK
Pegelregelung außer Funktion
Spezialfunktionen

2.3.8 Pegelregelung außer Funktion

Mit der Spezialfunktion "Pegelregelung außer Funktion" wird die interne Pegelregelung in einen Sample-and-Hold-Betrieb umgeschaltet. Diese Spezialfunktion wird bei Mehrsendermessungen benutzt, um einen erhöhten Intermodulationsabstand zu erzielen. Die Eigenintermodulationsprodukte von zwei, über eine ohmsche 6-dB-Verteilung, zusammengeschalteten Generatoren bleiben bei Ausgangspegeln von 13 dBm unter -60 dBc, für Ausgangspegel von weniger als 3 dBm unter -80 dBc.

In dieser Spezialfunktion kann der SMH in der gewohnten Weise bedient werden. Bei hohen Pegeln tritt eine Verschlechterung des VSWR des Innenwiderstands ein.

Einschalten der Spezialfunktion mit Code 23 }	siehe Spezialfunktionen
Ausschalten der Spezialfunktion mit Code 24 }	

Hinweis: Die Angaben im Datenblatt über Pegelfehler und VSWR gelten nicht in der Spezialfunktion "Pegelregelung außer Funktion". Bei eingeschalteter Spezialfunktion ist keine AM möglich. Der Versuch, z. B. AM INT einzuschalten, wird bei der Eingabe über die Tastatur zurückgewiesen, beim IEC-Bus-Befehl AM:INT wird die Spezialfunktion 23 ausgeschaltet und AM INT eingeschaltet.

Die minimale Schrittzeit beim RF-Sweep beträgt 150 msec, wenn die Spezialfunktion 23 eingeschaltet ist.

Zugehörige	Pegel (LEVEL)
Anweisungen:	Pegelloffset
	Pegel EMK
	Spezialfunktionen

2.3.9 Pegel EMK

Mit der Spezialfunktion "Pegel EMK" wird nicht mehr der Wert der RF-Spannung an 50 Ω , sondern der EMK-Wert der RF-Spannung angezeigt. Die EMK-Anzeige erscheint, wenn eine der Einheiten dB μ V, mV oder μ V gewählt ist.

Einschalten der Spezialfunktion mit Code 03 }	siehe Spezialfunktionen
Ausschalten der Spezialfunktion mit Code 04 }	

Zugehörige	Pegel (LEVEL)
Anweisungen:	Pegelloffset
	Unterbrechungsfreie Pegeleinstellung
	Pegelregelung außer Funktion
	Spezialfunktionen

2.3.10 AF-Modulationsfrequenz intern

8 Festfrequenzen: 40 Hz, 150 Hz, 300 Hz, 400 Hz,
1 kHz, 3 kHz, 6 kHz, 15 kHz

Frequenzbereich mit der Option SMG-B2 AF Synthesizer:

10 Hz...100 kHz (einstellbar ab 1 Hz mit
eingeschränkten Daten)

Auflösung: 1 Hz (Anzeige 4stellig, Gleitkomma)

Der interne AF-Oszillator wird bei interner Modulation automatisch als Modulationsquelle eingeschaltet. Der interne AF-Oszillator kann zur externen Verwendung des AF-Signals auch eingeschaltet werden, wenn keine interne Modulation an ist.

In beiden Fällen steht das AF-Signal am Ausgang AF INT 8 zur Verfügung. Mit dem Standard-Festfrequenzoszillator ist die Amplitude 1 V (U_{eff}) konstant. Mit der Option SMG-B2 AF Synthesizer ist die Amplitude zwischen 1 mV und 1 V einstellbar (siehe Kapitel "AF-Amplitude").

Einstellen der Frequenz: AF — Daten — Einheit

Die Frequenzeinstellung über den Variationsdrehknopf oder die Tasten STEP $\uparrow\downarrow$ ist für den AF-Synthesizer und für den Festfrequenzoszillator möglich. Eine Schrittweitereingabe entfällt für den Festfrequenzoszillator.

Beispiele		a) Einstellen der AF (Modulationsfreq. int.) 400 Hz b) Einschalten des AF-Signals zum gespeicherten Wert c) Ausschalten des AF-Signals				
		PARAMETER	ON/OFF	DATA	ENTER/UNITS	
a)		AF 		4 0 0	Hz 	
b)		AF 	INT/ON 			
c)		AF 	OFF 	(unwirksam, solange interne Modulation eingeschaltet ist)		
IEC-Bus-Codes						
a)		AF 400HZ				
b)		AF:ON				
c)		AF:OFF				

Anzeige: Die AF wird in der rechten Hälfte des MODULATION-Displays angezeigt, wenn der interne AF-Oszillator eingeschaltet ist oder wenn der AF-Parameter gesetzt ist.

Zugehörige AF-Amplitude
Anweisungen: Modulation (AM, FM, Φ M)
Modulation, Zweiton

2.3.11 AF-Amplitude

Mit der Spezialfunktion "AF-Amplitude" kann die Amplitude des am Ausgang AF INT 8 zur Verfügung stehenden AF-Signals eingestellt werden.

U_{eff} (AF): 1 mV...1 V (einstellbar bis 1,023 V)
 Auflösung: 1 mV

Voraussetzung für diese Möglichkeit ist, daß das Gerät mit der Option SMG-B2 AF Synthesizer bestückt ist.

Einschalten der Spezialfunktion mit Code 05	} siehe Spezial- funktionen
Ausschalten der Spezialfunktion mit Code 06	

Durch das Einschalten der Spezialfunktion wird nicht der AF-Oszillator eingeschaltet. Das AF-Signal kann wie im Kapitel "AF-Modulationsfrequenz intern" beschrieben mit AF — INT/ON ein- bzw. mit AF — OFF ausgeschaltet werden.

Falls die Spezialfunktion eingeschaltet ist, kann mit der LEVEL-Taste im Parameterfeld sowohl der Parameter LEVEL (RF) als auch der Parameter LEVEL (AF) gesetzt werden. Die zuletzt gedrückte von den beiden Tasten RF oder AF legt die Bedeutung der LEVEL-Taste fest.

Setzen des Parameters LEVEL (RF):

RF	LEVEL

Danach beziehen sich Werteingabe und Variation solange auf den RF-Pegel, bis die AF-Taste gedrückt wird.

Setzen des Parameters LEVEL (AF):

	LEVEL
AF	

Danach beziehen sich Werteingaben und Variation solange auf den AF-Pegel, bis die RF-Taste gedrückt wird.

Die AF-Amplitude ist in mV (U_{eff}) einzugeben.

Beispiele		a) Einstellen der AF-Spannung 150 mV b) Ausschalten des AF-Signals				
		PARAMETER	ON/OFF	DATA	ENTER/UNITS	
		LEVEL				
a)	AF			1 5 0		mV
b)	AF		OFF			
IEC-Bus-Codes						
a)		LEV:AF 150MV				
b)		AF:OFF				

Anzeige: Nach dem Setzen des Parameters LEVEL (AF) wird im AMPLITUDE-Display die Spannung des AF-Ausgangssignals angezeigt.

Nach dem Setzen des Parameters LEVEL (RF) wird im AMPLITUDE-Display der Pegel des RF-Ausgangssignals angezeigt.

Zugehörige Anweisungen: Pegel (LEVEL)
Pegelloffset
Unterbrechungsfreie Pegeleinstellung
Sweep (AF)
Spezialfunktionen

2.3.12 Modulation, AM

Modulationsgrad:	0...99 % (einstellbar bis 100%)
Auflösung:	0,5 %
Modulationsfrequenzbereich extern:	10 Hz...50 kHz (EXT AC) DC...50 kHz (EXT DC)
Modulationsfrequenzen intern:	40 Hz, 150 Hz, 300 Hz, 400 Hz, 1 kHz, 3 kHz, 6 kHz, 15 kHz
mit Option SMG-B2 AF Synthesizer:	10 Hz...50 kHz (einstellbar von 1 Hz...100 kHz)

Die interne und eine externe Modulationsquelle können auch gleichzeitig eingeschaltet werden (siehe Kapitel "Modulation, Zweiton").

Im Bereich von 7 dBm...13 dBm werden mit steigendem Pegel die spezifizierten AM-Daten nur für linear abnehmenden Modulationsgrad garantiert. Bei der Einstellung eines zu großen Modulationsgrades bringt das Gerät die Statusmeldung "71" (AM nicht spezifiziert bei eingestelltem Pegel).

Einstellung:	AM ☐ Daten ☐ %
Wahl der Modulationsquelle:	AM ☐ INT/ON oder AM ☐ EXT AC (EXT DC)
Wahl der internen Modulationsfrequenz:	Siehe Kapitel "AF-Modulationsfrequenz intern".
Ausschalten der AM:	AM ☐ OFF
Einschalten der AM ohne neue Werteingabe zum gespeicherten Wert:	AM ☐ INT/ON oder AM ☐ EXT AC (EXT DC)

Hinweis: Ist eine der Spezialfunktionen "Pulsmodulation (Code 19)", "Pulsmodulation (Code 29)", "Pulsmodulation mit Pegelsteuerspannung aus Tabelle" oder "Pegelregelung außer Funktion" eingeschaltet, kann AM nicht eingeschaltet werden (Ausnahme: beim Einschalten von AM über IEC-BUS werden die Spezialfunktionen "Pulsmodulation (Code 19)" und "Pegelregelung außer Funktion" ausgeschaltet und die AM eingeschaltet). Der Wert des eingegebenen Modulationsgrades wird auf 0,5 % gerundet.

Beispiele		a) Einstellen und Einschalten der AM mit $m = 80\%$ b) Wahl der externen Modulationsquelle c) Ausschalten der AM			
		PARAMETER	ON/OFF	— DATA —	ENTER/UNITS
a)	AM			8 0	%
b)	AM		EXT DC		
c)	AM		OFF		
IEC-Bus-Codes					
a)	AM 80%				
b)	AM:EXT:DC				
c)	AM:OFF				

Anzeige:

AM^{EXT} DC %
_{INT}

Wenn Amplitudenmodulation eingeschaltet ist, wird dies je nach Wahl der Modulationsquelle durch

AM^{EXT}, AM^{EXT} DC, AM_{INT}, AM_{INT}^{EXT}, AM_{INT}^{EXT} DC

angezeigt.

Der Modulationsgrad ist in einer 3stelligen Ziffernanzeige im Modulations-Display abzulesen. Die Ziffernanzeige ist gemeinsam für die Modulationsgradanzeige bei AM und die Hubanzeige bei FM oder ϕM . Bei gleichzeitiger AM und FM oder AM und ϕM wird der Wert des im Parameterfeld zuletzt gedrückten Parameters AM, FM oder ϕM angezeigt.

**Zugehörige
Anweisungen:**

Pegel (LEVEL)
AF-Modulationsfrequenz intern
Modulation, externe Quelle
Modulation, Zweiton
Spezialfunktionen

2.3.13 Modulation, FM

Hub:	0...1600 kHz (abhängig von der Trägerfrequenz)
Auflösung:	10 Hz, 100 Hz, 1 kHz, 2 kHz
Modulationsfrequenzbereich extern:	10 Hz 3 Hz...100 kHz (EXT AC) DC...100 kHz (EXT DC)
Modulationsfrequenzen intern:	40 Hz, 150 Hz, 300 Hz, 400 Hz, 1 kHz, 3 kHz, 6 kHz, 15 kHz
mit Option SMG-B2 AF Synthesizer:	10 Hz...100 kHz

Die interne und eine externe Modulationsquelle können auch gleichzeitig eingeschaltet werden (siehe Kapitel "Modulation, Zweiton").

Bei FM EXT DC ist das RF-Ausgangssignal nicht mehr phasensynchronisiert.

Mit der Spezialfunktion "Low Rate FM" kann der Modulationsfrequenzbereich bei EXT AC auf 3 Hz...100 kHz erweitert werden. Einschalten der Spezialfunktion mit Code 33¹⁾
Ausschalten der Spezialfunktion mit Code 34¹⁾
(¹⁾ siehe Spezialfunktionen)

Einstellung:	FM — Daten — Einheit
Wahl der Modulationsquelle:	FM — INT/ON oder FM — EXT AC oder FM — EXT DC
Wahl der internen Modulationsfrequenz:	Siehe Kapitel "AF-Modulationsfrequenz intern".
Ausschalten der FM:	FM — OFF
Einschalten der FM ohne neue Werteingabe zum gespeicherten Wert:	FM — INT/ON oder FM — EXT AC oder FM — EXT DC

Beispiele		a) Einstellen und Einschalten der FM mit 40 kHz Hub b) Wahl der Modulationsquelle EXT AC c) Ausschalten der FM			
		PARAMETER	ON/OFF	— DATA —	ENTER/UNITS
a)		FM 		4 0	kHz
b)		FM 	EXT AC 		
c)		FM 	OFF 		
IEC-Bus-Codes	a)	FM 40KHZ			
	b)	FM:EXT:AC			
	c)	FM:OFF			

Anzeige:

FM ^{EXT} _{INT} DC kHz

Wenn Frequenzmodulation eingeschaltet ist, wird dies je nach Wahl der Modulationsquelle durch

FM^{EXT}, FM^{EXT} DC, FM_{INT}, FM^{EXT}_{INT} oder

FM^{EXT} DC
FM_{INT} angezeigt.

Der Hub ist in einer 3stelligen Ziffernanzeige im Modulations-Display abzulesen. Die Ziffernanzeige ist gemeinsam für die Hubanzeige bei FM oder φM und die Modulationsgradanzeige bei AM. Bei gleichzeitiger AM und FM oder AM und φM wird der Wert des im Parameterfeld zuletzt gedrückten Parameters AM, FM oder φM angezeigt.

Zugehörige Anweisungen:

AF-Modulationsfrequenz intern
 Modulation, externe Quelle
 Modulation, Zweiton
 Spezialfunktionen

2.3.14 Modulation, ϕM

- Hub:** 0...160 rad (abhängig von der Trägerfrequenz)
- Auflösung:** 0.001, 0.01, 0.1, 0.2 rad
- Modulationsfrequenzbereich extern:** 10 Hz...10 kHz
- Modulationsfrequenzbereich intern:** 40, 150, 300, 400 Hz, 1, 3, 6 kHz
- mit Option SMG-B2 AF Synthesizer:** 10 Hz...10 kHz

Die interne und eine externe Modulationsquelle können auch gleichzeitig eingeschaltet werden (siehe Kapitel "Modulation, Zweiton").

Einstellung: ϕM — Daten — rad

Wahl der Modulationsquelle: ϕM — INT/ON oder ϕM — EXT AC

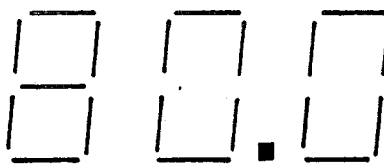
Wahl der internen Modulationsfrequenz: Siehe Kapitel "AF-Modulationsfrequenz intern".

Ausschalten der ϕM : ϕM — OFF

Einschalten der ϕM ohne neue Werteingabe zum gespeicherten Wert: ϕM — INT/ON oder ϕM — EXT AC

Beispiele				
a) Einstellen und Einschalten der ϕM mit 20 rad Hub				
b) Wahl der Modulationsquelle INT				
c) Ausschalten der ϕM				
	PARAMETER	ON/OFF	— DATA —	ENTER/UNITS
a)	ϕM 		2 0	rad
b)	ϕM 	INT/ON 		
c)	ϕM 	OFF 		
IEC-Bus-Codes				
a)	PHM 20RAD			
b)	PHM:INT			
c)	PHM:OFF			

Anzeige:

$\psi M_{\text{EXT}}^{\text{INT}}$

 rad

Ist ϕM eingeschaltet, so wird dies je nach Modulationsquelle durch

ϕM_{EXT} , ϕM_{INT} oder $\phi M_{\text{INT}}^{\text{EXT}}$ angezeigt.

Der Phasenhub ist in einer 3stelligen Ziffernanzeige im Modulations-Display abzulesen. Die Ziffernanzeige ist gemeinsam für die Hubanzeige bei FM oder ϕM und die Modulationsgradanzeige bei AM. Bei gleichzeitiger FM und AM oder ϕM und AM wird der Wert des im Parameterfeld zuletzt gedrückten Parameters AM, FM oder ϕM angezeigt.

**Zugehörige
Anweisungen:**

AF-Modulationsfrequenz intern
 Modulation, externe Quelle
 Modulation, Zweiton

2.3.15 Modulation, FSK

Grundsätzlich ist Frequenzmodulation mit digitalen Modulations-signalen ac- oder dc-gekoppelt in der Betriebsart FM-EXT möglich. Die erforderlichen Pegel der Modulationssignale sind im Kapitel "Modulation, externe Quelle" beschrieben.

In der Betriebsart FSK können zur digitalen Frequenzmodulation TTL-Signale in den FM/φM-Modulationseingang eingespeist werden. Voraussetzung dafür ist, daß das Gerät mit der Option SMG-B2 AF-Synthesizer ausgestattet ist. Die Betriebsart FSK wird durch Einschalten der Spezialfunktion "FSK-Modulation" gewählt.

Hubeinstellung und Wahl der Modulationsquelle erfolgen genauso, wie im Kapitel "Modulation, FM" beschrieben. Bei Pegel LOW ist die Ausgangsfrequenz gleich der eingestellten RF minus Hub, bei Pegel HIGH gleich der eingestellten RF plus Hub.

Hinweis: Beim Einschalten der Spezialfunktion "FSK-Modulation" wird automatisch die Spezialfunktion "FM-Zweiton" ausgeschaltet.

Spezialfunktion "FSK-Modulation": Einschaltcode: 17
Ausschaltcode: 18

Beispiele		a) Einschalten der Spezialfunktion FSK			
		b) Ausschalten der Spezialfunktion FSK			
		PARAMETER	— DATA —		ENTER/UNITS
a)	SHIFT	☐ SPECIAL	1	7	
b)	SHIFT	☐ SPECIAL	1	8	
IEC-Bus-Codes		FM:FSK: AC			
a)		DC			
b)		FM:OFF			

Anzeige: Die Betriebsartenanzeige bei FSK-Modulation ist FMEXT DC oder FMEXT.

Daneben wird der eingestellte Hub angezeigt.

Zugehörige Anweisungen: Modulation, FM
Modulation, externe Quelle
Spezialfunktionen

2.3.16 Modulation, PM

Pulsmodulation ist nur mit einer externen Modulationsquelle (TTL-Pegel), welche in den PM EXT-Modulationseingang (Rückwand) eingespeist wird, möglich.

ON/OFF-Verhältnis:	70 dB
Anstiegs-/Abfallzeit (10 %...90 %)	
RF > 200 MHz	20 ns
RF ≤ 200 MHz	60 ns
Modulationssignal	TTL
	High (> 2 V) für Pegel ein
	Low (< 0,8 V) für Pegel aus

Hinweis: In der Betriebsart "Pulsmodulation" ist keine AM-Einstellung möglich.
 AM — ON/OFF und AM-Werteingabe sind außer Funktion. Bei eingeschalteter AM wird die AM ausgeschaltet.

2.3.16.1 Pulsmodulation (Code 29)

Die Betriebsart Pulsmodulation (Code 29) wird durch Einschalten der Spezialfunktion 29 gewählt. Dabei und beim Ändern von RF-Frequenz oder RF-Pegel wird die Pegelregelung vom Regelzustand in den Sample and Hold - Betrieb umgeschaltet.

Hinweis: Beim Einschalten der Spezialfunktion 29 werden die Spezialfunktionen "Pulsmodulation (Code 19)" und "Pulsmodulation mit Pegelsteuerspannung aus Tabelle" ausgeschaltet.
 Beim RF-Sweep mit Pulsmodulation (Code 29) beträgt die minimale Schrittzeit 150 msec.

Spezialfunktion "Pulsmodulation" (Code 29): Einschaltcode: 29
 Ausschaltcode: 30

Beispiele		a) Einschalten der Pulsmodulation (Code 29)				b) Ausschalten der Pulsmodulation (Code 30)			
		PARAMETER		— DATA —		ENTER/UNITS			
a)	SHIFT		SPECIAL						
b)	SHIFT		SPECIAL						
IEC-Bus-Codes									
a)		PULSE:ON							
b)		PULSE:OFF							

Anzeige: Als Betriebsartenanzeige wird im Modulations-Display "PULS" angezeigt.

Zugehörige Anweisungen: Spezialfunktionen

2.3.16.2 Pulsmodulation mit Pegelsteuerspannung aus Tabelle

Diese Betriebsart wird durch Einschalten der Spezialfunktion 31 gewählt. Anstelle einer Pegelkalibrierung bei jedem RF-Frequenz- oder RF-Pegelwechsel werden Korrekturwerte einer gespeicherten Tabelle verwendet. Diese Tabelle wird durch den Aufruf der Spezialfunktion "Kalibrieroutine für Pegelsteuerspannung aus Tabelle" (Code 68) aktualisiert.

Hinweis: Beim Einschalten der Spezialfunktion 31 werden die Spezialfunktionen "Pulsmodulation" (Code 19), "Pulsmodulation" (Code 29) und "Unterbrechungsfreie Pegeleinstellung" ausgeschaltet.

Spezialfunktion "Pulsmodulation" mit
Pegelsteuerspannung aus Tabelle:

Einschaltcode 31
Ausschaltcode 32

Beispiele					
a) Einschalten der Pulsmodulation mit Pegelsteuerspannung aus Tabelle					
b) Ausschalten der Pulsmodulation mit Pegelsteuerspannung aus Tabelle					
		PARAMETER		DATA	ENTER/UNITS
a)	SHIFT	☐	SPECIAL	3 1	
b)	SHIFT	☐	SPECIAL	3 2	
IEC-Bus-Codes	a)	PULSE:LOOKUP			
	b)	PULSE:OFF			

Anzeige; Als Betriebsartenanzeige wird im Modulations-Display "PULS" angezeigt.

Zugehörige Anweisungen: Spezialfunktionen

2.3.16.3 Pulsmodulation (Code 19)

Wegen der Kompatibilität zu älteren Geräten kann die Betriebsart Pulsmodulation auch mit der Spezialfunktion 19 eingeschaltet werden. Dabei und beim Ändern von RF-Frequenz oder RF-Pegel wird die Pegelregelung vom Regelzustand in den Sample and Hold - Mode umgeschaltet.

Hinweis: Beim Einschalten der Spezialfunktion 19 werden die Spezialfunktionen "Pulsmodulation" (Code 29), "Pulsmodulation mit Pegelsteuerspannung aus Tabelle" und "AM-Zweitton" ausgeschaltet. Beim RF-Sweep mit Pulsmodulation (Code 19) beträgt die minimale Schrittzeit 150 msec.

Spezialfunktion "Pulsmodulation"(Code 19) : Einschaltcode: 19
Ausschaltcode: 20

Beispiele		a) Einschalten der Pulsmodulation (Code 19)			
		b) Ausschalten der Pulsmodulation (Code 20)			
		PARAMETER	— DATA —		ENTER/UNITS
a)	SHIFT	SPECIAL	1	9	
b)	SHIFT	SPECIAL	2	0	
IEC-Fus-Codes a)		AM:Pulse			
b)		AM:OFF			

Anzeige; Als Betriebsartenanzeige wird im Modulations-Display "PULS" angezeigt.

Zugehörige Anweisungen: Spezialfunktionen

2.3.17 Modulation, externe Quelle

Für extern gespeiste Modulation stehen die Modulationseingänge AM EXT und FM/ΦM EXT zur Verfügung.

Für die Modulationsarten AM und FM können die beiden Modulationseingänge ac- oder dc-gekoppelt sein. Die Auswahl erfolgt mit den Tasten EXT AC bzw. EXT DC im Parameterfeld.

Die Eingangswiderstände beider Eingänge betragen bei Auslieferung des Geräts 100 kΩ.

Durch interne Steckbrücken können die Eingangswiderstände auf 600 Ω umgesteckt werden.

Ist das Gerät nicht mit der Option SMG-B2 AF Synthesizer ausgestattet, so befinden sich die Brücken auf der Baugruppe AF Generator (801.7312.02).

Die Steckerpositionen sind:

Eingangswiderstand	FM/ΦM	AM
100 kΩ	X11 BC	X13 BC
600 Ω	X11 AB	X13 AB

Bei Bestückung mit der Option SMG-B2 AF Synthesizer befinden sich die Brücken auf dieser Baugruppe.

Die Steckerpositionen sind:

Eingangswiderstand	FM/ΦM	AM
100 kΩ	X10 AC	X11 AC
600 Ω	X10 AB	X11 AB

Um die im Datenblatt garantierte Hub- bzw. Modulationsgradgenauigkeit zu erreichen, muß ein Signal mit $U_{eff} = 1 \text{ V}$ ($U_S = 1,41 \text{ V}$) eingespeist werden.

Abweichungen von der erforderlichen Eingangsspannung werden im Modulations-Display durch LOW bzw. HIGH angezeigt.

Die Anzeige LOW erscheint für Spannungen $U_{eff} < 0,97 \text{ V}$, die Anzeige HIGH für Spannungen $U_{eff} > 1,03 \text{ V}$. Falls größere Genauigkeit erforderlich ist, muß ein externes Voltmeter verwendet werden.

Kommentar zu FM DC:

Diese Betriebsart ermöglicht VCO-Betrieb oder extern gespeisten analogen Sweep.

Modulationsfrequenz DC...100 kHz
 Hub (abhängig von der Trägerfrequenz) 0...800 kHz
 Abstimmspannung -1,41 V...+1,41 V

Der Abstimmbereich wird durch die Hubeingabe festgelegt. Eine Aussteuerung von -1,41 V bis +1,41 V entspricht einer Verstimmung von $f_{RF}-Hub$ bis $f_{RF}+Hub$.

In der Betriebsart FM DC ist das Generatorausgangssignal nicht phasensynchronisiert.

Kommentar zu AM DC:

Diese Betriebsart ermöglicht externe Pegelkontrolle.

Modulationsfrequenz DC...50 kHz
 Modulationsgrad 0...100 %
 Eingangsspannung -1,41 V...+1,41 V

Der Pegelvariationsbereich wird durch die Modulationsgradeingabe festgelegt. Eine Aussteuerung von -1,41 V bis +1,41 V entspricht einer Pegeländerung von $Pegel_{0V} \cdot (1-m)$ bis $Pegel_{0V} \cdot (1+m)$.

$Pegel_{0V}$ ist der über die Werteingabe eingegebene RF-Pegel in V.

Maximaler Aussteuerbereich, z.B. für maximale Trägeneraustastung ist bei $m = 100\%$ gegeben.

Zugehörige Modulation, AM
Anweisungen: Modulation, FM
 Modulation, Zweiton
 Modulation, FSK

Die STEP-Schrittweite des Pegels ist nur in dB einzugeben, auch wenn als Pegeleinheit mV oder μ V gewählt ist.

Beispiel Einstellen einer RF-Schrittweite von 25 kHz					
	PARAMETER		DATA		ENTER/UNITS
	RF	STEP			
			2	5	kHz
IEC-Bus-Code	RF:VAR_STEP 25KHZ				

Anzeige:

Bei der Eingabe einer neuen Schrittweite wird diese im Display des gesetzten Parameters angezeigt bis die Eingabe mit der Einheitentaste abgeschlossen wird. Danach wird wieder der eingestellte Wert des Parameters angezeigt.

Die zu einem Parameter eingegebene Schrittweite kann zur Anzeige gebracht werden, indem bei gesetztem Parameter (Parameter LED an) die STEP-Taste im Parameterfeld gedrückt wird.

Zugehörige Anweisungen:

Variation, Drehknopf

2.3.24 Sweep (RF)

Beim Sweep erfolgt die Frequenzänderung in wählbaren Schritten, nicht in einem stetigen Ablauf.

Der Sweep ist über den gesamten Frequenzbereich von 100 kHz bis 2000 MHz in minimalen Schritten von 1 Hz möglich.

Der Sweep kann linear oder logarithmisch (siehe Kapitel "Sweep (RF) logarithmisch") gewählt werden.

Es stehen folgende Sweep-Betriebsarten zur Verfügung:

Automatic (AUTO) Sweep von der Start- zur Stoppfrequenz mit automatischem Neustart bei der Startfrequenz.

Single (SINGLE) Einzelablauf von der Start- zur Stoppfrequenz.

Manual (MAN) Drehknopfvariation innerhalb der Sweepgrenzen mit der gewählten Schrittweite f_{STEP} .

Reset (RESET) Frequenz auf Startfrequenz f_{START} .

2.3.25 Sweep (RF), Parametereingabe

Die einstellbaren Parameter sind:

f_{START} , f_{STOP} Start-, Stoppfrequenz
 f_{STEP} Schrittweite ($\Delta f/STEP$)
 $TIME/STEP$ Zeit pro Schritt ($\Delta t/STEP$)

Tabelle 2-1 Einstellbereiche der Sweepparameter

Sweepparameter	Einstellbereich	Auflösung
f_{START} f_{STOP}	100 kHz...2000 MHz ¹⁾	1 Hz
f_{STEP}	1 Hz...1999,9 MHz ²⁾	1 Hz
$TIME/STEP$	10 ms...10 s ³⁾	1 ms

Die Sweepparameter f_{START} , f_{STOP} , f_{STEP} , $TIME/STEP$ sind SHIFT-Parameter. Sie werden gesetzt, indem erst die SHIFT-Taste und dann die Parametertaste gedrückt wird. Als SHIFT-Parameter bleiben die Sweepparameter nur für eine Werteingabe gesetzt. Sie sind also für jede Werteingabe neu zu setzen. Über den Drehknopf oder die Tasten STEP $\uparrow\downarrow$ sind die Sweepparameter nicht variierbar.

Die Sweepparameter können auch bei laufendem Sweep eingegeben werden.

¹⁾ 10 kHz...2080 MHz einstellbar

²⁾ 1 Hz...2079,999 MHz einstellbar

³⁾ Die minimale Schrittzeit beträgt 150 ms, wenn eine der Spezialfunktionen "Pulsmodulation"(Code 19), "Pulsmodulation" (Code 29) oder "Pegelregelung außer Funktion" (Code 23) eingeschaltet ist. Der gespeicherte Wert für $TIME/STEP$ bleibt dabei erhalten.

MAN

Manueller Sweep durch den Drehknopf innerhalb der Grenzen f_{START} , f_{STOP} .

Drücken der Taste MAN

- ändert die eingestellte Frequenz nicht, wenn sie innerhalb des Sweepbereichs liegt,
- setzt die Frequenz auf f_{START} , wenn die eingestellte Frequenz außerhalb des Sweepbereichs liegt.
- unterbricht einen Sweep bei der erreichten Frequenz.

RESET

Drücken der Tasten SHIFT und RESET

- setzt die Frequenz auf f_{START} .

OFF

Drücken der Taste OFF

- schaltet den Sweep bei der erreichten Frequenz aus.

Durch Drücken der RF-Taste im Parameterfeld wird der Sweep ebenfalls bei der erreichten Frequenz ausgeschaltet.

2.3.27 Sweep (RF), Anzeige

Tabelle 2-2 Anzeige des Sweep

Betriebsart	LED	FREQUENCY-Display
AUTO	AUTO LED an	_____ 5stellig _____ _ 4stellig _ aktuelle Frequenz Stoppfrequenz STOP
SINGLE während Sweep	SINGLE LED an	_____ 5stellig _____ _ 4stellig _ aktuelle Frequenz Stoppfrequenz STOP
nach Sweep	SINGLE LED an	_____ bis zu 10stellig _____ - - - - - Stoppfrequenz - - - - -
MAN	MAN LED an	_____ bis zu 10stellig _____ - - - - - aktuelle Frequenz - - - - -
RESET		_____ 5stellig _____ _ 4stellig _ Startfrequenz Stoppfrequenz START STOP

2.3.28 Sweep (RF), logarithmisch

Beim logarithmischen Sweep ist die Schrittweite f_{STEP} ($\Delta f/STEP$) gleich einem konstanten Bruchteil der augenblicklichen Frequenz.

Der Sweep läuft logarithmisch ab, wenn die Spezialfunktion "Sweep logarithmisch" eingeschaltet ist. Die Spezialfunktion "Sweep logarithmisch" wird mit Code 07 ein- und mit Code 08 ausgeschaltet.

Die Sweepparameter f_{START} , f_{STOP} , $TIME/STEP$ sind für linearen und logarithmischen Sweep identisch, sie sind nur einmal gespeichert. Unterschiedlich ist der Sweepparameter f_{STEP} , er ist doppelt gespeichert: in % für den logarithmischen Sweep und in Hz für den linearen Sweep.

Das Ein- bzw. Ausschalten der Sweep-Betriebsarten, die Anzeige des Sweep und die Eingabe der Sweepparameter (ausgenommen f_{STEP}) bleiben unverändert (siehe Sweep (RF) Parametereingabe, Sweep (RF) Betriebsarten, Sweep (RF) Anzeige).

Die Eingabe von f_{STEP} erfolgt in % bezogen auf die jeweilige Frequenz. Die Eingabe von f_{STEP} in % ist nur möglich, wenn die Spezialfunktion "Sweep logarithmisch" eingeschaltet ist.

Einstellbereich f_{STEP} : 0,01 %...50 %
 Auflösung f_{STEP} : 0,01%

Beispiele		a) Einschalten der Spezialfunkt. "Sweep logarithm." b) Ausschalten der Spezialfunkt. "Sweep logarithm." c) Eingabe einer Schrittweite von 10 %			
		PARAMETER	— DATA —		ENTER/UNITS
a)	SHIFT	☐ SPECIAL	0	7	
b)	SHIFT	☐ SPECIAL	0	8	
c)	SHIFT f_{STEP}	☐	1	0	%
IEC-Bus-Codes	a)	SWP:MODE: $\begin{matrix} RF \\ AF \end{matrix}$:LOG			
	b)	SWP:MODE: $\begin{matrix} RF \\ AF \end{matrix}$:LIN			
	c)	RF:LOG-STEP 10%			

Zugehörige Anweisungen: Sweep (RF); Sweep (RF), Parametereingabe
 Sweep (RF), Betriebsarten; Sweep (RF), Anzeige
 Sweep (AF); Spezialfunktionen

2.3.29 Sweep (AF)

AF-Sweep ist möglich, wenn das Gerät mit der Option SMG-B2 AF Synthesizer bestückt ist.

RF- und AF-Sweep können nicht gleichzeitig in Funktion sein.

Das Gerät wird mit der Spezialfunktion "Sweep AF" für den AF-Sweep umfunktioniert. Die Spezialfunktion wird mit Code 09 ein- und mit Code 10 ausgeschaltet.

Das Ein- bzw. Ausschalten des Sweep und die Betriebsartenwahl geschieht mit den Tasten des Sweep-Bedienfelds.

Die Amplitude des AF-Signals am Ausgang AF INT (normalerweise $U_{eff} = 1 \text{ V}$) kann mit der Spezialfunktion "AF Amplitude" eingestellt werden.

Der AF-Sweep kann auch genutzt werden, um bei interner Modulation die Modulationsfrequenz zu wobbeln. Dazu sind interne Modulation und AF-Sweep gleichzeitig einzuschalten. Die Modulationsfrequenzbereiche bei AM, FM und ϕM sind zu beachten.

Zugehörige AF-Amplitude
Anweisungen: Spezialfunktioner

2.3.30 Sweep (AF), Parametereingabe

Wenn die Spezialfunktion "Sweep AF" eingeschaltet ist, dann gelten die Sweep-Parametereingaben (f_{START} , f_{STOP} , f_{STEP} , TIME/STEP) für den AF-Sweep (siehe Kapitel "Sweep (RF), Parametereingabe").

Die Sweepparameter für den AF-Sweep und die für den RF-Sweep werden getrennt gespeichert.

Tabelle 2-3 Einstellbereiche der AF-Sweepparameter

Sweepparameter	Einstellbereich	Auflösung
f_{START} , f_{STOP}	10 Hz...100 kHz	1 Hz bis 10 kHz 10 Hz über 10 kHz
f_{STEP}	1 Hz...99,99 kHz	1 Hz
TIME/STEP	10 ms...10 s	1 ms

Beispiele		a) Einschalten der Spezialfunktion "Sweep AF" b) Ausschalten der Spezialfunktion "Sweep AF" c) Eingabe einer Startfrequenz 10 kHz			
		PARAMETER	— DATA —		ENTER/UNITS
a)	SHIFT 	SPECIAL	9		
b)	SHIFT 	SPECIAL	1	0	
c)	SHIFT 	f _{START}	1	0	kHz
IEC-Bus-Codes					
a)		SWP:MODE:AF:	LIN LOG		
b)		SWP:MODE:RF:	LIN LOG		
c)		AF:START	10KHZ		

Anzeige: Nach Drücken der SHIFT-Taste wird der Parameter im rechten Teil des Modulations-Displays solange angezeigt, wie die Parametertaste gedrückt wird.

Während der Werteingabe (DATA-Tasten) werden fort-schreitend die Ziffern des neuen Werts angezeigt.

2.3.31 Sweep (AF), Betriebsarten

Wenn die Spezialfunktion "Sweep AF" eingeschaltet ist, sind die Tastenbedienungen im Sweep-Tastenfeld automatisch für den AF-Sweep gültig.

Die Funktion der Tasten im Sweep-Tastenfeld ist die gleiche wie beim RF-Sweep (siehe Kapitel "Sweep (RF), Betriebsarten").

Hinweise: Durch Drücken der AF-Taste im Parameterfeld wird der AF-Sweep bei der erreichten Frequenz ausgeschaltet.

Die RF kann bei eingeschaltetem AF-Sweep sowohl durch Tasteneingabe als auch durch Drehknopf- oder Step-Variation geändert werden.

2.3.32 Sweep (AF), Anzeige

Die Betriebsart des AF-Sweep wird wie beim RF-Sweep durch eine der LEDs im Sweep-Tastenfeld angezeigt (siehe Kapitel "Sweep (RF), Anzeige"). Die Anzeige der Frequenz, je nach Betriebsart und Zustand, fortschreitend oder feststehend, erfolgt im rechten Teil des Modulations-Displays.

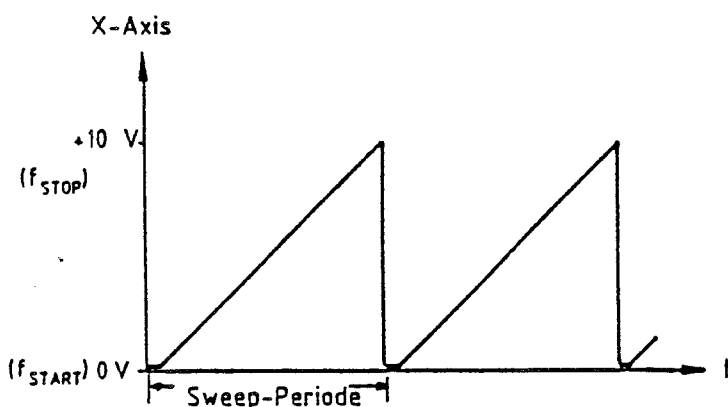
2.3.33 Sweep (AF), logarithmisch

Der AF-Sweep läuft logarithmisch ab, wenn die Spezialfunktion "Sweep logarithmisch" eingeschaltet ist. Zur Bedienung des logarithmischen Sweep siehe Kapitel "Sweep (RF), logarithmisch".

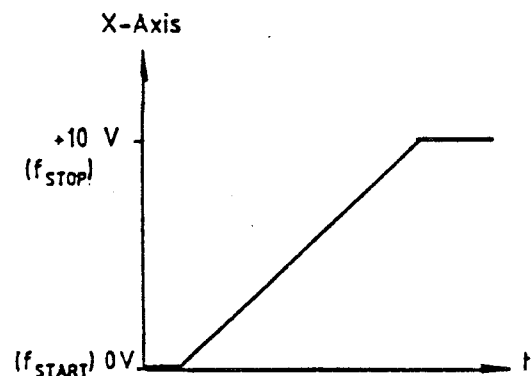
2.3.34 Sweep (RF, AF), X-Ausgang und Z-Ausgang

Die Option SMG-B3 liefert an den Ausgängen X-Axis und Z-Axis die zur Steuerung und Triggerung von Oszilloskopen oder XY-Schreibern notwendigen Signale. Diese Signale stehen sowohl bei RF- als auch bei AF-Sweep zur Verfügung.

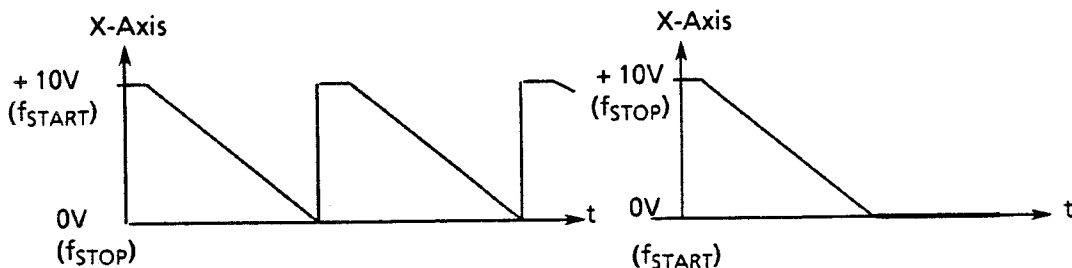
Auto-Sweep



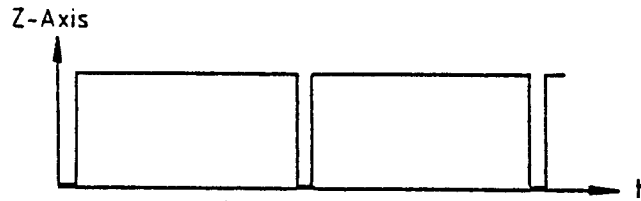
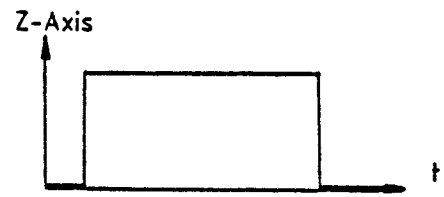
Single-Sweep



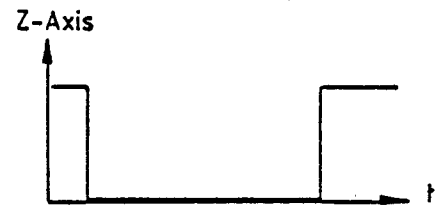
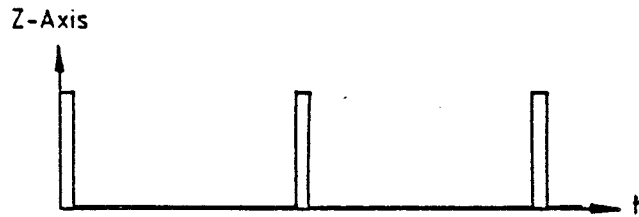
Mit Spezialfunktion "X-Spannung fallen, wenn $f_{START} > f_{STOP}$ ":



Die Spezialfunktion "X-Spannung fallend, wenn $f_{START} > f_{STOP}$ " wird mit Code 41 ein- und mit Code 42 ausgeschaltet.

Auto-Sweep**Single-Sweep**

Mit Spezialfunktion "Z-Axis invertiert":



Die Spezialfunktion "Z-Axis invertiert" wird mit Code 27 ein- und mit Code 28 ausgeschaltet.

Zugehörige
Anweisungen: Spezialfunktionen

2.3.35 Store - Recall

Es können 50 komplette Geräteeinstellungen abgespeichert werden.

Wenn eine Geräteeinstellung mit den Sweep-Betriebsarten SINGLE oder AUTO aufgerufen wird, so wird der Sweep mit dem Aufruf bei fSTART gestartet.

Speicherung der aktuellen Geräteeinstellung:

STO — Speicheradresse — ENTER/UNITS

Aufruf einer Geräteeinstellung:

RCL — Speicheradresse — ENTER/UNITS

Bei Speicherung und Speicheraufruf ist nach der Dateneingabe eine der vier ENTER/UNITS-Tasten zu drücken, welche ist beliebig.

Beispiele a) Abspeichern einer Geräteeinstellung auf Speicherplatz 7 b) Abspeichern einer Geräteeinstellung auf Speicherplatz 25 c) Aufruf der Geräteeinstellung von Speicherplatz 7			
	MEMORY	— DATA —	ENTER/UNITS
a)	STO 	7	
b)	STO 	2 5	
c)	RCL 	7	
IEC-Bus-Codes			
a)	STO 7		
b)	STO 25		
c)	REC 7		

Eine besondere Funktion erfüllt der Speicherplatz 0, auf ihm wird die vor dem letzten Speicheraufruf aktuelle Geräteeinstellung abgespeichert. Sie kann mit dem Aufruf RCL 0 wieder eingestellt werden.

Durch den Aufruf der Spezialfunktion "Speicher löschen (Code 50) werden die Speicher 0 bis 50 mit Default-Werten überschrieben und damit gelöscht. Diese Funktion ist damit auch die Rücksetzfunktion der Spezialfunktion "Display aus". Mit den Funktionen SEQ (Sequenz) und AUTO SEQ können die Speichereinstellungen in einer vorher bestimmten Reihenfolge durch je einen Tastendruck oder in automatischer Folge ausgelesen werden.

Zugehörige	Sequenz
Anweisungen:	Spezialfunktionen

2.3.36 Sequenz

Mit der Funktion Sequenz können gespeicherte Einstellungen in einer vorher bestimmten Reihenfolge durch je einen Tastendruck (SEQ) aufgerufen werden. Nach dem letzten Speicherplatz der Reihe wird automatisch wieder der erste Speicherplatz der Reihe aufgerufen.

Die Funktion "Automatische Sequenz" ermöglicht eine einmalige automatische Folge von Aufrufen gespeicherter Einstellungen in einer vorher festgelegten Reihenfolge.

Wie lange jede Einstellung in der automatischen Sequenz eingestellt bleiben soll, kann durch eine Werteingabe bestimmt werden.

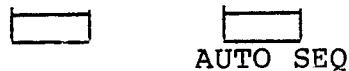
Spezialfunktion "AUTO SEQ repetierend":

Ist die Spezialfunktion "AUTO SEQ repetierend" eingeschaltet, so läuft die automatische Sequenz nicht einmalig ab, sondern repetierend.

Die Spezialfunktion "AUTO SEQ repetierend" wird mit dem Code 21 ein- und mit dem Code 22 ausgeschaltet.

Achtung: Bei AUTO SEQ repetierend mit kurzen Schrittzeiten und langer Betriebszeit wird, falls betätigt, die mechanische Eichleitung stark beansprucht.

Bedienung: Start einer automatischen Sequenz durch die Tastenfolge SHIFT — AUTO SEQ
SHIFT



Stopp einer automatischen Sequenz durch die Taste SEQ oder durch die Tasten SHIFT — INSTR PRESET.

Eingabe einer Sequenz:

- a) beliebige Reihenfolge
Die Festlegung einer Sequenz in beliebiger Reihenfolge ist für die Speicherplätze 1 bis 9 möglich. Es können auch Speicherplätze wiederholt werden (z.B. 4. 6. 3. 6. 9.). Eine Folge kann maximal 10 Speicherplätze enthalten.
- b) stetige Reihenfolge
Die Festlegung einer Sequenz in stetiger Folge ist für die Speicherplätze 1 bis 50 erlaubt.

Eingabe der Schrittzeit (Δt /Sequenzschritt):

SHIFT — TIME/STEP — Daten — ENTER/UNITS

Einstellbereich: 30 ms...60 s**Auflösung:** 1 ms

Beispiele		a) Eingabe der beliebigen Sequenz 4 6 3 6 9 b) Eingabe der stetigen Sequenz 5 bis 35 c) Eingabe der Schrittzeit 100 ms									
		MEMORY	DATA					ENTER/UNITS			
a)	SHIFT		4	.	6	.	3				
	SET SEQ		.	6	.	9	.				
b)	SHIFT		5	-	3	5					
	SET SEQ										
c)	SHIFT		1	0	0		ms				
	TIME/STEP										

Anzeige: Die eingestellte Sequenz wird im FREQUENCY-Display solange angezeigt, wie die Taste SET SEQ bei vorherigem Betätigen der SHIFT-Taste, gedrückt bleibt.

Anzeige der beliebigen Reihenfolge 4 6 3 6 9 7:

4.6.3.6.9.7.

Anzeige der stetigen Reihenfolge 5 bis 35:

5 - 35

Für die Dauer des Tastendrucks der Taste SEQ oder SET SEQ wird die Adresse des zuletzt aufgerufenen Speichers in der rechten Hälfte des AMPLITUDE-Displays angezeigt.

Während einer automatischen Sequenz wird die Adresse des Speicherplatzes in der rechten Hälfte des AMPLITUDE-Displays angezeigt.

Erläuterungen: Falls in einer gespeicherten Einstellung die Betriebsart Sweep Single oder Sweep Auto eingeschaltet ist, startet der Sweep beim Recall bei der Startfrequenz f_{START} . Bei Sweep Single wird mit jedem Recall ein vollständiger Sweepablauf ausgelöst, unabhängig von der eingestellten Sequenz-Schrittzeit. Der Sweep setzt für die Dauer des Sweep das Auto-Sequenz-Timing außer Kraft. Nach Beendigung des Sweep läuft die automatische Sequenz mit dem Auto-Sequenz-Timing weiter.

Der Sweep wird beendet, entweder automatisch bei Single Sweep oder durch Betätigen der Sweep-Tasten MAN, OFF, RESET oder der Tasten RF bzw. AF.

2.3.37 Spezialfunktionen

Durch Spezialfunktionen lassen sich die Einstellmöglichkeiten über die von der Keyboard-Beschriftung her gegebenen hinaus erweitern.

Die Spezialfunktionen werden über Codes (Dateneingabe) ein- und ausgeschaltet (siehe Tabelle 2-4).

Mit dem Code 0 werden alle eingeschalteten Spezialfunktionen ausgeschaltet.

Ebenso werden alle Spezialfunktionen durch ein INSTRUMENT PRESET ausgeschaltet.

Beispiele		a) Einschalten der Spezialfunktion "Unterbrechungsfreie Pegeleinstellung" b) Ausschalten der Spezialfunktion "Unterbrechungsfreie Pegeleinstellung" c) Ausschalten aller Spezialfunktionen		
		PARAMETER	DATA	ENTER/UNITS
a)	SHIFT 	SPECIAL	1	
b)	SHIFT 	SPECIAL	2	
c)	SHIFT 	SPECIAL	0	
IEC-Bus-Codes				
a)		ATT:FIXED oder SPEC 1		
b)		ATT:NORMAL oder SPEC 2		
c)		SPEC 0		

Anzeige: Die LED der STATUS-Taste leuchtet, wenn eine Spezialfunktion eingeschaltet ist. Durch Drücken der STATUS-Taste wird der Code der Spezialfunktion im FREQUENCY-Display zur Anzeige gebracht (siehe Kapitel "Status").

Tabelle 2-4 Ein- und Ausschaltcodes der Spezialfunktionen

Spezialfunktionen	Code	
	Einschalten	Ausschalten
Unterbrechungsfreie Pegeleinstellung	1	2
Pegel EMK	3	4
AF-Amplitude	5	6
Sweep logarithmisch	7	8
Sweep AF	9	10
AM-Zweitton	11	12
FM-Zweitton	13	14
ϕM-Zweitton	15	16
FSK-Modulation	17	18
Pulsmodulation (Code 19)	19	20
AUTO SEQ repetierend	21	22
Pegelregelung außer Funktion	23	24
User Request *)	25	--
Z-Axis invertiert	27	28
Pulsmodulation(Code 29)	29	30
Pulsmodulation mit Pegelsteuerspannung aus Tabelle	31	32
Low Rate FM	33	34
X-Spannung fallend, wenn fSTART>fSTOP	41	42
Feinvariation ausgehend von -20 dB	43	44
Kalibrieroutine für "Pegelsteuer- spannung aus Tabelle"	68	--
Ausschalten obiger Spezialfunktionen		0
Displaybeleuchtung *)	40	39
Display aus *)	49	--
Speicher löschen *)	50	--

Weitere Spezialfunktionen für Testzwecke sind im Servicehandbuch beschrieben.

Fernsteuerbefehle

Die Spezialfunktionen werden durch eigene Fernsteuerbefehle bedient.

Tabelle 2-5

Spezialfunktionen	Fernsteuerbefehle	
	Einschalten	Ausschalten
Unterbrechungsfreie PegelEinstellung Pegel EMK	ATT:FIXED LEVEL:EMF	ATT:NORMAL LEVEL
Sweep logarithmisch	SWP:MODE: ^{RF} AF:LOG	SWP:MODE: ^{RF} AF:LIN
Sweep AF	SWP:MODE:AF: ^{LIN} LOG	SWP:MODE:RF: ^{LIN} LOG
Sweep manuell	INC DEC:SWP	
AM-Zweiton	AM:DUAL: ^{AC} DC	AM:OFF
FM-Zweiton	FM:DUAL: ^{AC} DC	FM:OFF
ΦM-Zweiton	PHM:DUAL	PHM:OFF
FSK-Modulation	FM:FSK: ^{AC} DC	FM:OFF
Pulsmodulation (Code 19)	AM:PULSE	AM:OFF
Pulsmodulation mit Pegelsteuerspannung aus Tabelle	PULSE:LOOKUP	PULSE:OFF
Pulsmodulation (Code 29)	PULSE:ON	PULSE:OFF
Pegelregelung außer Funktion	ALC:FIXED	ALC:NORMAL

*) keine Statusanzeige

Erläuterung der einzelnen Spezialfunktionen:

Unterbrechungsfreie Pegeleinstellung	Unterbrechungsfreie Pegeleinstellung ist in einem Bereich von 20 dB möglich. Siehe Kapitel "Unterbrechungsfreie Pegeleinstellung".
Feinvariation ausgehend von -20 dB	Modifiziert die Spezialfunktion "Unterbrechungsfreie Pegeleinstellung". Siehe Kapitel "Unterbrechungsfreie Pegeleinstellung".
Pegel EMK	Anzeige der EMK-Spannung. Siehe Kapitel "Pegel EMK".
AF-Amplitude	Die Amplitude des AF-Signals kann zwischen 1 mV und 1 V eingestellt werden. Siehe Kapitel "AF-Amplitude".
Sweep logarithmisch	Für logarithmischen RF- und AF-Sweep. Siehe Kapitel "Sweep logarithmisch".
Sweep AF	Frequenzsweep des AF-Signals. Siehe Kapitel "Sweep (AF)".
AM-Zweitton	AM mit internem und externem Modulations-signal. Siehe Kapitel "Modulation, Zweitton".
FM-Zweitton	FM mit internem und externem Modulations-signal. Siehe Kapitel "Modulation, Zweitton".
Φ M-Zweitton	Φ M mit internem und externem Modulations-signal. Siehe Kapitel "Modulation, Zweitton".
FSK-Modulation	Für externe Frequenzumtastung mit TTL-Signal. Siehe Kapitel "Modulation, FSK".
Low Rate FM	Erweitert den Modulations-Frequenzbereich bei FM EXT AC auf 3 Hz...100 kHz. Siehe Kapitel Modulation, FM.
Pulsmodulation	Für externe Pulsmodulation mit TTL-Signal. Siehe Kapitel "Modulation, PM".

Pulsmodulation mit Pegelsteuerspannung aus Tabelle	Für externe Pulsmodulation mit TTL-Signal. Siehe Kapitel "Modulation, PM".
Kalibrieroutine für Pegelsteuerspannung aus Tabelle	Nach der Eingabe des Einschaltcodes wird die Tabelle der Korrekturwerte der Pegelsteuerspannung aktualisiert. Siehe Kapitel "Modulation, PM".
AUTO SEQ repetierend	Automatische Sequenz mit automatischem Neustart nach jedem Ablauf. Siehe Kapitel "Sequenz".
Pegelregelung außer Funktion	Sample-and-Hold-Betrieb der Pegelregelung für erhöhten Intermodulationsabstand bei Mehrsendermessungen. Siehe Kapitel "Pegelregelung außer Funktion".
User Request	Mit der Eingabe des Einschaltcodes dieser Spezialfunktion löst der Benutzer im Local-Mode einen Service Request über den IEC-Bus aus. Diese Spezialfunktion löst keine Statusanzeige aus. Siehe Kapitel "Bedienungsruf (Service Request) und Statusregister".
X-Spannung fallend, wenn $f_{\text{START}} > f_{\text{STOP}}$	Signal des X-Ausgangs bei Sweep ist fallend, wenn $f_{\text{START}} > f_{\text{STOP}}$ ist. Siehe Kapitel "Sweep (RF, AF), X-Ausgang und Z-Ausgang".
Z-Axis invertiert	Z-Axis-Signal mit invertierter Polarität
Displaybeleuchtung	Ausschalten der Hintergrundbeleuchtung der LCDs.
Display aus	Verhindert die Anzeige der Parameter Frequenz, Modulation und Pegel und kann nur durch INSTR PRESET oder RCL eines Speichers ohne "Display aus" abgeschaltet werden.
Speicher löschen	Alle RCL-Speicher 0 bis 50 werden mit Default-Werten überschrieben. Siehe Kapitel "Store - Recall".

2.3.38 Selbsttest

Der SMH führt beim Geräteeinschalten und permanent während des Betriebs einen Selbsttest durch.

Beim Einschalten des Geräts werden die RAM- und ROM-Inhalte überprüft. Wird in einer abgespeicherten Geräteeinstellung ein Fehler erkannt, so wird diese Einstellung durch die Preset-Einstellung überschrieben.

Während des Betriebs werden die wichtigsten Gerätefunktionen automatisch überwacht.

Wenn vom Selbsttest eine fehlerhafte Funktion festgestellt wird, erfolgt eine Anzeige durch die Status-LED und durch eine Service-Request-Meldung. Der Statuscode zur Identifizierung des Fehlers wird durch Drücken der STATUS-Taste 15 im Modulations-Display zur Anzeige gebracht (siehe Tabelle 2-7, Statuscodes von Fehlern und Overrange/Underrange-Einstellungen im Kapitel "Status").

Außerdem können vom Benutzer über die Tastatur oder den IEC-Bus interne Meßpunkte abgefragt und die Ergebnisse ausgelesen oder im Amplituden-Display angezeigt werden. Diese weitergehenden Testmöglichkeiten sind im Servicehandbuch beschrieben.

2.3.39 Status

Der Generator erzeugt numerische Statusmeldungen, zur Identifizierung von Spezialfunktionen und Fehlern.

Die Statuscodes von Spezialfunktionen werden im Frequenz-Display angezeigt. Die Statuscodes von Fehlern (Eingabe- oder Funktionsfehler) werden im Modulations-Display angezeigt.

Sie können auch über den IEC-Bus abgefragt werden (siehe Kapitel "Fehlerbehandlung"). Die Bedeutung der Statuscodes ist in den Tabellen 2-6 und 2-7 definiert.

Bedienung: Die Statuscodes werden im Frequenz- und Modulations-Display solange angezeigt, wie die STATUS-Taste gedrückt wird. Falls mehrere Statusmeldungen zutreffen, werden die Codes bei Dauertastendruck der STATUS-Taste automatisch repetierend angezeigt, bzw. bei wiederholten Einzeltastungen einer nach dem anderen.

Durch Drücken der STATUS-Taste wird außerdem im AMPLITUDE-Display zur Anzeige gebracht, mit welchen Optionen das Gerät ausgerüstet ist.

00.1.2.3

Anzeige: Die Status-LED leuchtet dauernd, wenn Spezialfunktionen eingeschaltet sind oder wenn Overrange/Under-range-Einstellungen gemacht wurden.

Die Status-LED blinkt dauernd bei Funktionsfehlern.

Die Status-LED blinkt kurzzeitig bei Eingabefehlern.

Die Statuscodes der Spezialfunktionen werden im Frequenz-Display in folgender Form angezeigt:

SPECIAL 5

Der Code ist 0, wenn keine Spezialfunktion eingeschaltet ist.

Die Statuscodes der Funktionsfehler und der Overrange/Underrange-Einstellungen werden im Modulations-Display in folgender Form angezeigt:

Err. 2

Der Code ist 0, wenn kein Fehler vorliegt.

Die Statuscodes der Eingabefehler erscheinen bei einer Fehlbedienung automatisch für kurze Zeit im Modulations-Display in folgender Form:

Err. 51

IEC-Bus: Bei Eingabefehlern und bei Overrange/Underrange-Einstellungen sowie bei Funktionsfehlern erfolgt eine Service-Request-Meldung (SRQ). Der Fehlertyp ist aus dem Event-Status-Register zu erkennen. Zu einer genauen Fehleridentifizierung kann der Statuscode ausgelesen werden (siehe Kapitel "Fehlerbehandlung").

Tabelle 2-6 Statuscodes der Spezialfunktionen

Code	Bedeutung
0	keine Spezialfunktion eingeschaltet
1	Unterbrechungsfreie Pegeleinstellung
3	Pegel EMK
5	AF-Amplitude
7	Sweep logarithmisch
9	Sweep AF
11	AM-Zweiton
13	FM-Zweiton
15	ϕ M-Zweiton
17	FSK-Modulation
19	Pulsmodulation (Code 19)
21	AUTO SEQ repetierend
23	Pegelregelung außer Funktion
27	Z-Axis invertiert
29	Pulsmodulation (Code 29)
31	Pulsmodulation mit Pegelsteuerspannung aus Tabelle
33	Low Rate FM
41	X-Spannung fallen wenn $f_{\text{START}} > f_{\text{STOP}}$
43	Feinvariation ausgehend von -20 dB

Die Statuscodes von Spezialfunktion für Testzwecke sind im Servicehandbuch beschrieben.

Tabelle 2-7 Statuscodes von Fehlern und Overrange/Underrange-Einstellungen

Code	Bedeutung
0	kein Fehler
Funktionsfehler	
1	Referenz-Loop außer Synchronisation
2	Summen-Loop außer Synchronisation
3	FM-Loop außer Synchronisation
4	Hauptoszillator-Loop außer Synchronisation
5	Pegelregelung außer Funktion
6	Batteriespannung zu gering
7	ROM-Datenfehler
8	RAM-Datenfehler
9	Externe Überspannung am RF-Ausgang
10	Fehler in Eich Tabelle für Spezialfunktion 31
Eingabefehler	
50	Syntax-Fehler
51	Werteingabe außerhalb des zulässigen Bereichs
52	Unzulässige Einstellkombination
53	Hubeingabe zu groß bei eingestellter RF
54	RF-Eingabe unzulässig bei eingestelltem Hub
55	Unzulässige Eingabe bei Standard AF-Generator
56	Unzulässige Sequenzeingabe
57	Ungültiger Code für Spezialfunktionen
58	Ungültige IEC-Bus-Adresse
59	Eingabe wegen fehlender Option nicht erlaubt
Overrange/Underrange-Einstellungen	
70	Pegel >13 dBm
71	AM nicht spezifiziert bei eingestelltem Pegel
72	AM nicht spezifiziert für AF >50 kHz
73	FM nicht spezifiziert für AF >10 kHz
74	RF <100 kHz oder RF >2000 MHz
75	AF <10 Hz
76	AM EXT-Signal außer Toleranz
77	FM/FM EXT-Signal außer Toleranz
78	kein Sweep möglich bei Schrittweite > Sweepbereich

2.3.40 Instrument Preset

Durch Drücken der Tasten SHIFT — INSTR PRESET wird das Gerät in einen definierten Grundzustand gesetzt.

Tabelle 2-8 Preset-Zustand

	Einstellung
Referenzfrequenz	intern
RF	100 MHz
RF-Amplitude	-30 dBm
gesetzter Parameter	RF
Offset	ausgeschaltet
Modulation	ausgeschaltet
AF	ausgeschaltet
Sweep (RF)	ausgeschaltet
Sweep (AF)	ausgeschaltet
Auto-Sequenz repetierend	ausgeschaltet
Variation, Δ REF-Funktion	ausgeschaltet
Variation, Hold-Funktion	ausgeschaltet
Spezialfunktionen	ausgeschaltet
Status- und Maskenregister	ungeändert
der Service-Request-Funktion	
IEC-Bus-Adresse	ungeändert

	Voreinstellung auf
Variationsschrittweite	FINE
RF-Step	1 MHz
RF-Amplitude, Step	0,1 dB
AF	1 kHz
AF-Step	0,1 kHz
AM-Modulationsgrad	30 %
AM-Step	1 %
FM-Hub	10 kHz
FM-Step	1 kHz
ϕ M-Hub	1 rad
ϕ M-Step	0,1 rad
Offset	0
RF-Sweep, Startfrequenz	1 MHz
RF-Sweep, Stoppfrequenz	1000 MHz
RF-Sweep, Step lin/log	1 MHz/1 %
RF-Sweep, Time/Step	10 ms
AF-Sweep, Startfrequenz	1 kHz
AF-Sweep, Stoppfrequenz	100 kHz
AF-Sweep, Step lin/log	1 kHz/1 %
AF-Sweep, Time/Step	10 ms
Speicherplätze	ungeändert
Sequenz	ungeändert
Sequenz Time/Step	ungeändert

2.3.41 IEC-Bus-Adresse

Die IEC-Bus-Adresse kann über Tasteneingaben zur Anzeige gebracht und eingestellt werden. Sie bleibt gespeichert, bis sie durch eine neue Adresseneingabe überschrieben wird. Der Adressenbereich reicht von 0 bis 30. Bei Auslieferung ist am SMH die Adresse 28 eingestellt.

Beispiele		a) IEC-Bus-Adresse zur Anzeige bringen		
		b) Einstellen der IEC-Bus-Adresse 7		
			DATA	ENTER/UNITS
a)	SHIFT 	 IEC ADDR		
b)	SHIFT 	 IEC ADDR	7	

Anzeige:

Die IEC-Bus-Adresse wird im Frequenz-Display solange angezeigt, wie die Taste IEC ADDR 12 bei vorherigem Betätigen der SHIFT-Taste gedrückt wird.

2.4 Fernsteuerung des Geräts über den IEC-Bus

Der SMH ist serienmäßig mit einem IEC-Bus-Anschluß ausgestattet. Die Schnittstelle entspricht der Norm IEC 625-1 bzw. IEEE 488. Darüberhinaus wurde ein weitergehender Normvorschlag der IEEE, den auch die IEC-Kommission übernimmt, berücksichtigt. Er beschreibt u.a. die Formate der Datenübertragung und allgemeine Befehle.

2.4.1 Beschreibung der Schnittstelle

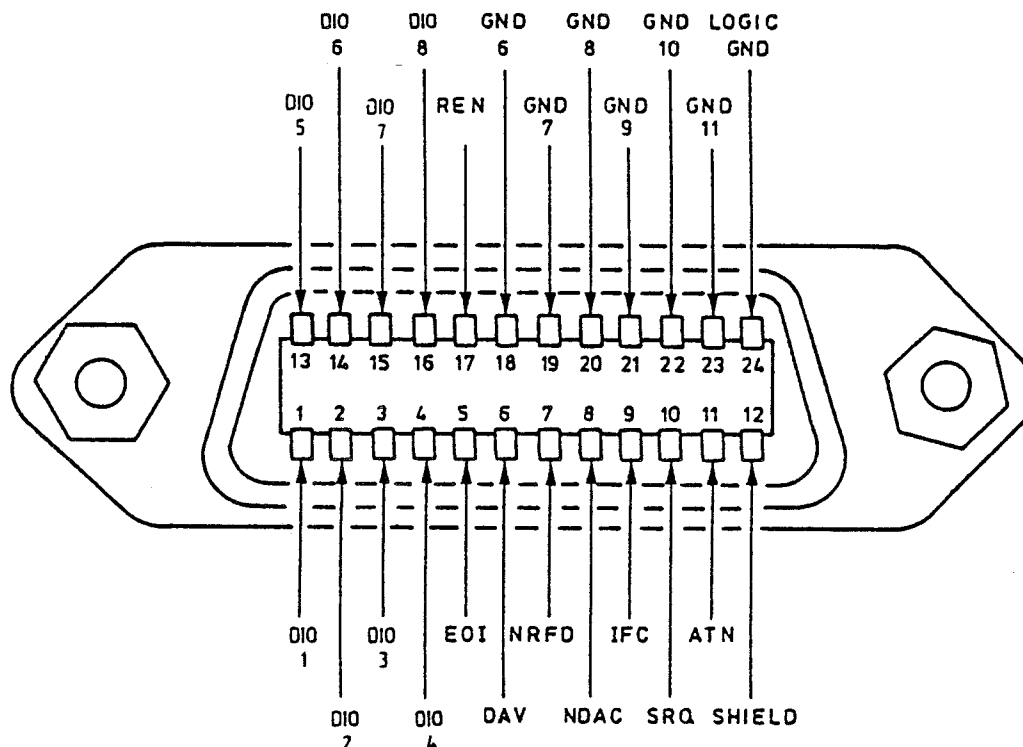


Bild 2-13 Anschlußbelegung

Die Bus-Anschlußbuchse 19 befindet sich an der Geräterückseite. Der SMH ist mit der 24poligen Anschlußbuchse nach der Norm IEEE 488 ausgestattet.

Die genormte Schnittstelle enthält drei Gruppen von Busleitungen:

1) Daten-Bus mit 8 Leitungen DIO 1 ... DIO 8.

Die Datenübertragung erfolgt bit-parallel und byte-seriell, wobei die Zeichen im ISO-7-Bit-Code (ASCII-Code) übertragen werden.

DIO 1 repräsentiert das niederwertigste und DIO 8 das höchstwertige Bit.

2) Steuer-Bus mit 5 Leitungen.

Dieser dient der Übertragung von Steuerfunktionen:

ATN (Attention)	wird aktiv Low während einer Übertragung von Adressen, Universal- oder adressierten Befehlen an die angeschlossenen Geräte.
REN (Remote Enable)	läßt das Umschalten des Geräts in den Fernsteuerzustand zu.
SRQ (Service Request)	ermöglicht einem angeschlossenen Gerät durch Aktivieren dieser Leitung einen Bedienungsruf an den Controller zu senden.
IFC (Interface Clear)	wird vom Controller aktiviert, um die IEC-Schnittstellen der angeschlossenen Geräte in einen definierten Ausgangszustand zu versetzen.
EOI (End or Identify)	kann benutzt werden, um das Ende einer Datenübertragung zu kennzeichnen und wird bei der Parallelabfrage benutzt.

3) Handshake-Bus mit 3 Leitungen.

Er dient der Steuerung des zeitlichen Ablaufs der Datenübertragung.

NRFD (Not Ready for Data)	aktiv Low auf dieser Leitung signalisiert dem Talker/Controller, daß eines der angeschlossenen Geräte zur Datenübernahme nicht bereit ist.
DAV (Data Valid)	wird vom Talker/Controller aktiviert, kurz nachdem am Datenbus ein neues Datenbyte angelegt wurde.
NDAC (Not Data Accepted)	wird vom angeschlossenen Gerät so lange aktiv Low gehalten, bis es die am Datenbus anliegenden Daten übernommen hat.

Weitergehende Informationen, wie die Zeitabläufe der Datenübertragung, können der Norm IEC 625-1 entnommen werden ¹⁾.

¹⁾ Bestellbezeichnung "DIN IEC 625", Beuth Verlag, Berlin

Der Norm IEC 625-1 entsprechend können über IEC-Bus fernsteuerbare Geräte mit unterschiedlichen Schnittstellenfunktionen ausgerüstet sein. Die Tabelle 2-9 führt die, für den SMH zutreffenden Schnittstellenfunktionen auf:

Tabelle 2-9 Schnittstellenfunktionen

SH1	Handshake-Quellenfunktion (Source Handshake), volle Fähigkeit
AH1	Handshake-Senkenfunktion (Acceptor Handshake), volle Fähigkeit
L4	Listener-Funktion, volle Fähigkeit, Entadressierung durch MTA
T6	Talker-Funktion, volle Fähigkeit, Fähigkeit zur Antwort auf Serienabfrage, Entadressierung durch MLA
SR1	Bedienungsruffunktion (Service Request), volle Fähigkeit
PPØ	Parallel-Poll-Funktion, nicht vorhanden
RL1	Remote/Local-Umschaltfunktion, volle Fähigkeit
DC1	Rücksetzfunktion (Device Clear), volle Fähigkeit
DTØ	Auslösefunktion (Device Trigger), nicht vorhanden
CØ	Controller-Funktion, nicht vorhanden

Die Taste IEC ADDR 12 ermöglicht die Anzeige und Einstellung der Adresse, unter der das Gerät über den IEC-Bus angesprochen wird, wie bereits im Kapitel "IEC-Bus-Adresse" beschrieben.

Die Adresse ist das Dezimaläquivalent der Bits 1...5 der Talker- bzw. Listener-Adresse. Diese Form wird auch bei den IEC-Bus-Befehlen der Steuerrechner (Controller) verwendet.

2.4.3 Zustandsübergang Local/Remote

Nach dem Einschalten befindet sich das Gerät immer im Zustand "Local" (Handbedienung).

Wird der SMH von einem Controller als Listener adressiert (bei R&S-Steuerrechnern durch die BASIC-Befehle IECOUT oder IECLAD), so geht er normgemäß in den Zustand "Remote" (Fernsteuerung) über und bleibt auch nach Beendigung der Datenübertragung in diesem Zustand. Dies wird durch die REMOTE-LED 12 angezeigt. Außer der Taste LOCAL 13 sind dabei alle Bedienelemente der Frontplatte gesperrt.

Für die Rückkehr in den Zustand "Local" gibt es zwei Möglichkeiten:

- durch den adressierten Befehl GTL (Go to Local) vom Controller.
- durch Drücken der Taste LOCAL. Vor Betätigen der Taste LOCAL sollte die Datenausgabe vom Steuerrechner an den SMH gestoppt werden, da sonst der SMH gleich wieder in den Zustand "Remote" übergeht. Die Funktion der Taste LOCAL kann vom Controller durch Aussenden des Universalbefehls LLO (Local Lockout) gesperrt werden.

Die übrige Geräteeinstellung wird durch eine Zustandsänderung von "Remote" nach "Local" oder umgekehrt nicht verändert.

2.4.4 Schnittstellennachrichten

Schnittstellennachrichten (nach Norm IEC 625-1/IEEE 488) werden auf den Datenleitungen zum SMH übertragen, wobei die Attention-Leitung aktiv (Low) ist.

2.4.4.1 Universalbefehle

Die Universalbefehle liegen im Code-Bereich 10...1F hex (siehe Tabelle 2-12). Sie wirken, ohne vorhergehende Adressierung, auf alle an den Bus angeschlossenen Geräte.

Tabelle 2-10

Befehl	BASIC-Befehl bei R&S-Rechnern	Wirkung auf den SMH
DCL (Device Clear)	IECDCL	Bricht die Bearbeitung der gerade empfangenen Befehle ab und setzt die Befehlsbearbeitungs-Software in einen definierten Anfangszustand. Die Geräteeinstellung wird nicht verändert.
LLO (Local Lockout)	IECLLO	Die LOC-Taste wird gesperrt.
SPE (Serial Poll Enable)	IECSPE ¹⁾	Bereit zur Serienabfrage
SPD (Serial Poll Disable)	IECSPD ¹⁾	Ende der Serienabfrage

¹⁾ Der BASIC-Befehl "IECSPL adr, status" beinhaltet die Befehle "IECSPE" und "IECSPD" und liest zusätzlich den Status des Geräts mit der Adresse "adr" und legt ihn in der Integervariablen "status" ab.

2.4.4.2 Adressierte Befehle

Die adressierten Befehle liegen im Code-Bereich 00...0F hex (Tabelle 2-12). Sie wirken nur auf Geräte, die als Listener adressiert sind (durch den BASIC-Befehl "IECLAD adr").

Tabelle 2-11

Befehl	BASIC-Befehl bei R&S-Rechnern	Wirkung auf den SMH
SDC (Selected Device Clear)	IECSDC	Bricht die Bearbeitung der gerade empfangenen Befehle ab und setzt die Befehlsbearbeitungs- Software in einen defi- nierten Anfangszustand. Die Geräteeinstellung wird nicht verändert.
GTL (Go to Local)	IECGTL	Übergang in den Zu- stand "Local" (Hand- bedienung).

Tabelle 2-12 ASCII/ISO- und IEC-Zeichensatz

Kontrollzeichen						Ziffern und Sonderzeichen				Großbuchstaben				Kleinsbuchstaben			
0	NUL		16	DLE		32	SP	48	0	64	@	80	P	96	.	112	p
1	SOH	GTL	17	DC1		33	!	49	1	65	A	81	Q	97	a	113	q
2	STX		18	DC2		34	"	50	2	66	B	82	R	98	b	114	r
3	ETX		19	DC3		35	#	51	3	67	C	83	S	99	c	115	s
4	EOT	SDC	20	DC4	DCL	36	\$	52	4	68	D	84	T	100	d	116	t
5	ENQ	PPC	21	NAK	PPU	37	%	53	5	69	E	85	U	101	e	117	u
6	ACK		22	SYN		38	&	54	6	70	F	86	V	102	f	118	v
7	BEL		23	ETB		39	'	55	7	71	G	87	W	103	g	119	w
8	BS	GET	24	CAN	SPE	40	(	56	8	72	H	88	X	104	h	120	x
9	HT	TCT	25	EM	SPD	41	)	57	9	73	I	89	Y	105	i	121	y
10	LF		26	SUB		42	*	58	:	74	J	90	Z	106	j	122	z
11	VT		27	ESC		43	+	59	;	75	K	91	[	107	k	123	{
12	FF		28	FS		44	,	60	<	76	L	92	\	108	l	124	
13	CR		29	GS		45	-	61	=	77	M	93	]	109	m	125	}
14	SO		30	RS		46	.	62	>	78	N	94	^	110	n	126	~
15	SI		31	US		47	/	63	? UNL	79	O	95	-	111	o	127	DEL
adressierte Befehle			Universalbefehle			Höreradressen				Sprecheradressen				Sekundäradressen und -befehle			

Schlüssel:



Schnittstellennachricht

ASCII-Zeichen

Dezimal

2.4.5 Gerätenachrichten

Gerätenachrichten (nach IEC 625-1) werden auf den Datenleitungen übertragen, wobei die Attention-Leitung High, d.h. nicht aktiv, ist. Es wird der ASCII-Code (ISO-7-Bit-Code) verwendet (siehe Tabelle 2-12).

Die Gerätemachrichten können, wie in folgender Tabelle ersichtlich, nach zwei verschiedenen Gesichtspunkten unterteilt werden.

Tabelle 2-13

Übertragungs- richtung Geräteab- hängigkeit	Nachrichten, die der SMH empfängt	Nachrichten, die der SMH sendet
Allgemeine, geräte- unabhängige Befehle	siehe Tabelle 2-14	siehe Tabelle 2-15
Gerätespezifische Befehle (von den Geräteeigen- schaften abhängig)	siehe Tabelle 2-16	siehe Tabelle 2-17

Im folgenden Text werden Gerätemachrichten, die der SMH empfängt als "Befehle" bezeichnet.

2.4.5.1 Befehle, die der SMH im Listener-Mode empfängt (Controller to Device Messages)

Bild 2-14 zeigt die Syntax einer Befehlszeile (Program Message). Jede Befehlszeile muß mit einem **Endezeichen** abgeschlossen werden, zugelassene Endezeichen sind:

- New Line (ASCII-Code 10 dezimal)
- End (Leitung EOI aktiv) zusammen mit:
 - dem letzten Nutzzeichen der Befehlszeile oder
 - dem Zeichen New Line oder
 - dem Semikolon (;)

Da das Zeichen Carriage Return (ASCII-Code 13 dezimal) als Füllzeichen ohne Wirkung vor dem Endezeichen zugelassen ist, ist auch die Kombination Carriage Return + New Line zulässig.

Alle IEC-Bus-Controller von Rohde & Schwarz senden standardmäßig ein vom SMH akzeptiertes Endezeichen.

Eine Befehlszeile kann auf dem Bildschirm des Controllers auch mehr als eine Zeile beanspruchen, da sie nur durch das Endezeichen begrenzt wird. Das Endezeichen wird von den meisten IEC-Bus-Controllern automatisch an den Nutztext angehängt.

Eine Befehlszeile kann **mehrere Befehle** (Program Message Units) enthalten, sie sind durch **Semikolon (;)** voneinander zu trennen. Der SMH läßt aus Kompatibilitätsgründen für diesen Zweck auch das Komma zu (siehe Kapitel "Alternativen für die Syntax der Befehle").

Ein Befehl kann aus folgenden Teilen bestehen:

- Nur aus einem Header

Beispiel: PRESET

- Aus Header und Fragezeichen

Beispiel: RF?

Durch diese Kombination wird der SMH aufgefordert, die gewünschten Daten in einem Ausgabepuffer bereitzustellen, um sie über den IEC-Bus übertragen zu können, sobald er als Talker adressiert wird (siehe Kapitel "Nachrichten, die der SMH im Talker-Mode sendet").

- Aus Header und Zahlenwert

Beispiele: RF 123.5E6; RF 123.5MHZ; RECALL 7

Laut Normvorschlag sind Header und Zahlenwert(e) durch mindestens ein Leerzeichen (Space, ASCII-Code 32 dezimal) zu trennen. Der SMH erlaubt jedoch, dieses Leerzeichen wegzulassen, um mit anderen Geräten kompatibel zu sein. Bei den gerätespezifischen Befehlen kann der Zahlenwert durch eine nachfolgende Einheit ergänzt werden.

Die Header (Befehlsh Köpfe) und ihre Bedeutung sind in den Kapiteln "Allgemeine, geräteunabhängige Befehle" und "Gerätespezifische Befehle" erläutert.

Kleinbuchstaben sind zulässig, sie sind den entsprechenden Großbuchstaben gleichgestellt. Dadurch können Einheiten in der üblichen Form (Beispiel: dBm), anstelle der ebenfalls zulässigen Schreibweise in Großbuchstaben (Beispiel: DBM) verwendet werden.

Zusätzliche Leerzeichen (Spaces) dürfen an folgenden Stellen eingefügt werden:

- + vor Beginn eines Headers,
- + zwischen Header und Zahlenwert,
- + vor und nach den Zeichen Komma (,) und Semikolon (;),
- + vor dem Endezeichen.

Als **Zahlenwerte** sind nur Dezimalzahlen erlaubt, wobei folgende Schreibweisen zulässig sind:

Beispiele:

- Mit oder ohne Vorzeichen 5, +5, -5
- Mit oder ohne Dezimalpunkt, die Lage des Dezimalpunkts ist beliebig wählbar. 1.234, -100.5, .327,
- Mit oder ohne Exponent zur Basis 10, als Exponentenzeichen dient das "E" oder "e". .451, 451E-3, +4.51e-2
- Der Exponent ist mit oder ohne Vorzeichen zulässig, es ist auch ein Leerzeichen anstelle des Vorzeichens zulässig. 1.5E+3, 1.5E-3, 1.5E 3
- Führende Nullen sind in Mantisse und Exponent erlaubt. +0001.5, -01.5E-03
- Die Länge des Zahlenwerts darf einschl. Exponent bis zu 20 Zeichen betragen. Die Stellenzahl von Mantisse und Exponent ist nur durch diese Bedingung beschränkt. Stellen, die die Auflösung des Geräts überschreiten, werden auf- bzw. abgerundet; sie tragen aber immer zur Größenordnung (Zehnerpotenz) bei. 150000000, 0.00000032

Anmerkung: Die Angabe des Exponenten allein (z.B.: E-3) ist nicht zulässig, richtig ist 1E-3.

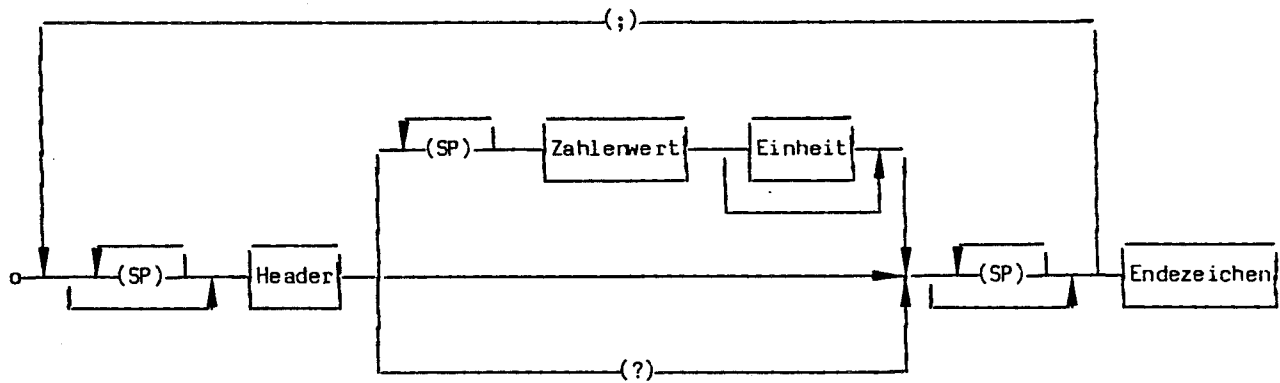
Indizes

Ein Index besteht aus mindestens einer Ziffer (führende Nullen sind zulässig, Dezimalpunkt und Exponentenschreibweise sind unzulässig).

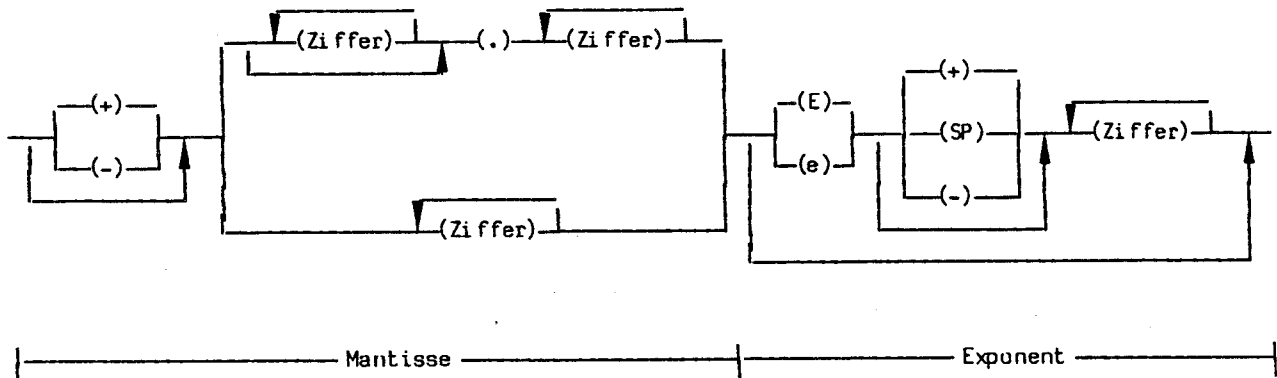
Folgende IEC-Bus-Befehle erfordern die Eingabe eines Indexes:

1. STORE Index
2. RECALL Index
3. TEST:POINT Index

Befehlszeile



Zahlenwert



SP: Jedes Zeichen mit dem ASCII-Code 0 bis 9 oder 11 bis 32 dezimal, insbesondere Space (Leerzeichen).

Bild 2-14 Syntaxdiagramm einer Befehlszeile

Beispiele:

*RST; RF 108.53MHZ; LEV -15DBM; FM 12.5E3; AF 3E+3 <CR><NL>

New Line
Carriage Return

*HDR Ø; RF?; FM? <NL>

New Line

Der SMH sendet Nachrichten über den IEC-Bus, wenn er

1. durch einen oder mehrere Datenanforderungs-Befehle (Query Messages) mit dem Fragezeichen, jedoch innerhalb einer Befehlszeile, aufgefordert wurde, Daten in seinem Ausgabepuffer bereitzustellen und,
2. durch Setzen des Bits 4 (MAV - Message Available) im Statusbyte anzeigt, daß die angeforderten Daten nun im Ausgabepuffer zur Verfügung stehen (siehe auch Kapitel "Bedienungsruf (Service Request) und Statusregister") und,
3. als Talker (Sprecher) adressiert wurde (BASIC-Befehl "IECIN adr, stringvariable").

Zu beachten ist, daß die Befehlszeile mit den Datenanforderungen unmittelbar vor der Talker-Adressierung gesendet wird; wenn dazwischen eine weitere Befehlszeile kommt, dann wird der Ausgabepuffer gelöscht.

Wird der SMH sofort nach dem Datenanforderungs-Befehl als Talker adressiert, ohne Beachtung des obigen Punkts 2, dann wird das Bus-Handshake solange blockiert, bis die angeforderten Daten zur Verfügung stehen. Dieses einfache Synchronisierungsverfahren ist beim SMH durchaus sinnvoll, da die Ausführung eines Datenanforderungs-Befehls nur wenige Millisekunden benötigt.

Die Syntax der vom SMH gesendeten Nachrichten wird in Bild 2-15 dargestellt. Sie ist ähnlich aufgebaut wie die Syntax für die Befehle, die der SMH empfängt.

- Als **Endezeichen** wird New Line (ASCII-Code 10 dezimal) zusammen mit End (Leitung EOI aktiv) verwendet. Es kann aber auch Carriage Return + New Line + End eingestellt werden (mit dem Befehl TALK_TERMINATOR:CR_NL_END).
- Mit dem Befehl "*HDR 0" bzw. "*HDR 1" kann gewählt werden, ob **nur die Zahlenwerte** (*HDR 0) bzw. **Header und Zahlenwerte** (*HDR 1) gesendet werden sollen.

Die Einstellung "Header und Zahlenwerte" wird auch gewählt durch

- den Befehl *RST (Reset) oder
- durch das Einschalten der Betriebsspannung.

Die Einstellung "Header und Zahlenwerte" ermöglicht, die vom SMH gesendeten Nachrichten unverändert als Befehle zum SMH zurückzusenden. Dadurch kann eine über die Tastatur bewirkte Einstellung ausgelesen, im Controller gespeichert und zu einem späteren Zeitpunkt über den IEC-Bus wiederholt werden.

- Wenn der SMH mehrere Datenanforderungen erhält, dann sendet er auch **mehrere Nachrichten** innerhalb einer Zeile zurück, sie werden durch **Semikolon (;)** voneinander getrennt.
- Als Antwort auf die Anforderungen SPECIAL_FUNCTION? und ERRORS? können **mehrere Zahlenwerte** gesendet werden, sie sind durch **Komma (,)** voneinander getrennt.
- Header und Zahlenwerte sind immer durch ein **Leerzeichen (Space)** voneinander getrennt.
- Die **Header** bestehen nur aus Großbuchstaben und den Zeichen ":", "_", und "*".
- Die **Syntax der Zahlenwerte** ist in Bild 2-15 beschrieben. Es werden nur Dezimalzahlen gesendet. Die genaue Form der Zahlenwerte für jede Nachricht ist den Tabellen 2-15 und 2-17 zu entnehmen.
- Die vom SMH gesendeten Nachrichten enthalten **keine Einheiten**. Bei physikalischen Größen sind die Zahlenwerte auf die in Tabelle 2-17 angegebene Grundeinheit bezogen.

Programmbeispiele

(Für den IEC-Bus-Controller PCA; als IEC-Bus-Adresse des SMH wurde 27 angenommen.)

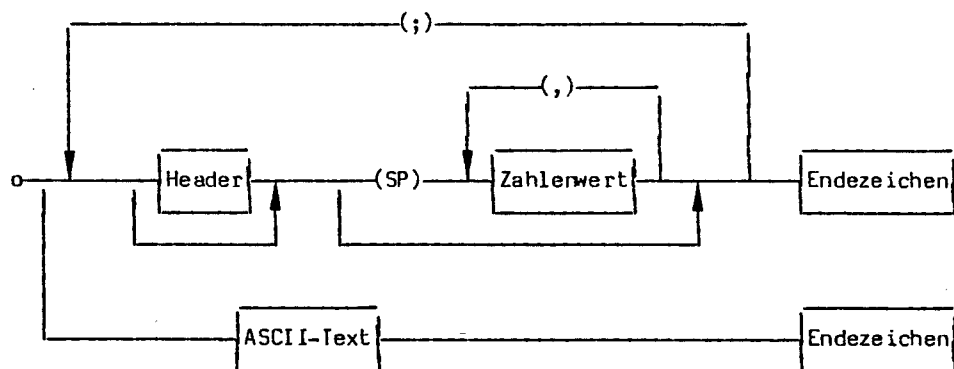
Beispiel 1: Frequenzabfrage; einfaches Synchronisierungsverfahren

5 IECTERM 10 _____	Eingabe-Terminator: LF
10 IECOUT27,"*HDR 0" _____	Einstellung: kein Header
20 IECOUT27,"RF?" _____	Datenanforderung: Frequenz
30 IECIN27,F\$ _____	Talker-Adressierung und
40 PRINT "Frequenz des SMH:",F\$	Daten lesen

Beispiel 2: Frequenzabfrage; Meldung, daß Daten verfügbar sind, durch Service Request.

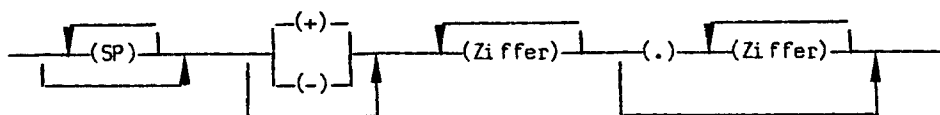
5 IECTERM 10 _____	Eingabe-Terminator: LF
10 ON SRQ GOSUB 100 _____	Bei Service Request nach
20 IECOUT27,"*SRE 16, *HDR 0" _____	Zeile 100 verzweigen.
30 IECOUT27,"RF?" _____	SRQ durch MAV-Bit,
.	Einstellung: kein Header
.	Datenanforderung: Frequenz
.	
100 REM ---SERVICE REQUEST ROUTINE ---	
110 IECSP27,S% _____	Serial Poll
120 IF S% <> (64+16) THEN GOTO 150 _____	Service Request vom SMH?
130 IECIN27,F\$ _____	Ja, Talker-Adressierung,
140 PRINT "Frequenz des SMH:",F\$	Daten lesen.
150 ON SRQ GOSUB 100	
160 RETURN	

Ausgabenachrichtenzeile



Zahlerwert

Zahlerwert



SP: Space (Leerzeichen, ASCII-Code 32 dezimal)

ASCII-Text: Antwort auf die Befehle *IDN? und *OPT?
(siehe Tabelle 2-15)

Bild 2-15 Syntaxdiagramm von Nachrichten, die vom SMH
gesendet werden

Beispiel mit Header:

```
RF 108530000;LEVEL -15.0;AM:OFF;FM:INT 12500<NL+END>
                                     |
                                     Endezeichen
```

Beispiel ohne Header:

```
108530000; -15.0;;12500<NL+END>
                        |
                        Endezeichen
```

2.4.5.3 Allgemeine, geräteunabhängige Befehle (Common Commands)

Diese Befehle sind in den Tabellen 2-14 und 2-15 aufgeführt.

Sie betreffen die folgenden Bereiche:

- Rücksetzbefehle,
- Befehle, die sich auf die Service-Request-Funktion mit den zugehörigen Status- und Maskenregistern beziehen,
- Befehle zur Geräte-Identifikation.

Sie sind dem Normvorschlag entnommen. Er sieht vor, daß diese Befehle in unterschiedlichen Geräten auf die gleiche Art wirken.

Die Header dieser Befehle bestehen aus einem Stern (*), der von 3 Buchstaben gefolgt wird.

Tabelle 2-14 Geräteunabhängige Befehle (Common Commands),
die der SMH empfängt

Befehl	Zahlenwert, Bereich	Bedeutung
*RST	-	Reset Wirkt wie die INSTR PRESET-Taste (siehe Kapitel "Instrument Preset") und → schaltet auf Nachrichten mit Header (wie der Befehl *HDR 1), → stellt das Endezeichen im Talker-Mode auf New Line + End ein, → löscht den Ausgabepuffer. Verändert nicht den Zustand der IEC-Bus-Schnittstelle, die eingestellte IEC-Bus-Adresse und die Register der Service-Request-Funktion. Eine anstehende Service-Request-Meldung wird nur dann zurückgesetzt, wenn sie durch eine Nachricht im Ausgabepuffer hervorgerufen wurde.
*PSC	0 oder 1	Power On Clear Flag (Rücksetzen beim Geräteeinschalten) Wenn 1: Beim Einschalten des Geräts wird zusätzlich das Service-Request-Enable-Maskenregister (SRE) und das Event-Status-Enable-Maskenregister (ESE) gelöscht. Wenn 0: Die oben genannten Register behalten ihren Inhalt auch beim Aus- und Einschalten des Geräts. Dies ermöglicht einen Service Request beim Einschalten des Geräts.
*HDR	0 oder 1	Header Wenn 1: Alle Nachrichten vom SMH zum Controller werden mit Header gesendet. Wenn 0: Bei obigen Nachrichten wird kein Header gesendet. Wird auch durch das Einschalten der Betriebsspannung und durch den Befehl *RST auf 1 gesetzt.
*OPC	-	Operation Complete (Fertigmeldung) Setzt das Bit 0 (Operation Complete) im Event-Status-Register, wenn alle vorausgehenden Befehle abgearbeitet und ausgeführt sind (siehe Kapitel "Zeitliche Folge der Befehlsbearbeitung und Synchronisation").
*CLS	-	Clear Status Setzt das Event-Status-Register (ESR) auf Null. Die Maskenregister der Service-Request-Funktion (ESE und SRE) werden nicht verändert.
*ESE	0...511	Event Status Enable Das Event-Status-Enable-Maskenregister wird auf den angegebenen Wert, der als Dezimalzahl interpretiert wird, gesetzt *).
*SRE	0...255	Service Request Enable Das Service-Request-Enable-Maskenregister wird auf den angegebenen Wert, der als Dezimalzahl interpretiert wird, gesetzt *).

*) Siehe Kapitel "Bedienungsruf (Service Request) und Statusregister"

Tabelle 2-15 Geräteunabhängige Befehle (Common Commands), die den SMH zum Ausgeben von Nachrichten auf den IEC-Bus veranlassen.

Datenanforderungs-Befehl	Ausgabe-Nachricht			Bedeutung
	Header	Stellenzahl	Bereich	
*IDN?	-	23	(alpha-numerisch)	Identification Query Als Antwort auf den *IDN?-Befehl wird der folgende Identifizierungs-Text über den IEC-Bus gesendet (immer ohne Header). R O H D E & S C H W A R Z , S M H , 0 , 1 . 0 Hersteller Modell Firmware-Version (Beispiel) reserviert für Seriennummer, wird beim SMH nicht benutzt
*OPT?	-	1...8	(alpha-numerisch)	Option Query Sendet Informationen über die eingebauten Optionen über den IEC-Bus (immer ohne Header). B1 oder B2 oder B3: Je nachdem welche Option eingebaut ist. B1,B2,B3: Wenn alle Optionen eingebaut sind. 0: Wenn keine Option eingebaut ist.
*PSC?	*PSC	1	0 oder 1	Power On Clear Query Zum Auslesen des Zustands des Power-On-Clear-Flags, siehe *PSC in Tabelle 2-14.
*HDR?	*HDR	1	0 oder 1	Header Query Zum Auslesen des Zustands des Header-Flags siehe *HDR in Tabelle 2-14.
*OPC?	*OPC	1	1	Operation Complete Query (Fertigmeldung) Die Nachricht "*OPC 1" oder nur "1" (je nach Zustand des Header-Flags) wird in den Ausgabepuffer eingetragen und das Bit 4 (Message available) im Statusbyte gesetzt, wenn alle vorausgehenden Befehle abgearbeitet und ausgeführt sind. Außerdem wird das Bit 0 (Operation Complete) im Event-Status-Register gesetzt (siehe Kapitel "Zeitliche Folge der Befehlsbearbeitung und Synchronisation").
*ESR?	*ESR	3	0...511	Event Status Register Query Der Inhalt des Event-Status-Registers wird in dezimaler Form ausgegeben und danach das Register nullgesetzt.
*ESE?	*ESE	3	0...511	Event Status Enable Query Der Inhalt des Event-Status-Enable-Maskenregisters wird in dezimaler Form ausgegeben.
*STB?	*STB	3	0...255	Status Byte Query Der Inhalt des Statusbytes wird in dezimaler Form ausgegeben.
*SRE?	*SRE	3	0...255	Service Request Enable Query Der Inhalt des Service-Request-Enable-Maskenregisters wird in dezimaler Form ausgegeben.

2.4.5.4 Gerätespezifische Befehle

Alle über die Tastatur einstellbaren Funktionen des SMH können auch über den IEC-Bus gesteuert werden. Die Wirkung der Einstellbefehle ist dieselbe, wie die entsprechende Eingabe über die Tastatur.

Die folgenden Befehle haben kein Äquivalent in der Tastaturbedienung, es handelt sich um eine andere Schreibweise von Spezialfunktionen:

ATT:FIXED

ATT:NORMAL

LEVEL:EMF

SWP:MODE:RF: LIN
LOG

SWP:MODE:AF: LIN
LOG

AM:DUAL: AC
DC

FM:DUAL: AC
DC

PHM:DUAL

FM:FSK: AC
DC

AM:PULSE

ALC:FIXED

ALC:NORMAL

INCREMENT:SWP

DECREMENT:SWP

PULSE:LOOKUP

PULSE:ON

PULSE:OFF

Entsprechend der Anzeige im Display können die Werte aller Einstellparameter und Informationen über Fehler (ERRORS?) sowie interne Spannungswerte (TEST:VOLTAGE?) über den IEC-Bus gelesen werden.

Die Tabelle 2-16 zeigt die Einstellbefehle und die Tabelle 2-17 die Datenanforderungs-Befehle mit den zugehörigen, vom SMH gesendeten, Nachrichten.

Die Header sind gleich oder ähnlich der jeweiligen Tastenbezeichnung. Dies führt zu leicht lesbaren (selbstdokumentierenden) Programmen.

Die Header können durch Weglassen von Zeichen am Ende beliebig **abgekürzt** werden (z.B.: L oder LEV statt LEVEL). Die kürzestmögliche Schreibweise ist in den Tabellen 2-16 und 2-17 durch Unterstreichen gekennzeichnet.

Viele Header bestehen aus mehreren Teilen, die durch Doppelpunkte (:) voneinander getrennt sind ¹⁾ (z.B.: LEVEL:OFFSET). Die Abkürzungsmöglichkeit kann auf jeden Header-Teil für sich angewendet werden (z.B.: LEV:OFFS).

Einige Header enthalten zur leichteren Lesbarkeit das Zeichen **Underline** (ASCII-Code 95 dezimal). Es muß wie die Buchstaben geschrieben werden, liegt jedoch immer in dem Bereich, der durch Abkürzen entfallen kann ²⁾.

Alle Einstellbefehle, die mit einem Zahlenwert versehen werden können, sind in Tabelle 2-16 in der Spalte Zahlenwert gekennzeichnet. Diese Befehle können jedoch auch ohne Zahlenwert eine sinnvolle Funktion haben. Zum Beispiel bedeutet "AM:EXTERNAL" die Wahl der externen Modulationsquelle, wobei der gespeicherte AM-Modulationsgrad erhalten bleibt. "AM:EXTERNAL 30" stellt dagegen auch den Modulationsgrad neu ein.

Bei den Einstellbefehlen kann an den Zahlenwert direkt eine **Einheit** angefügt werden ¹⁾ (z. B.: 125.3MHZ, erlaubt ist auch 125.3E3KHZ). Die zulässigen Einheiten sind in Tabelle 2-16 aufgeführt. Sie können ebenfalls abgekürzt und mit Klein- oder Großbuchstaben geschrieben werden. Wenn keine Einheit benutzt wird, dann gilt die jeweilige Default-Einheit (Hz, dBm, dBµV, %, dB, V, rad, sec), siehe Tabelle 2-16.

¹⁾ Der SMH läßt aus Kompatibilitätsgründen auch andere Möglichkeiten für die Trennung der Header-Teile und die Position der Einheit innerhalb des Befehls zu (siehe Kapitel "Alternativen für die Syntax der Befehle").

²⁾ Das Zeichen Underline wird bei den R&S-Controllern PCA und PUC mit der "+"-Taste erzeugt.

Die kürzestmögliche Schreibweise ist durch Unterstreichen gekennzeichnet.

Header	Zahlenwert	zulässige Einheiten	Default-Einheit	Erläuterung
<u>AF</u>	Wert			NF-Einstellung
<u>AF:START</u> <u>AF:STOP</u> <u>AF:STEP</u> <u>AF:VAR_STEP</u> ¹⁾	Wert	GHz MHz kHz <u>Hz</u>	Hz	NF-Sweepparameter NF-Variationsschrittweite
<u>AF:LOG_STEP</u> ¹⁾	Wert	% <u>PCT</u>	%	NF-Sweep, logarithmische Schrittweite
<u>AF:ON</u>				NF-Signal zu den gespeicherten Werten von Frequenz und Spannung einschalten
<u>AF:OFF</u> ²⁾				NF-Signal ausschalten
<u>ALC:FIXED</u>				Schaltet automatisch die Spezialfunktion "Pegelregelung außer Funktion" ein. Pegel-einstellung bleibt wie unter LEVEL ... beschrieben.
<u>ALC:NORMAL</u>				Pegelregelung in Funktion, schaltet automatisch Spezialfunktion "Pegelregelung außer Funktion" aus.

¹⁾ Nur bei eingebauter Option SMG-B2 zulässig.

²⁾ Unwirksam, wenn interne Modulation eingeschaltet ist.

Header	Zahlenwert	zulässige Einheiten	Default-Einheit	Erläuterung
<u>AM</u> ³⁾	Wert	$\frac{\%}{\text{PCT}}$	%	AM mit gewählter Modulationsquelle einschalten und Modulationsgrad einstellen.
<u>AM:EXTERNAL:AC</u> <u>AM:EXTERNAL:DC</u> <u>AM:INTERNAL</u>	Wert	$\frac{\%}{\text{PCT}}$	%	Schaltet automatisch die Spezialfunktionen "AM-Zweiton", "Pegelregelung außer Funktion" und "Pulsmodulation" (Code 19) aus.
<u>AM:EXTERNAL:AC</u> <u>AM:EXTERNAL:DC</u> <u>AM:INTERNAL</u>				Wie oben, jedoch Einstellung zum gespeicherten Wert des Modulationsgrads.
<u>AM:DUAL:AC</u> <u>AM:DUAL:DC</u>	Wert	$\frac{\%}{\text{PCT}}$	%	AM-Zweiton mit interner und externer Quelle (AC oder DC) einschalten und Modulationsgrad einstellen. Schaltet automatisch die Spezialfunktion "AM-Zweiton" ein und "Pulsmodulation" aus.
<u>AM:DUAL:AC</u> <u>AM:DUAL:DC</u>				Wie oben, jedoch Einstellung zum gespeicherten Wert des Modulationsgrads (max. 50 %).
<u>AM:PULSE</u>				Schaltet die Spezialfunktion "Pulsmodulation" (Code 19) ein und "AM-Zweiton" aus.
<u>AM:VAR_STEP</u>	Wert	$\frac{\%}{\text{PCT}}$	%	Variationsschrittweite des AM-Modulationsgrads.

³⁾ Wenn die Modulationsquelle (INTERNAL oder EXTERNAL) nicht angegeben ist, dann wird

- die zuletzt benutzte Quelle eingeschaltet,
- bzw. unverändert beibehalten, wenn AM eingeschaltet war.

Header	Zahlenwert	zulässige Einheiten	Default-Einheit	Erläuterung
<u>AM:OFF</u>				Ausschalten der Modulation und der Spezialfunktionen "AM-Zweitton" und "Pulsmodulation"(Code 19) .
<u>ATTENUATOR:FIXED</u>				Für unterbrechungsfreie Pegeleinstellung; schaltet Spezialfunktion "Unterbrechungsfreie Pegeleinstellung" ein.
<u>ATTENUATOR:NORMAL</u>				Normalfunktion der Pegeleinstellung, schaltet Spezialfunktion "Unterbrechungsfreie Pegeleinstellung" aus.
<u>DECREMENT:AF</u> <u>DECREMENT:RF</u> <u>DECREMENT:LEVEL:AF</u> — 5) <u>DECREMENT:LEVEL:RF</u> <u>DECREMENT:AM</u> <u>DECREMENT:FM</u> <u>DECREMENT:PHM</u> <u>DECREMENT:SWP</u>				Entspricht der Tastenfunktion STEP+. Schrittweitereingabe mit VAR_STEP zum jeweiligen Parameter.
<u>FM</u> 6)	Wert	GHZ MHZ KHZ HZ		FM mit gewählter Modulationsquelle einschalten und Hub einstellen. Schaltet automatisch die Spezialfunktionen "FM-Zweitton" und "FSK-Modulation" aus.
<u>FM:EXTERNAL:AC</u> <u>FM:EXTERNAL:DC</u> <u>FM:INTERNAL</u>	Wert		HZ	Wie oben, jedoch Einstellung zum gespeicherten Wert des FM-Hubs.
<u>FM:EXTERNAL:AC</u> <u>FM:EXTERNAL:DC</u> <u>FM:INTERNAL</u>				

5) Nur zulässig mit eingebauter Option SMG-B2, schaltet automatisch die Spezialfunktion "AF-Amplitude" ein.

6) Wenn die Modulationsquelle (INTERNAL oder EXTERNAL) nicht angegeben ist, dann wird

- die zuletzt benutzte Quelle eingeschaltet,
- bzw. unverändert beibehalten, wenn FM eingeschaltet war.

Header	Zahlenwert	zulässige Einheiten	Default-Einheit	Erläuterung
<u>FM:DUAL:AC</u> <u>FM:DUAL:DC</u>	Wert	GHZ MHZ KHZ HZ	HZ	FM-Zweiton mit interner und externer Quelle (AC oder DC) einschalten. Schaltet automatisch die Spezialfunktion "FM-Zweiton" ein und "FSK" aus.
<u>FM:DUAL:AC</u> <u>FM:DUAL:DC</u>				Wie oben, jedoch Einstellung zum gespeicherten Wert des Hubs (max. 1/2•Maximalhub)
<u>FM:FSK:AC</u> <u>FM:FSK:DC</u> ⁷⁾	Wert	GHZ MHZ KHZ HZ		FM mit gewählter externer Modulationsquelle AC oder DC (TTL-Signal) einschalten und Hub einstellen. Schaltet automatisch die Spezialfunktion "FSK-Modulation" ein und "FM-Zweiton" aus.
<u>FM:FSK:AC</u> <u>FM:FSK:DC</u> ⁷⁾				Wie oben, jedoch Einstellung zum gespeicherten Wert des Hubs.
<u>FM:VAR_STEP</u>	Wert	GHZ MHZ KHZ HZ	HZ	Variationsschrittweite des FM-Hubs.
<u>FM:OFF</u>				Ausschalten der Modulation und der Spezialfunktion "FM-Zweiton" und "FSK-Modul."

⁷⁾ Nur bei eingebauter Option SMG-B2 zulässig.

Header	Zahlenwert	zulässige Einheiten	Default-Einheit	Erläuterung
<u>INCREMENT:AF</u> <u>INCREMENT:RF</u> <u>INCREMENT:LEVEL:AF</u> — ⁸⁾ , ⁹⁾ <u>INCREMENT:LEVEL:RF</u> <u>INCREMENT:AM</u> <u>INCREMENT:FM</u> <u>INCREMENT:PHM</u> <u>INCREMENT:SWP</u>				Entspricht der Tastenfunktion STEP↑. Schrittweitereingabe mit VAR_STEP zum jeweiligen Parameter.
<u>LEVEL</u> <u>LEVEL:RF</u>	Wert	<u>V</u> <u>MV</u> <u>UV</u> <u>DBM</u> <u>DBUV</u>	DBM	RF-Pegel einschalten und Wert einstellen. Schaltet automatisch die Spezialfunktion "Pegel EMK" aus.
<u>LEVEL:ON</u> <u>LEVEL:OFF</u> <u>LEVEL:RF:ON</u> <u>LEVEL:RF:OFF</u>				RF-Pegel zum gespeicherten Wert einschalten bzw. ausschalten.
<u>LEVEL:EMF</u>	Wert	<u>V</u> <u>MV</u> <u>UV</u> <u>DBUV</u>	DBUV	RF-Pegel (EMK) einschalten und Wert einstellen. Schaltet automatisch die Spezialfunktion "Pegel EMK" ein.
<u>LEVEL:VAR_STEP</u>	Wert	<u>DB</u>	DB	Variationsschrittweite des RF-Pegels.
<u>LEVEL:OFFSET</u> <u>LEVEL:RF:OFFSET</u>	Wert	<u>DB</u>	DB	RF-Pegelloffset einschalten und Wert einstellen.
<u>LEVEL:OFFSET:ON</u> <u>LEVEL:OFFSET:OFF</u> <u>LEVEL:RF:OFFSET:ON</u> <u>LEVEL:RF:OFFSET:OFF</u>				RF-Pegelloffset zum gespeicherten Wert ein- bzw. ausschalten.

⁸⁾ Nur bei eingebauter Option SMG-B2 zulässig.

⁹⁾ Schaltet automatisch die Spezialfunktion "AF-Amplitude" ein.

Header	Zahlenwert	zulässige Einheiten	Default-Einheit	Erläuterung
<u>LEVEL:AF</u> ¹⁰⁾	Wert	$\frac{V}{MV}$	V	NF-Signal zum gespeicherten Wert der Frequenz einschalten und Spannung einstellen. Schaltet automatisch die Spezialfunktion "AF-Amplitude" ein.
<u>LEVEL:AF:VAR_STEP</u> ¹⁰⁾	Wert	$\frac{V}{MV}$	V	Variationsschrittweite des AF-Pegels.
<u>PHM</u> ¹¹⁾	Wert	RAD	RAD	Phasenmodulation mit gewählter Modulationsquelle einschalten und Hub einstellen. Schaltet automatisch die Spezialfunktion "ΦM-Zweiton" aus.
<u>PHM:EXTERNAL</u> <u>PHM:INTERNAL</u>				
<u>PHM:EXTERNAL</u> <u>PHM:INTERNAL</u>				Wie oben, jedoch Einstellung zum gespeicherten Wert des Hubs.
<u>PHM:DUAL</u>	Wert	RAD	RAD	ΦM-Zweiton mit interner und externer Quelle einschalten und Hub einstellen. Schaltet automatisch die Spezialfunktion "ΦM-Zweiton" ein.
<u>PHM:DUAL</u>				Wie oben, jedoch Einstellung zum gespeicherten Wert des Hubs.
<u>PHM:VAR_STEP</u>	Wert	RAD	RAD	Variationsschrittweite des Hubs.
<u>PHM:OFF</u>				Ausschalten der Modulation und der Spezialfunktion "ΦM-Zweiton".

¹⁰⁾ Nur bei eingebauter Option SMG-B2 zulässig.

¹¹⁾ Wenn die Modulationsquelle (INTERNAL oder EXTERNAL) nicht angegeben ist, dann wird

- die zuletzt benutzte Quelle eingeschaltet,
- bzw. unverändert beibehalten, wenn ΦM eingeschaltet war.

Header	Zahlenwert	zulässige Einheiten	Default-Einheit	Erläuterung
<u>PRESET</u>				Gerät in Grundzustand setzen, siehe Kapitel "Instrument Preset".
<u>PULSE:ON</u>				Pulsmodulation (Code 29) einschalten
<u>PULSE:LOOKUP</u>				Pulsmodulation mit Pegelsteuerspannung aus Tabelle einschalten
<u>PULSE:OFF</u>				Ausschalten der Pulsmodulation (Code 29) und der Pulsmodulation mit Pegelsteuerspannung aus Tabelle
<u>RECALL</u>	Index			Aufruf einer gespeicherten Geräteeinstellung.
<u>REFERENCE_OSCILLATOR:INTERNAL</u> <u>REFERENCE_OSCILLATOR:EXTERNAL</u>				Interne Referenz, externe Referenz
<u>RF</u>	Wert			HF-Einstellung
<u>RF:START</u> <u>RF:STOP</u> <u>RF:STEP</u> <u>RF:VAR_STEP</u> <u>RF:OFFSET</u>	Wert	GHZ MHZ KHZ HZ	HZ	HF-Sweepparameter HF-Variationsschrittweite HF-Offset
<u>RF:LOG_STEP</u>	Wert	% PCT	%	HF-Sweep, logarithmische Schrittweite
<u>RF:OFFSET:ON</u> <u>RF:OFFSET:OFF</u>				HF-Offset zum gespeicherten Wert ein- bzw. ausschalten.

Header	Zahlenwert	zulässige Einheiten	Default-Einheit	Erläuterung
<u>STORE</u>	Index			Geräteeinstellung abspeichern
<u>SWP:AUTO</u> <u>SWP:SINGLE</u> <u>SWP:MANUAL</u> <u>SWP:RESET</u> <u>SWP:OFF</u>				Ein- und Ausschalten des Sweep. RF- oder AF-Sweep, je nach Definition des Sweep (s. SWP:MODE). Für Sweep-Parameter siehe Header AF, RF und TIME.
<u>SWP:MODE:RF:LIN</u> <u>SWP:MODE:RF:LOG</u> <u>SWP:MODE:AF:LIN</u> <u>SWP:MODE:AF:LOG</u>	12)			Definition des Sweep-Mode. Bei Sweep-AF und Sweep logarithmisch werden automatisch die gleichlaufenden Spezialfunktionen eingeschaltet.

¹²⁾ Sweep-AF nur bei eingebauter Option SMG-B2 zulässig.

Header	Zahlenwert	zulässige Einheiten	Default-Einheit	Erläuterung
<u>TIME:AF_SWP</u> ¹³⁾ <u>TIME:RF_SWP</u> ¹³⁾	Wert	<u>SEC</u> <u>MS</u>	SEC	Definition der Schrittzeiten des Sweep.
<u>TALK_TERMINATOR:NL_END</u> ¹⁴⁾ <u>TALK_TERMINATOR:CR_NL_END</u>				Endezeichen im Talk-Mode definieren.
<u>TEST:POINT</u>	Index			Wahl eines internen Testpunkts (Index 1 bis 37) zur Messung der Testspannung. ¹⁵⁾ Schaltet automatisch die Spezialfunktion "Testspannung" ein (s. Servicehandbuch).
<u>TEST:OFF</u>				Schaltet die Spezialfunktion "Testspannung" ab.

¹³⁾ Sweep-AF nur bei eingebauter Option SMG-B2 zulässig.

¹⁴⁾ Default-Einstellung nach Einschalten der Betriebsspannung und nach dem Befehl *RST.

¹⁵⁾ Einige Testpunkte sind nur bei eingebauten Optionen verfügbar (s. Servicehandbuch).

Beispiele:

(Die IEC-Bus-Adresse des SMH wurde mit 27 angenommen.)

1. Grundeinstellung

IECOUT27,"PRESET" oder
IECOUT27,"*RST"

2. Frequenz (RF) auf 123.45 MHz einstellen

IECOUT27,"RF 123.45MHZ" oder
IECOUT27,"RF 123.45E6" oder
IECOUT27,"RF 123450000"

3. Verwendung eines externen Referenzoszillators

IECOUT27,"REF:EXT"

4. Amplitudenmodulation von 35 % mit dem internen Generator, Modulationsfrequenz 15 kHz

IECOUT27,"AF 15KHZ;AM:INT 35"

5. Frequenzmodulation durch eine externe Modulationsquelle mit 12,5 kHz Hub

IECOUT27,"FM:EXT 12.5KHZ"

6. Zweiton-Frequenzmodulation, EXT AC, int. Modulationsfrequenz 3 kHz

IECOUT27,"FM:DUAL:AC 6.25KHZ; AF 3KHZ"

7. Zweiton-Frequenzmodulation abschalten

IECOUT27,"FM:OFF"

8. Pegel auf 120 μ V einstellen

IECOUT27,"LEVEL 120uV" oder
IECOUT27,"LEV 120UV" oder
IECOUT27,"L 1.2E-4V"

9. Pegel auf eine EMK von 2 V einstellen

IECOUT27,"LEV:EMF 2V"

10. Pegel von -8 dBm bis +2 dBm in Stufen von 0,2 dB unterbrechungsfrei variieren.

```
10 IECOUT27,"LEV 2; ATTEN:FIXED; LEV -8; LEV:VAR 0.2"  
20 FOR I% = 1 TO 50  
30 IECOUT27,"INCR:LEV"  
40 NEXT I%
```

11. Bei Spezialfunktion "Unterbrechungsfreie Pegeleinstellung": Wert des Pegels in dBm und der elektronischen Dämpfung in dB auslesen und am Controller anzeigen.

```
5 IECTERM 10  
10 IECOUT27,"*HDR 1; LEV?; ATTEN:CONT?"  
20 IECIN27,L$  
30 PRINT L$
```

2.4.5.5 Alternativen für die Syntax der Befehle

Um einen möglichst hohen Grad an Kompatibilität zu älteren R&S-Geräten zu erreichen, akzeptiert der SMH als Listener auch Befehls-Schreibweisen, die im erwähnten Normvorschlag nicht vorgesehen sind:

1. Anstelle des Semikolons (;) ist auch ein Komma (,) als Trennzeichen zwischen den Befehlen erlaubt.

Beispiel: *RST, LEVEL -10DBM, ATTEN:FIXED, *OPC?

2. Zwischen den Header-Teilen der gerätespezifischen Befehle sind anstelle des Doppelpunkts (:) auch Leerzeichen (Space) oder die Klammern (), [], {} erlaubt.

Beispiele: AM INTERNAL 30;
 AM(INTERNAL) 30;
 RF(OFFSET OFF);

3. Das Leerzeichen zwischen Header und Zahlenwert kann weggelassen werden.

Beispiel: RECALL15;

4. Zwischen Header und Zahlenwert kann optionell ein Gleichheitszeichen (=) eingefügt werden.

Beispiel: AM=30%;

5. Die Einheit darf nicht nur nach dem Zahlenwert, sondern auch nach dem Header (durch einen Schrägstrich (/) vom Header getrennt) stehen.

Beispiele: RF/MHZ 108.2;
 LEVEL/DBM -10.5;

6. Zusätzliche Leerzeichen (Spaces) sind auch zwischen den Header-Teilen und zwischen Vorzeichen und Zahlenwert erlaubt.

Beispiel: REFERENCE (EXTERNAL) :
 LEVEL - 1.5DBM;
 LEVEL /V + 8.4E- 3;

2.4.6 Bedienungsruf (Service Request) und Statusregister

Bild 2-16 zeigt die Statusregister und die zwischen ihnen wirkenden Verknüpfungen. Entsprechend dem Normvorschlag wurden das Statusbyte (STB) und sein zugehöriges Maskenregister (SRE), die auch bei älteren Geräten vorhanden sind, durch das Event-Status-Register (ESR) und sein Maskenregister Event Status Enable (ESE) ergänzt.

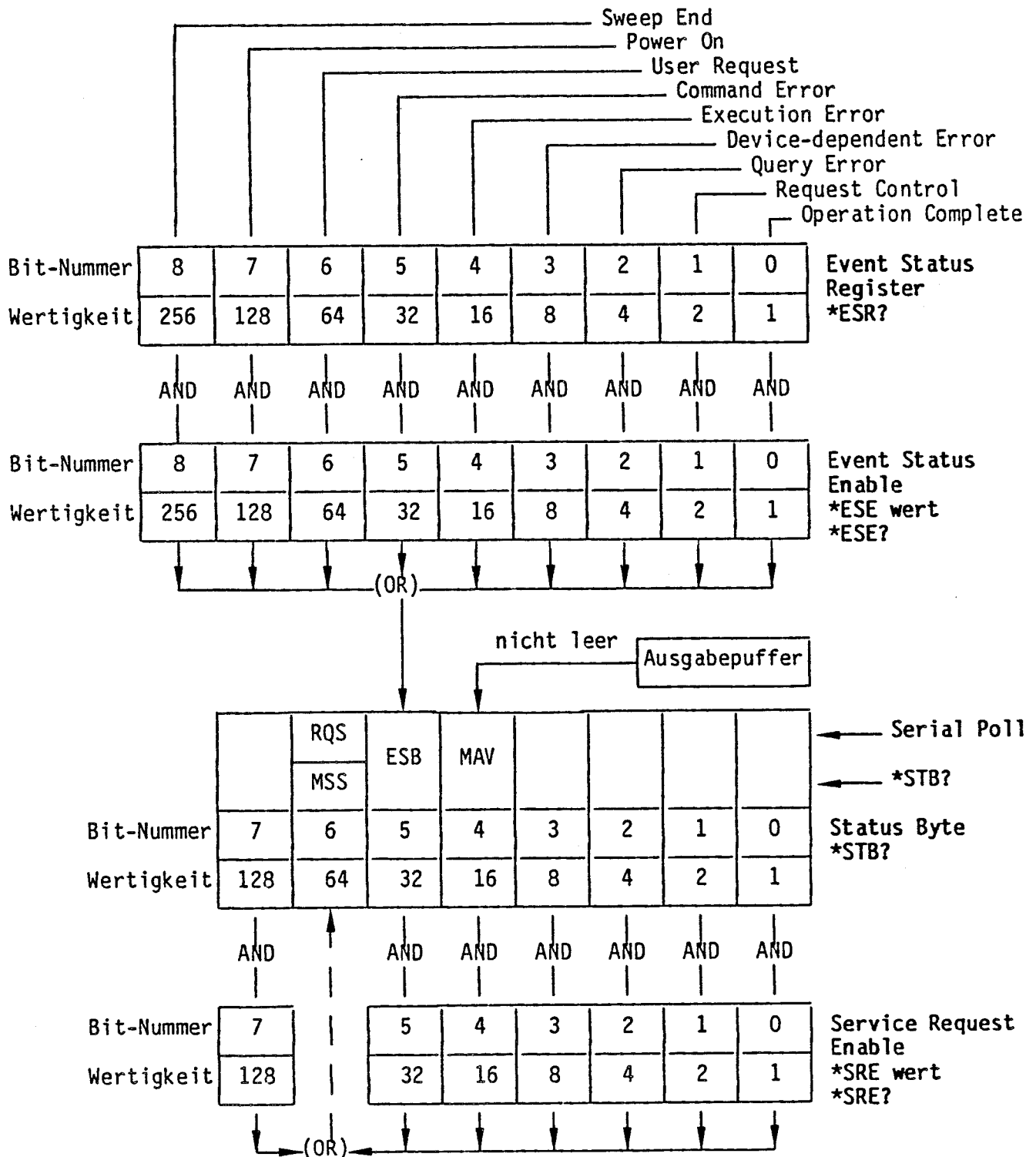


Tabelle 2-18 Bedeutung des Event-Status-Registers

Bit 8	Sweep End Wird bei Erreichen der Stoppmarke in einem Single Sweep gesetzt.
Bit 7	Power On (Netzspannung ein) Wird beim Einschalten des SMH oder Wiederkehr der Netzspannung nach einem Netzausfall gesetzt.
Bit 6	User Request (Anforderung vom Bediener) Durch Aktivieren der Spezialfunktion 25 im Local-Zustand über die Tastatur kann der Bediener dieses Bit setzen und dadurch, bei entsprechender Einstellung der Maskenregister, einen Service Request veranlassen. Diese Funktion ist nützlich, wenn Meßabläufe sowohl eine manuelle Bedienung als auch die Steuerung über den IEC-Bus erfordern.
Bit 5	Command Error (Fehlerhafter Befehl) Wird gesetzt, wenn bei der Analyse der empfangenen Befehle ein Syntaxfehler (Error 50) erkannt wird. Darunter fallen auch folgende Fehler: - unzulässige Einheit - unzulässiger Header - ein Zahlenwert wurde mit einem Header kombiniert, der keinen nachfolgenden Zahlenwert vorsieht (z.B. INCREMENT:RF 10KHZ).

Bit 4	Execution Error (Fehler bei Ausführung der Befehle) Wird gesetzt, wenn bei der Ausführung der empfangenen Befehle ein Eingabefehler oder eine Overrange/Under-range-Einstellung (Code 70 bis 75) erkannt wurde (siehe Tabelle 2-7). Eine unzulässige Einstellkombination tritt auf wenn: → der Befehl AF:OFF gesendet wurde, obwohl noch eine interne Modulation eingeschaltet ist, → der FM-Hub oder die RF nicht einstellbar sind, da der FM-Hub zu groß ist. Der Wert des Parameters, der den Fehler ausgelöst hat, wird nicht angenommen. Wenn sowohl der FM-Hub als auch die RF geändert werden, so ist auf die richtige Reihenfolge zu achten. Bei falscher Reihenfolge und großen Hub-Werten kann dieser Fehler kurzzeitig auftreten und dadurch die Annahme eines Parameterwerts verhindern.
Bit 3	Device-dependent Error (Gerätefunktionsfehler) Wird gesetzt beim Auftreten von Funktionsfehlern (Error 1 bis Error 9, siehe Tabelle 2-7) und bei den Overrange/Underrange-Einstellungen mit Code 76 oder 77.
Bit 2	Query Error (Fehler bei der Datenanforderung) Dieses Bit wird gesetzt: - Wenn der Controller Daten vom SMH lesen möchte, aber zuvor keinen Datenanforderungsbefehl (Query Message) ausgegeben hat. - Wenn die im Ausgabepuffer des SMH bereitstehenden Daten nicht ausgelesen wurden und stattdessen ein neuer Befehl zum SMH gesendet wird. In diesem Fall wird der Ausgabepuffer gelöscht.
Bit 1	Request Control Wird im SMH nicht verwendet.
Bit 0	Operation Complete (Fertigmeldung) Dieses Bit wird durch die Befehle "*OPC" und "*OPC?" gesetzt, wenn alle vorausgehenden Befehle abgearbeitet und ausgeführt sind.

Im **Event-Status-Register (ESR)** wird bei bestimmten Ereignissen (z.B. Fehler, Fertigmeldung) ein Bit auf 1 gesetzt, siehe Tabelle 2-18.

Diese Bits bleiben solange gesetzt, bis sie durch Auslesen des Event-Status-Registers (durch den Befehl *ESR?) oder durch folgende Bedingungen gelöscht werden:

- den Befehl *CLS
- das Einschalten der Netzspannung (das Power-On-Bit ist jedoch danach gesetzt).

Mit Hilfe des **Event-Status-Enable-Maskenregisters (ESE)** kann der Anwender wählen, welche Bits im Event-Status-Register auch das Setzen des Summenbits ESB (Bit 5 im Statusbyte) bewirken, wodurch ein Bedienungsruf ausgelöst werden kann. Das Summenbit wird also nur gesetzt, wenn mindestens ein Bit im ESR und das entsprechende Bit im ESE auf 1 gesetzt sind. Das Summenbit wird automatisch wieder gelöscht, wenn die obige Bedingung nicht mehr erfüllt ist, z.B., wenn die Bits im ESR durch Auslesen des ESR gelöscht wurden oder, wenn das ESE geändert wurde.

Das Event-Status-Enable-Maskenregister wird mit dem Befehl "*ESE wert" beschrieben ("wert" ist der Inhalt in dezimaler Form) und kann mit dem Befehl *ESE? wieder ausgelesen werden. Es wird beim Einschalten der Netzspannung nullgesetzt, wenn das Power-On-Clear-Flag 1 ist (*PSC 1).

Es wird durch andere Befehle oder Schnittstellennachrichten (DCL, SDC) nicht verändert.

Im **Statusbyte (STB)** werden nur die folgenden Bits benutzt:

Bit-Nummer	Bus-Leitung	Bezeichnung	Bedeutung
4	DIO 5	MAV	Message Available Zeigt an, daß im Ausgabepuffer eine Nachricht vorhanden ist, die gelesen werden kann. Das Bit ist 0, wenn der Ausgabepuffer leer ist.
5	DIO 6	ESB	Summenbit des Event-Status-Registers
6	DIO 7	RQS	Request Service (gelesen durch Serial Poll)
		MSS	Master Status Summary (gelesen durch *STB?)

Es ist zu beachten, daß die Bits der Statusregister, in Übereinstimmung mit dem Normvorschlag, von 0 bis 7 numeriert sind, die Bus-Datenleitungen jedoch als DIO 1 bis DIO 8 bezeichnet werden.

Mit Hilfe des Service-Request-Enable-Maskenregisters (SRE) kann der Anwender bestimmen, ob bei einem Übergang von 0 auf 1 des MAV- oder ESB-Bits auch das Bit RQS des Statusbytes gesetzt wird und durch Aktivieren der Leitung SRQ ein Bedienungsruf (Service Request) an den Controller gesendet wird. Da jedes Bit im Service-Request-Enable-Maskenregister dem entsprechenden Bit im Statusbyte zugeordnet ist, gibt es folgende Möglichkeiten:

Inhalt des SRE (dezimal)	gesetzte Bit-Nr. im SRE	Wirkung
0	-	kein Service Request
16	4	Service Request, wenn das MAV-Bit gesetzt wird (Nachricht im Ausgabepuffer).
32	5	Service Request, wenn das ESB-Bit gesetzt wird (mindestens 1 Bit im Event-Status-Register ist gesetzt und nicht maskiert)
48	4+5	Service Request in beiden obigen Fällen

Das Service-Request-Enable-Maskenregister (SRE) wird mit dem Befehl "*SRE wert" beschrieben (wert ist der Inhalt in dezimaler Form) und kann mit dem Befehl *SRE? wieder ausgelesen werden. Es wird beim Einschalten der Netzspannung nullgesetzt, wenn das Power-On-Clear-Flag 1 ist, dadurch ist die Service-Request-Funktion des SMH gesperrt. Das SRE-Maskenregister wird durch andere Befehle oder Schnittstellennachrichten (DCL, SDC) nicht verändert.

Mehrere Geräte können gleichzeitig einen Service Request auslösen, die Open-Collector-Treiber bewirken eine Oder-Funktion auf der SRQ-Leitung. Zur Identifizierung, welches Gerät den Service Request ausgelöst hat, muß der Controller die Statusbytes der Geräte lesen. Ein gesetztes RQS-Bit (Bit 6/DIO 7) zeigt an, daß das Gerät einen Service Request sendet.

Das Statusbyte des SMH kann auf folgende Weise gelesen werden:

1. Durch den Befehl "*STB?".

Als Bit 6 wird dabei MSS (Master Status Summary) übertragen. MSS ist 1, wenn mindestens 1 Bit im Statusbyte gesetzt und das entsprechende Bit im Service-Request-Enable-Maskenregister (SRE) ebenfalls gesetzt ist.

Der Inhalt des Statusbytes wird - einschließlich MSS-Bit - in dezimaler Form ausgegeben. Es ist jedoch nicht möglich, auf diese Weise ein gesetztes MAV-Bit zu erkennen. Das Statusbyte wird durch das Auslesen nicht verändert und ein evtl. vorhandener Service Request nicht gelöscht.

2. Durch einen Serial Poll.

(Bei R&S-Controllern: IECSP_L adr, status.)

Der Inhalt wird dabei in binärer Form als ein Byte übertragen. Als Bit 6 wird dabei RQS (Request Service) gesendet. RQS ist gesetzt, wenn das angesprochene Gerät den Bedienungsruf (Service Request) ausgelöst hat. Danach wird das RQS-Bit nullgesetzt und der Service Request inaktiv, die übrigen Bits des Statusbytes werden nicht verändert.

RQS wird auch gelöscht, wenn MSS gelöscht wird, z.B. durch Nullsetzen des Service-Request-Enable-Maskenregisters (SRE).

Das Statusbyte wird gelöscht:

1. Durch *CLS am Beginn einer Befehlszeile. Am Beginn einer Befehlszeile wird der Ausgabepuffer (und dadurch das MAV-Bit) gelöscht. *CLS löscht das Event-Status-Register (und dadurch das ESB-Bit). Dies bewirkt wiederum das Löschen des MSS- bzw. RQS-Bits und der Service-Request-Meldung.

2. Durch Behandlung der Einträge im Statusbyte:

Bei gesetztem MAV-Bit: durch Lesen des Inhalts des Ausgabepuffers (IECIN adr, A\$).

Bei gesetztem ESB-Bit: durch Lesen des Event-Status-Registers (*ESR?).

Dadurch wird auch das MSS- bzw. RQS-Bit im Statusbyte und der Service Request gelöscht.

Programmbeispiel:

Im folgenden Programmbeispiel wird ein Service Request ausgelöst, wenn irgendein Fehler erkannt wird, und aus dem Event-Status-Register die Fehlerart ermittelt. (Es wurde der Befehlssatz des IEC-Bus-Controllers PCA verwendet; die IEC-Bus-Adresse des SMH wurde mit 27 angenommen.)

```

10 IECTERM 10 _____ Eingabe-Termi-
20 ON SRQ GOSUB 100 _____ nator: LF
30 IECOUT27, "*CLS; *HDR 0; *ESE 60; *SRE 32"
.
.
.
100 REM ----- für Service
110 REM SERVICE REQUEST ROUTINE Request im
120 REM ----- Fehlerfall
130 IECSPL 27, S%
140 IF (S% AND 64) = 0 THEN GOTO 300 _____ SRQ nicht vom
150 IECOUT27, "*ESR?" _____ SMH?
160 IECIN27, E$ _____ Event-Status-
170 E% = VAL(E$) _____ Register lesen
180 IF (E% AND 32) <> 0 THEN PRINT "COMMAND ERROR"
190 IF (E% AND 16) <> 0 THEN PRINT "EXECUTION ERROR"
200 IF (E% AND 8) <> 0 THEN PRINT "DEVICE-DEPENDENT ERROR"
210 IF (E% AND 4) <> 0 THEN PRINT "QUERY ERROR"
220 ON SRQ GOSUB 100
230 RETURN
240 REM -----
300 REM Service Request von anderem Gerät
.
.
380 ON SRQ GOSUB 100
390 RETURN

```

2.4.7 Zeitliche Folge der Befehlsbearbeitung und Synchronisation

Die vom SMH empfangenen Befehle werden zunächst in einem Eingabepuffer zwischengespeichert, der 80 Zeichen aufnehmen kann. Parallel dazu beginnt die Bearbeitung der Befehle in der Reihenfolge, in der sie gesendet wurden. Sofort nach der Übertragung kann der IEC-Bus für die Kommunikation mit anderen Geräten verwendet werden. Befehlszeilen, die die Kapazität des Eingabepuffers überschreiten, werden in mehreren Teilen bearbeitet. Der Bus ist während dieser Zeit belegt.

Als Rückmeldung, zu welchem Zeitpunkt die Bearbeitung der empfangenen Befehle beendet ist, dienen die Befehle *OPC und *OPC? (Operation Complete).

*OPC setzt das Bit 0 im Event-Status-Register, dadurch kann ein Service Request ausgelöst werden, wenn alle vorausgehenden Befehle ausgeführt sind.

Durch *OPC? wird zusätzlich eine Nachricht im Ausgabepuffer bereitgestellt und das Bit 4 (MAV) im Statusbyte gesetzt.

Programmbeispiel:

In folgendem Programmbeispiel wird der Befehl *OPC? verwendet. Die von ihm erzeugte Nachricht setzt das Bit MAV im Statusbyte, wodurch ein Service Request ausgelöst wird. Die erzeugte Nachricht wird nicht weiter verwendet, sondern durch *CLS wieder gelöscht.

(Es wurde der Befehlssatz des IEC-Bus-Controllers PCA verwendet; die IEC-Bus-Adresse des SMH wurde mit 27 angenommen.)

```

10 ON SRQ GOSUB 100
20 IECOUT27,"*RST; *CLS; *SRE 16"
30 IECOUT27,"RF 108.25MHZ; LEV 250MV; FM 10KHZ; *OPC?"
40 REM weitere Geräte einstellen
.
.
.
100 REM ----- SERVICE REQUEST ROUTINE -----
110 IECSP27, S%
120 IF (S% AND 64) = 0 THEN GOTO 190
130 IECOUT27,"*CLS"
140 REM Der SMH hat die Befehle in Zeile
150 REM 30 ausgeführt. Sein Ausgangssignal
160 REM kann z.B. für Messungen verwendet
170 REM werden.
.
.
.
190 ON SRQ GOSUB 100
200 RETURN

```

Reset, Status löschen, Service Request durch MAV-Bit

Operation Complete?

Serial Poll

SRQ nicht vom SMH?

Status und Ausgabepuffer löschen

Auf ähnliche Weise kann auch durch das Operation-Complete-Bit im Event-Status-Register ein Service Request ausgelöst werden. Zeile 20 muß dann lauten:

```
20 IECOUT27," *RST; *CLS; *ESE 1; *SRE 32"
```

In Zeile 30 genügt dann *OPC statt *OPC?.

2.4.8 Fehlerbehandlung

Alle Fehler, die der SMH in Zusammenhang mit der Bedienung vom IEC-Bus erkennt, werden durch Setzen eines Bits (Bit 2, 4 oder 5) im **Event-Status-Register** angezeigt (siehe Tabelle 2-18). Entsprechend werden Funktionsfehler durch Setzen des Bits 3 signalisiert. Diese Bits bleiben gesetzt bis das Event-Status-Register ausgelesen oder durch den Befehl *CLS gelöscht wird. Dies entspricht dem Normvorschlag und ermöglicht die Auslösung eines Service Requests und die programmgesteuerte Auswertung der Fehlerart.

Noch genauere Hinweise geben **Fehlercodes**, die wie bei der Bedienung über die Tastatur, im Modulations-Display angezeigt werden (siehe Tabelle 2-7). Die Anzeige kann jedoch durch den nächsten Befehl überschrieben werden und ist deshalb bei IEC-Bus-Betrieb nicht immer sichtbar. Aus diesem Grund wurde die Möglichkeit vorgesehen, mit dem Befehl ERRORS? diese Fehlercodes über den IEC-Bus auszulesen. Wenn mehrere Fehler vorliegen, dienen Kommas als Trennzeichen zwischen den Fehlercodes. Der Code " 0" zeigt an, daß kein Fehler vorliegt. Eingabefehler werden gelöscht, wenn eine neue Befehlszeile zum SMH gesendet wird. Deshalb muß der Befehl ERRORS? in derselben Zeile stehen, in der der Fehler vermutet wird.

Bei **externer Modulation** zeigen die Fehlercodes 76, 77 an, daß die extern zugeführte Spannung nicht den erforderlichen Wert hat. Wird zusätzlich eine Information über die Richtung oder genaue Größe der Abweichung gewünscht, dann ist die folgende Befehlsfolge zu verwenden:

```
10 IECOUT27,"*HDR 0; TEST:POINT 6; TEST:VOLT?; TEST:OFF"
20 IECIN27,A$
```

(Testpunkt 6 AM-Eingang, Testpunkt 7 FM/PM-Eingang)

Der erhaltene Spannungswert sollte im Bereich 2,57...2,68 V liegen.

2.4.9 Rücksetzen von Gerätefunktionen

In der untenstehenden Tabelle sind die verschiedenen Befehle und Ereignisse zusammengefaßt, die ein Rücksetzen einzelner Gerätefunktionen bewirken.

Tabelle 2-19

Ereignis Wirkung	Einschalten der Betriebsspannung		DCL, SDC (Device Clear, Selected Device Clear)	Befehle		
	Power-On-Clear-Flag 0	1		*RST	*CLS	PRESET
Geräte-Grundeinstellung (siehe Kapitel "Instrument Preset")	-	-	-	ja	-	ja
Event-Status-Register ESR nullsetzen	ja	ja	-	ja	ja	-
Maskenregister ESE und SRE nullsetzen	-	ja	-	-	-	-
Ausgabepuffer löschen	ja	ja	ja	ja	³⁾	-
Service Request löschen	ja	¹⁾	²⁾	²⁾	³⁾	-
Nachrichten vom SMH: Einstellung "mit Header", Talker-Endezeichen New Line + End	ja	ja	-	ja	-	-
Befehlsbearbeitung und Eingabepuffer rücksetzen	ja	ja	ja	-	-	-

¹⁾ Ja, aber "Service Request on Power On" ist möglich.

²⁾ Ja, wenn nur durch Nachricht im Ausgabepuffer bedingt.

³⁾ Ja, wenn *CLS am Beginn einer Befehlszeile steht.

2.5 Optionen

Zusätzlich zur Standardausrüstung sind noch folgende Optionen erhältlich:

- SMG-B1 Reference Oscillator, OCXO
- SMG-B2 AF Synthesizer
- SMH-B21 AF Synthesizer
- SMG-B3 X-Ausgang

Nähere Einzelheiten sind den Kapiteln Referenzfrequenz int/ext, AF-Modulationsfrequenz intern, AF Amplitude, Sweep (AF) sowie dem Datenblatt zu entnehmen.

Nachträglicher Einbau der Option SMG-B1

Die Option wird an der Geräterückwand von vorne gesehen links vom Lüfter so eingebaut, daß der Subminaxstecker nach unten und die 2 Abstandssäulen zur linken Geräteseite zeigen. Die mechanische Befestigung geschieht mit 4 mitgelieferten Schrauben. Mit 2 Schrauben von der Seite durch die Abstandsrohre und mit je einer Senkkopfschraube von oben und unten durch den Rückrahmen.

Das mitgelieferte Kabel W8 wird zwischen dem Subminaxstecker der Option und Stecker X202 der Baugruppe FRN LOOP (801.3917.02) eingeschnappt. Die Baugruppe FRN LOOP ist die unterste Baugruppe im Schwenkrahmen, der Stecker X202 ist der zweite von rechts (von vorne gesehen).

Das Flachbandkabel zur Stromversorgung ist auf den Stecker X31 des Netzteils zu stecken. Der Stecker X31 befindet sich von vorne gesehen an der linken vorderen Ecke der mit der Rückwand verschraubten Netzteil-Druckschaltung.

Nachträglicher Einbau der Option SMG-B2

Die Option wird anstelle der Baugruppe AF-Generator (801.7312.02) eingesteckt. Der AF-Generator ist quer im Gerät stehend hinter der Frontplatte die erste ausziehbare Druckschaltung.

Nachträglicher Einbau der Option SMH-B21

Die Baugruppe AF-Synthesizer (802.0411.04) wird anstelle der Baugruppe AF-Generator (801.7312.02) eingesteckt. Der AF-Generator ist quer im Gerät stehend hinter der Frontplatte die erste ausziehbare Druckschaltung. Auf der dahinter stehenden Baugruppe Rechner sind nach dem Entfernen des oberen Deckels die EPROMs D70 und D71 gegen den mitgelieferten EPROM-Satz (845.4754) auszutauschen. Dabei müssen Schutzmaßnahmen gegen elektrostatische Aufladung getroffen werden. Das Klebeschild "600 Ω " (843.5799) ist an der Frontplatte nahe der Buchse "FM/ym EXT" anzubringen, falls die Brücke X10AB auf der Baugruppe AF-Synthesizer gesteckt ist. Das Klebeschild "Option AF-Synthesizer SMH-B21" wird an der Geräte-Rückwand angeklebt.

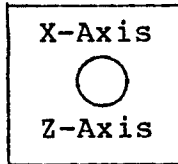
Nach ca. 1 h Warmlaufzeit muß die Eich-tabelle der Spezialfunktion 31 angelegt werden. Dies geschieht durch den Aufruf der Spezialfunktion "Kalibrier-routine für Pegelsteuerspannung aus Tabelle" mit Code 68 und dauert ca. 70 Sekunden. Während der Kalibrierung erscheint im FREQUENCY-Display die Anzeige A L C - C A L I b r, im Modulation-Display die Anzeige PULS, und die RF-Eichleitung schaltet auf -140,1 dBm.

Nachträglicher Einbau der Option SMG-B3

Die Option wird an der Geräterückwand von vorne gesehen links vom Lüfter eingebaut.

Folgendes Klebeschild ist an der Geräterückseite über die

Beschriftung $\begin{matrix} \text{AM} \\ \text{EXT} \end{matrix}$ und $\begin{matrix} \text{FM}/\phi\text{M} \\ \text{EXT} \end{matrix}$ zu kleben:



Zum Einbau der Option den Schwenkrahmen des HF-Moduls hochschwenken. Das HF-Modul kann nach dem Herausdrehen von 4 Senkkopfschrauben geschwenkt werden.

BNC-Buchse des Kabels W5 im Durchbruch X-Axis, BNC-Buchse des Kabels W10 im Durchbruch Z-Axis festschrauben. Zweckmäßigerweise wird, um die BNC-Buchsen besser festschrauben zu können, das Halterungsblech vom Rahmen gelöst. Leiterplatte der Option mit den Arretierungsnasen in die Durchbrüche des Halterungsbleches an der Geräteunterseite stecken und mit zwei selbstschneidenden Schrauben M3 zwischen den Gewindebügeln und dem Halterungsblech an der Geräteoberseite festschrauben. Die Lötseite der Leiterplatte ist dem Lüfter zugewandt.

Das Kabel W5 in den Stecker X5 auf der Leiterplatte der Option einrasten, das Kabel W10 in den Stecker X10.

Das an der Leiterplatte der Option befestigte Flachbandkabel an der Geräteunterseite nach vorne führen und auf den Stecker X10 auf dem NF-Motherboard stecken.

3.1 Erforderliche Geräte und Hilfsmittel

Pos. Nr.	Gerät	erforderliche Eigenschaften	R&S-Gerät Bestellnr.	Anwendung Abschnitt
1	Frequenz-zähler	Bereich 10 Hz...1500 MHz Auflösung 1 Hz		3.2.2 3.2.3 3.2.14 3.2.25
2	HF-Analysator	Bereich 0,1...5000 MHz quarzstabil, Dynamik 90 dB		3.2.4 3.2.6 3.2.8 3.2.9 3.2.10 3.2.12 3.2.19 3.2.31
3	Leistungs-messer	Bereich 0,1...2000 MHz Leistung bis 20 mW, Z = 50 Ω , Fehler <0,1 dB, Auflösung <0,02 dB		3.2.5 3.2.7
4	Präzisions-eichleitung	Bereich >500 MHz Dämpfung 0...120 dB, Z = 50 Ω	DPSP 334.6010.02	3.2.6
5	Meß-empfänger	Bereich bis 500 MHz Eigenrauschen < -10 dB μ V	ESV 342.4020.52	3.2.6
6	Steuer-rechner	Schnittstelle IEC-625-1	PUC 344.8900..	3.2.4
7	Meßsender	Bereich bis 2000 MHz rauscharm	SMPD 376.8011.52	3.2.8 3.2.11 3.2.12 3.2.16 bis 3.2.18 3.2.20 3.2.21 3.2.26
8	SWR-Brücke	Bereich bis 2000 MHz Z = 50 Ω	ZRB2 373.9017.52	3.2.8
9	Mischer	Bereich bis 2000 MHz Ringmodulator, Normalpegel		3.2.11 bis 3.2.13 3.2.16 bis 3.2.18 3.2.20 3.2.21 3.2.26

Pos. Nr.	Gerät	erforderliche Eigenschaften	R&S-Gerät Bestellnr.	Anwendung Abschnitt
10	Tiefpaß 50 kHz	$Z = 50 \Omega$ für $f > 50 \text{ kHz}$		3.2.11 3.2.12
11	Meßver- stärker	Bereich 1 kHz...20 kHz Verstärker 20 dB, Eigenrauschen $< 5 \text{ nV/1 Hz}$ Meßbandbreite		3.2.11 3.2.12
12	NF- Analysator	Bereich bis 20 kHz Empfindlichkeit $< 3 \mu\text{V}$, $R_e > 10 \text{ k}\Omega$		3.2.11 3.2.12
13	Oszillo- skop	DC bis 5 MHz, 0,1 V/div		3.2.11
14	Tiefpaß 30 MHz	$Z = 50 \Omega$		3.2.13 3.2.16 bis 3.2.18 3.2.20 3.2.21 3.2.26
15	Modula- tions- analysator	Frequenzbereich bis 1360 MHz, AM, FM, ΦM , Fehler $< 1 \%$	FAM 334.2015.54 FAM-B2 334.4918.02 FAM-B8 334.5714.02	3.2.13 3.2.16 bis 3.2.18 3.2.20 bis 3.2.24 3.2.26 bis 3.2.29
16	NF- Generator	Frequenzbereich bis 100 kHz, Frequenzgang $< 0,01 \text{ dB}$	SPN 336.3019.02	3.2.15 3.2.18 3.2.24 3.2.29
17	NF- Voltmeter	Frequenzbereich bis 100 kHz, Frequenzgang $< 0,01 \text{ dB}$	URE 342.1214.02	3.2.14 3.2.15
18	Klirrfak- tormeßgerät	Frequenzbereich bis 100 kHz Auflösung $< 0,05 \%$	UPA 372.6014.02 UPA-B8 373.1616.02	3.2.14 3.2.17
19	Leistungs- meßsender	Pegel 30 dBm bis 1 GHz	SMLU 200.1009.03	3.2.30

3.2.1 Display und Tastatur

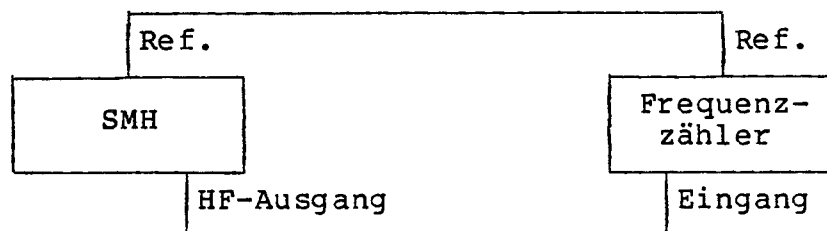
Mit der Spezialfunktion "Display-Test" wird ein Test zur Überprüfung der Anzeigen eingeschaltet. Damit werden alle Anzeigeelemente zum Leuchten gebracht.

Die Funktion der Tasten wird durch Betätigen und Kontrolle am Anzeigenfeld geprüft.

3.2.2 Frequenzeinstellung

Einstellung am SMH: unmoduliert, Pegel 0 dBm

Meßaufbau:



Referenzfrequenz von SMH und Frequenzzähler synchronisieren.

Prüfung:

Folgende Frequenzen am SMH einstellen und mit dem Frequenzzähler überprüfen.

10 MHz	150 MHz
60 MHz	400 MHz
90 MHz	700 MHz
	1000 MHz
	1500 MHz

Die Ablesewerte dürfen im Zähler nur um ± 1 Hz abweichen.

3.2.3 Referenzfrequenz

→ Gerät mindestens eine Stunde warmlaufen lassen.

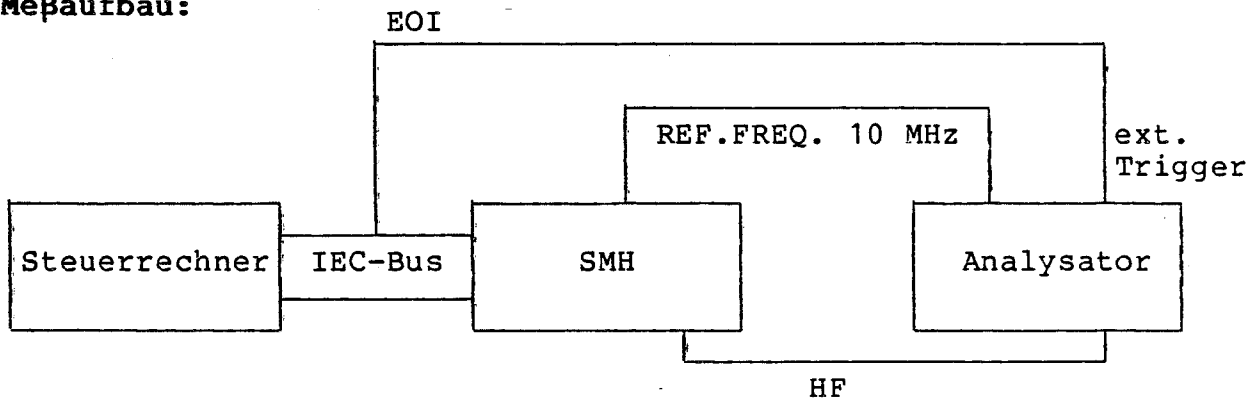
→ Kalibrierten Frequenzzähler am Ausgang REF. FREQ. 22 (Rückwanne) anschließen.

Der relative Frequenzfehler darf

$2 \cdot 10^{-6}$ /Jahr Betrieb	+ $1 \cdot 10^{-5}$	bei Standardausrüstung
$1 \cdot 10^{-9}$ /Tag Betrieb	+ $1 \cdot 10^{-7}$	mit Option SMG-B1, Reference Oscillator, OCXO

im Nenntemperaturbereich nicht überschreiten.

Zum Messen der Einschwingzeit eignet sich ein quarzstabiler HF-Analysator mit Speicherbildschirm, der extern durch positive TTL-Flanken getriggert werden kann. Der Einschwingvorgang wird durch Flankendemodulation bei 0-Hz-Spanne sichtbar gemacht. Mit einem Steuerrechner werden am SMH per IEC-Bus zwei Frequenzen wechselweise eingestellt. Der Steuerrechner soll nur die EOI-Leitung beim letzten Datenbyte aktivieren und darf sonst kein Schlußzeichen senden. Der Analysator wird so eingestellt, daß eine der beiden Frequenzen auf einer Filterflanke liegt. Wird der Analysator von der positiven Flanke des EOI-Signals getriggert, so erscheint auf dem Bildschirm der Einschwingvorgang nach dem letzten Zeichen der IEC-Bus-Übertragung.

Meßaufbau:**Prüfung:**

Referenzfrequenz von SMH und HF-Analysator synchronisieren. IEC-Bus und HF anschließen. EOI-Leitung (Anschlußpin 5 am IEC-Bus-Stecker) an externen Triggereingang des Analysators anschließen. SMH auf 0 dBm und auf die Zielfrequenz des zu messenden Frequenzsprunges einstellen. Am Analysator den Referenzpegel auf -5 dBm, den Amplitudenmaßstab auf 1 dB/Div, die Auflösungsbandbreiten auf 1 kHz und die Spanne auf 3 kHz einstellen. Die Mittenfrequenz so weit erhöhen, daß die Filterflanke durch den Mittelpunkt des Bildschirms verläuft. Jetzt kann die Spanne auf 0 Hz reduziert und mit Frequenzschritten von 100 Hz der Maßstab auf dem Bildschirm kalibriert werden. Startet man jetzt das Testprogramm und schaltet den Analysator auf externe Triggerung, so erscheint die Einschwingkurve am Bildschirm. Die Einschwingzeit (Ab-lage zur Endfrequenz $2 \cdot 10^{-7}$) muß <15 ms sein.

Es genügt, Frequenzen zwischen 500 und 1000 MHz zu messen, da alle übrigen Frequenzen durch Verdoppeln, Teilen und Mischen aus dieser Oktave abgeleitet sind.


```

10 IECTERM 1
20 IECDCCL : HOLD 500
30 IECOUT28, "LEV 0DBM"
40 INPUT "STARTFREQUENZ IN MHZ"; F1$
50 INPUT "STOPPFREQUENZ IN MHZ"; F2$
60 IECOUT28, "RF" + F1$ + "MHZ"
70 HOLD 200
80 IECOUT28, "RF" + F2$ + "MHZ"
90 INPUT "WIEDERHOLUNG"; W$
100 IF W$ = "J" THEN 60
110 GOTO 40

```

3.2.5 Ausgangspegel

Einstellung am SMH: unmoduliert, Pegel 0 dBm,
Frequenzen 100 kHz...2000 MHz

Meßaufbau: Leistungsmesser an HF-Ausgang anschließen.

Prüfung: Der Frequenzgang darf 1 dB nicht überschreiten.

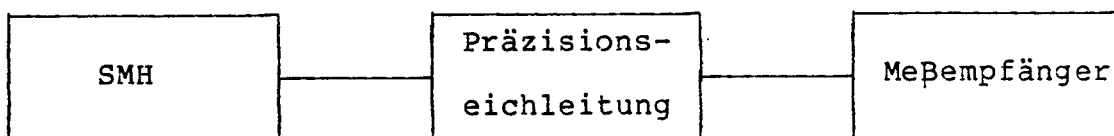
3.2.6 Eichleitung

Einstellung am SMH: unmoduliert, 100 MHz, 13 dBm

Präzisionseichleitung: 120 dB Dämpfung

Meßempfänger: 100 MHz, -10 dB μ V,
linear, Mittelwert,
Bandbreite 7,5 kHz

Meßaufbau:



Auf dichte Verbindungskabel achten!

Prüfung: Die Dämpfungssollwerte laut Performance Test Protokoll der Eichleitung sind zu berücksichtigen.

- + Den am Meßempfänger angezeigten Pegel als Bezugswert notieren (ca. 0 dB μ V).
- + Messung bei den in Tabelle 3-1 angegebenen Einstellungen wiederholen.
- + Der Unterschied zum Bezugswert darf 1 dB nicht überschreiten.

Pegel SMH dBm	Dämpfung der Präzisionseichleitung dB
13	120
8	115
3	110
-7	100
-27	80
-47	60
-67	40
-87	20
-107	0

3.2.7 Unterbrechungsfreie Pegeleinstellung

Einstellung am SMH: unmoduliert, 100 MHz, 10 dBm
 Pegel VAR STEP 5 dB,
 Spezialfunktion: "Unterbrechungsfreie Pegel-
 einstellung"

Meßaufbau: Leistungsmesser am HF-Ausgang anschließen.

Prüfung: Den Leistungsmesser auf 0 dB eichen (für re-
 lative Pegelmessungen) oder den absoluten
 Pegel notieren. Den Pegel am SMH mit der
 STEP-Taste um 5 dB, 10 dB, 15 dB und 20 dB
 absenken und am Leistungsmesser die Pegel-
 sprünge kontrollieren.

Die zulässige Abweichung beträgt:

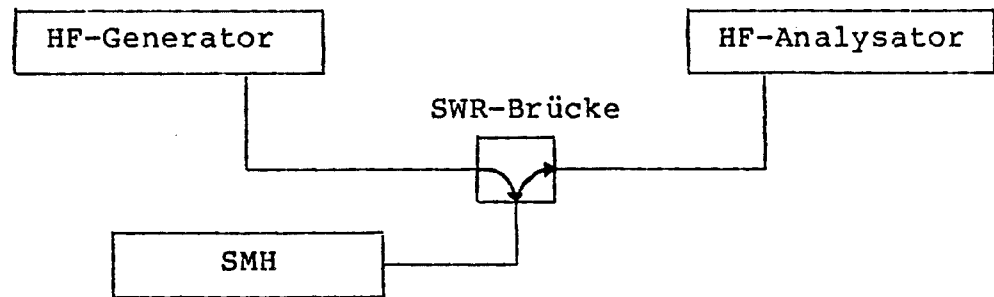
bei -5 dB	±0,2 dB
bei -10 dB	±0,5 dB
bei -15 dB	±0,5 dB
bei -20 dB	±0,5 dB

3.2.8 Ausgangsreflexionsfaktor

Einstellung am SMH: Pegel 0 dBm, AM EXT 0%
 Frequenz 5...2000 MHz (Meßbeispiel 5 MHz)

Einstellung am HF-Analysator:

Center Frequency	5 MHz
Res BW und Video BW	10 kHz
Span	0 Hz
Sweep Time	30 ms
Scale	linear

Meßaufbau:**Prüfung:**

- Am HF-Generator den Pegel ausschalten (Innenwiderstand von 50 Ω muß erhalten bleiben).
- Am HF-Analysator Bezugspegel messen und notieren.
- HF-Kabel am SMH abschrauben (volle Reflexion). Am HF-Generator eine Frequenz von 5.0001 MHz und den Pegel einstellen, der am Analysator den Bezugspegel liefert.
- Am SMH HF-Kabel wieder anschließen. Mit der Differenzfrequenz der beiden Generatoren ist am HF-Analysator die Welligkeit zu sehen. Die Spannungen $U_{\min}$ und $U_{\max}$ ablesen und die Welligkeit ausrechnen.

$$VSWR = \frac{U_{\max}}{U_{\min}}$$

Die Welligkeit muß <1,5 sein.

- Die Prüfung mit einem Ausgangspegel am SMH von 2.5 dBm wiederholen. Die Welligkeit muß <1.8 sein.

3.2.9 Oberwellen

Einstellung am SMH: unmoduliert, Pegel 13 dBm, Frequenz 100 kHz...2000 MHz

Meßaufbau: HF-Analysator an den HF-Ausgang des SMH anschließen.

Prüfung: Die Ausgangsfrequenz von 100 kHz...2000 MHz durchstimmen und die Oberwellen am HF-Analysator überprüfen. Der Oberwellenpegel darf -30 dBc nicht überschreiten. Es ist darauf zu achten, daß der HF-Analysator nicht übersteuert wird.

Einstellung am SMH: unmoduliert, Pegel 0 dBm,
Frequenz 100 kHz...2000 MHz

Meßaufbau: HF-Analysator an den HF-Ausgang des SMH anschließen.

Prüfung: Der Nebenwellenabstand wird vorzugsweise bei folgenden Frequenzen geprüft:

Tabelle 3-2

Frequenz SMH	Suchfrequenz	Nebenwellenpegel
31 MHz	26 MHz 57 MHz 150 MHz 181 MHz	< -70 dBc
195 MHz	150 MHz 169 MHz	< -80 dBc
988 MHz	741 MHz 962 MHz 988,1 MHz	< -70 dBc
1000 MHz	500 MHz 1500 MHz	< -40 dBc
2000 MHz	1000 MHz	< -40 dBc

3.2.11 SSB-Phasenrauschen

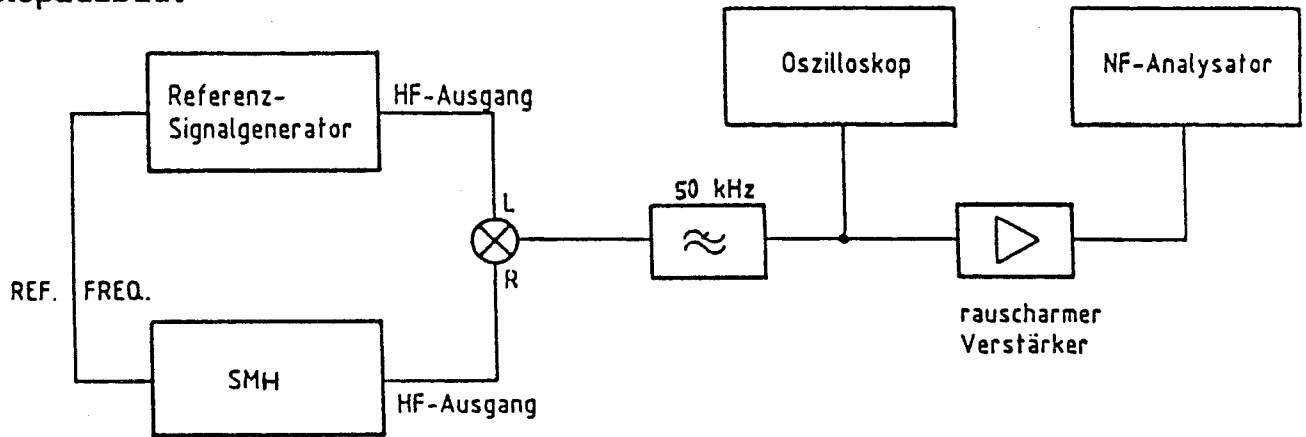
Zum Messen des SSB-Phasenrauschens wird das Ausgangssignal des SMH mit einem gleichfrequenten Signal eines Referenzsignalgenerators herabgemischt. Dabei wird der Träger ausgelöscht und das Rauschspektrum in eine Niederfrequenz umgesetzt. Dieses niederfrequente Rauschspektrum läßt sich mit einem NF-Spektrumanalysator messen.

Einstellung am SMH: unmoduliert, Pegel 0 dBm,
Frequenz 19 MHz (107/481/999,4 MHz)
VAR STEP 1 Hz

Referenzgenerator: unmoduliert, Pegel 7 dBm,
Frequenz 19 MHz
(107/481/999,4 MHz)

Oszilloskop: DC, 0,1 V/Div, Triggerung AUTO

NF-Analysator: Bandbreite 1 kHz, 5 kHz/Div

Meßaufbau:

Referenzfrequenzen vom SMH und Referenzsignalgenerator synchronisieren.

Prüfung:

- SMH auf 19,02 MHz einstellen. Bezugswert am NF-Analysator bei 20 kHz ablesen.
- SMH auf 19 MHz einstellen. Mit einem Einzelschritt von 1 Hz aufwärts oder abwärts eine Schwebung von 1 Hz einstellen und beim 0-Durchgang am Oszilloskop (± 50 mV) die Schwebung mit einem Einzelschritt stoppen. Dies stellt die zwei Eingangssignale des Mischers in Phasenquadratur.
- Rauschpegel am Analysator bei 20 kHz ablesen und auf 1-Hz-Bandbreite umrechnen (wird z.B. mit einer Bandbreite von 1 kHz gemessen, so müssen 30 dB von dem gemessenen Rauschpegel abgezogen werden). Bei Analysatoren mit Mittelwertgleichrichtung Formfaktor beachten.
- Das SSB-Phasenrauschen errechnet sich folgendermaßen:

	Beispiel
gemessener Rauschpegel (1-Hz-Bandbreite)	-118 dBm
minus Bezugspegel	-(+12 dBm)
minus 6 dB, weil 2 Seitenbänder gemessen werden.	-6 dB
	-136 dBc
	=====

- Wiederholen der Messung bei 107 MHz, 481 MHz und 999,4 MHz.

Folgende Werte des SSB-Phasenrauschens dürfen nicht überschritten werden:

Tabelle 3-3

Trägerfrequenz	SSB-Phasenrauschen im Trägerabstand 20 kHz
19 MHz	-132 dBc
107 MHz	-136 dBc
481 MHz	-123 dBc
999,4 MHz	-117 dBc

Achtung:

Diese Messung berücksichtigt das SSB-Phasenrauschen beider Generatoren. Deshalb muß der Referenzsignalgenerator um mindestens 10 dB im Rauschen besser sein als der SMH, um eine genaue Messung zu gewährleisten.

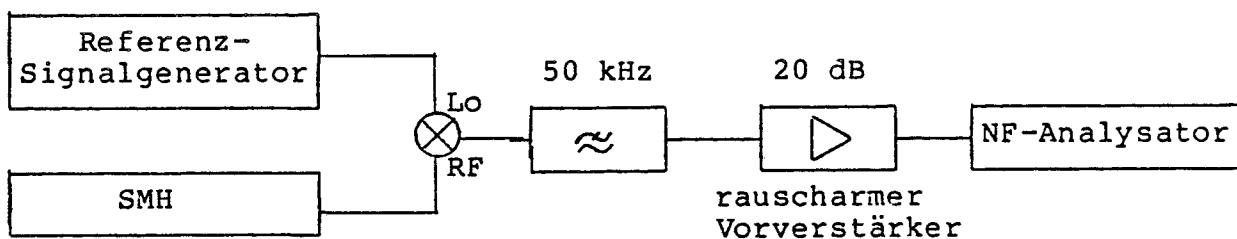
3.2.12 Breitbandrauschen

Einstellung am SMH: unmoduliert, Pegel 3,1 dBm
Frequenz 20...2000 MHz

Referenzgenerator: unmoduliert, Pegel 13 dBm

NF-Analysator: Bandbreite 1 kHz, 5 kHz/Div

Meßaufbau:



Prüfung:

- a) Am Referenzgenerator 20 kHz Differenzfrequenz zum SMH einstellen.
- b) Am NF-Analysator Referenzwert bei 20 kHz ablesen.
- c) Am Referenzgenerator 2 MHz (5 MHz) Differenzfrequenz zum SMH einstellen.
- d) Rauschpegel am Analysator bei 20 kHz ablesen und auf 1 Hz Bandbreite umrechnen.
- e) Das Breitbandrauschen muß < -140 dBc sein.

Beispiel:

gemessener Rauschpegel
(1 Hz-Bandbreite)

-130 dBm

minus Referenzwert

-(+12 dBm)

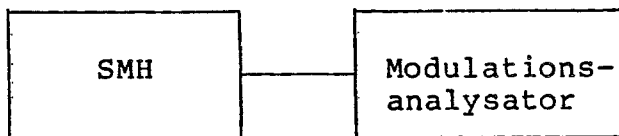
minus 3 dB Korrektur

- 3 dB

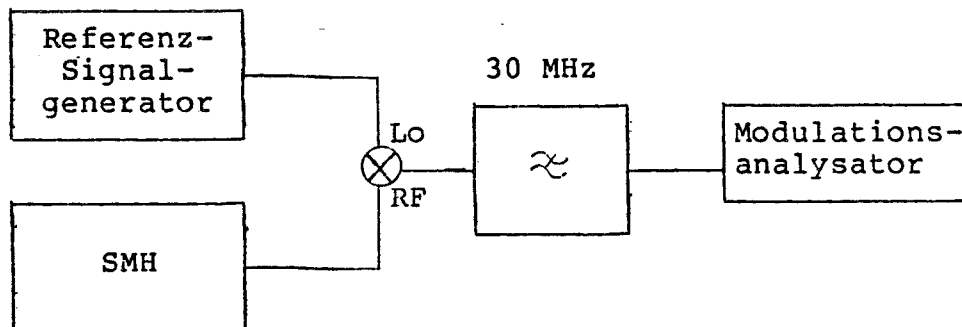
 -145 dBc

Einstellung am SMH: unmoduliert, Pegel 0 dBm
Frequenz 20...2000 MHz

Meßaufbau: a) für $RF < 100 \text{ MHz}$



b) für $RF > 100, \text{ MHz}$



Einstellung
Referenzsignal-
generator:

Pegel 10 dBm,
Frequenz = SMH-Frequenz - 10 MHz

Prüfung:

Störhub mit CCITT-Bewertungsfilter bzw. un-
bewertet (30 Hz...20 kHz) und Effektivwert-
gleichrichter messen.

Folgende Werte des Störhubs dürfen nicht überschritten werden:

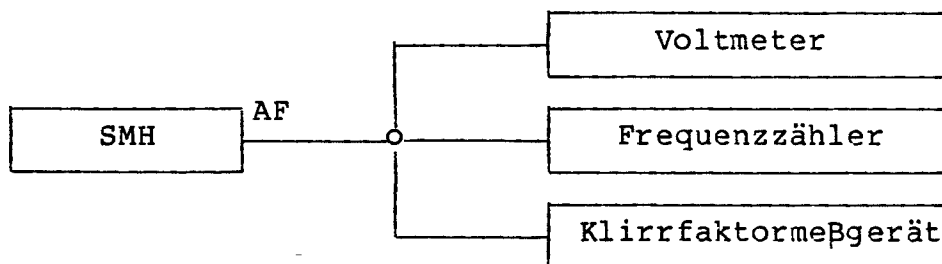
Tabelle 3-4

Trägerfrequenz	Störhub CCITT	Störhub 30 Hz...20 kHz
30 MHz	< 2 Hz	< 6 Hz
60 MHz	< 1 Hz	< 4 Hz
120 MHz	< 1 Hz	< 4 Hz
240 MHz	< 1 Hz	< 4 Hz
480 MHz	< 2 Hz	< 6 Hz
1000 MHz	< 4 Hz	< 12 Hz
2000 MHz	< 8 Hz	< 24 Hz

Die in Klammern () angegebenen Werte gelten für die Option SMG-B2, AF Synthesizer.

Einstellung am SMH: AF 40 Hz...15 kHz (10 Hz...100 kHz)

Meßaufbau:



Prüfung:

Die Frequenz des Modulationsgenerators von 40 Hz...15 kHz (10 Hz...100 kHz) variieren und den Pegel, die Frequenz und den Klirrfaktor messen.

Der Pegel bei 1 kHz muß $1\text{ V} \pm 1\%$ betragen.

Der Frequenzgang darf bis 20 kHz 2 % und bis 100 kHz 3 % nicht überschreiten.

Der Fehler der Frequenz darf 3 % ($4 \cdot 10^{-5}$) nicht überschreiten.

Der Klirrfaktor bei 1 kHz darf 0,1 % nicht überschreiten.

3.2.15 Funktionsprüfung der ext. Modulations-Pegelüberwachung

Einstellung am SMH: Pegel 0 dBm, a) FM EXT 50 kHz
b) AM EXT 80 %

Meßaufbau: Modulationssignal 1 kHz an den Modulations-eingang FM bzw. AM anlegen.

Prüfung: Bei einem Eingangspegel von 0,97 V muß in der Modulationsanzeige EXT LOW aufleuchten.

Bei einem Eingangspegel von 1,03 V muß in der Modulationsanzeige EXT HIGH aufleuchten.

Bei einem Eingangspegel von 0,99...1,01 V darf weder EXT LOW noch EXT HIGH aufleuchten.

Einstellung am SMH: Pegel 0 dBm, Frequenz 0,1...2000 MHz,
AM INT 0,5...80 %, AF 1 kHz

Meßaufbau:

- a) für RF < 1360 MHz Modulationsanalysator anschließen.
- b) für RF > 1360 MHz Meßaufbau b) entsprechend 3.2.13 verwenden und Pegel am SMH auf -10 dBm einstellen.

Prüfung: Die Abweichung des Modulationsgrads vom eingestellten Wert darf 4 % der Anzeige +1 % nicht überschreiten.

3.2.17 AM-Klirrfaktor

Einstellung am SMH: Pegel 0 dBm, Frequenz 0,1...2000 MHz,
AM INT 30 % (80 %), AF 1 kHz

Meßaufbau:

- a) für RF < 1360 MHz Modulationsanalysator mit Klirrfaktormessung an HF-Ausgang anschließen.
- b) für RF > 1360 MHz Meßaufbau b) entsprechend 3.2.13 verwenden und Pegel am SMH auf -10 dBm einstellen.

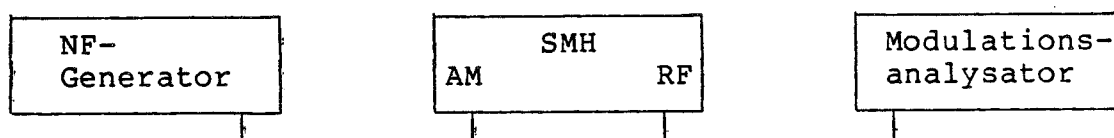
Prüfung: Bei 30 % AM darf der Klirrfaktor 1 % nicht überschreiten.

Bei 80 % AM darf der Klirrfaktor 2 % nicht überschreiten.

3.2.18 AM-Frequenzgang

Einstellung am SMH: Pegel 0 dBm, Frequenz 0,1...2000 MHz,
AM EXT 80 %

Meßaufbau: a) für RF < 1360 MHz



b) für RF > 1360 MHz Meßaufbau b) entsprechend 3.2.13 verwenden und Pegel am SMH auf -10 dBm einstellen.

Prüfung: Am NF-Generator einen Pegel von 1 V einstellen und die Frequenz von 10 Hz...50 kHz variieren.
Der Modulationsfrequenzgang (30 Hz bis 10 kHz) darf 0,4 dB nicht überschreiten.
Der Modulationsfrequenzgang (10 Hz bis 50 kHz) darf 1 dB nicht überschreiten.

Einstellung am SMH: Pegel 0 dBm, Frequenz 999 MHz,
AM EXT DC 100 %

Meßaufbau: HF-Analysator an HF-Ausgang des SMH anschließen.

Prüfung: Eine, an den AM-Modulationseingang angelegte Gleichspannung von +1,41 V muß den HF-Pegel um 5,5...6,5 dB erhöhen.

Eine Spannung von -1,5 V muß mindestens eine Dämpfung von 34 dB ergeben.

3.2.20 Stör-AM

Einstellung am SMH: unmoduliert, Pegel 0 dBm,
Frequenz 0,1...2000 MHz

Meßaufbau: a) für RF < 1360 MHz Modulationsanalysator
an HF-Ausgang anschließen.
b) Für RF > 1360 MHz Meßaufbau b) entsprechend 3.2.13 verwenden und Pegel am SMH auf -10 dBm einstellen.

Prüfung: Stör-AM unbewertet (30 Hz...20 kHz) und mit Effektivwertgleichrichter messen.

Zulässige Stör-AM < 0,02 %.

3.2.21 Stör-φM bei AM

Einstellung am SMH: Pegel 0 dBm, Frequenz 4...2000 MHz,
AM INT 30 %, AF 1 kHz

Meßaufbau: a) für RF < 1360 MHz Modulationsanalysator
an HF-Ausgang anschließen.
b) für RF > 1360 MHz Meßaufbau b) entsprechend 3.2.13 verwenden und Pegel am SMH auf -10 dBm einstellen.

Prüfung: Bei verschiedenen Trägerfrequenzen die entstehende Phasenmodulation messen.

Zulässige Stör-φM:

für RF < 1000 MHz: < 0.2 rad
für RF > 1000 MHz: < 0.3 rad

Einstellung am SMH: Pegel 0 dBm, Frequenz 100 MHz,
FM INT 1...100 kHz, AF 1 kHz

Meßaufbau: Modulationsanalysator an HF-Ausgang
anschließen.

Prüfung: Den FM-Hub bei folgenden Hubeinstellungen
messen:

1 kHz, 3 kHz, 10 kHz, 30 kHz, 100 kHz

Die Abweichung vom eingestellten Wert darf
5 % nicht überschreiten.

3.2.23 FM-Klirrfaktor

Einstellung am SMH: Pegel 0 dBm, Frequenz 64 MHz,
FM INT 50 kHz, AF 1 kHz

Meßaufbau: Modulationsanalysator mit Klirrfaktormesser
an HF-Ausgang des SMH anschließen.

Prüfung: Der FM-Klirrfaktor darf 0,5 % nicht über-
schreiten.

3.2.24 FM-Frequenzgang

Einstellung am SMH: Pegel 0 dBm, Frequenz 100 MHz,
FM EXT 100 kHz

Meßaufbau: NF-Generator an Modulationseingang FM an-
schließen. Modulationsanalysator an HF-Aus-
gang anschließen.

Prüfung: Am NF-Generator einen Pegel von 1 V einstel-
len und die Frequenz von 20 Hz...100 kHz va-
riieren. Der Modulationsfrequenzgang darf
0,5 dB nicht überschreiten.

3.2.25 Frequenzabweichung bei FM-DC

Einstellung am SMH: Pegel 0 dBm, Frequenz 100 MHz,
FM EXT DC 0 kHz

Meßaufbau: Frequenzzähler an HF-Ausgang anschließen.

Prüfung: Ausgangsfrequenz bei ein- und ausgeschalte-
ter Modulation messen. Die Differenz darf
200 Hz nicht überschreiten.

Einstellung am SMH: Pegel 0 dBm, Frequenz 0,1...2000 MHz,
FM INT 40 kHz, AF 1 kHz

Meßaufbau: a) für RF < 1360 MHz Modulationsanalysator
an HF-Ausgang anschließen.
b) für RF > 1360 MHz Meßaufbau b) entsprechend 3.2.13 verwenden und Pegel am SMH
auf -10 dBm einstellen.

Prüfung: Bei verschiedenen Trägerfrequenzen die entstehende AM messen.

Die Meßwerte dürfen 0,1 % nicht überschreiten.

3.2.27 ΦM-Hubeinstellung

Einstellung am SMH: Pegel 0 dBm, Frequenz 100 MHz,
ΦM INT 0,1...10 rad, AF 1 kHz

Meßaufbau: Modulationsanalysator an HF-Ausgang
anschließen.

Prüfung: Den ΦM-Hub bei folgenden Einstellungen messen:

0,1 rad
0,3 rad
1 rad
3 rad
10 rad

Die Abweichung vom eingestellten Wert darf 5 % nicht überschreiten.

3.2.28 ΦM-Klirrfaktor

Einstellung am SMH: Pegel 0 dBm, Frequenz 64 MHz,
ΦM INT 5 rad, AF 1 kHz

Meßaufbau: Modulationsanalysator mit Klirrfaktormesser
an HF-Ausgang des SMH anschließen.

Prüfung: Der ΦM-Klirrfaktor darf 0,5 % nicht überschreiten.

3.2.29 ϕ M-Frequenzgang

Einstellung am SMH: Pegel 0 dBm, Frequenz 100 MHz,
 ϕ M EXT 10 rad

Meßaufbau: NF-Generator an Modulationseingang FM/ ϕ M anschließen. Modulationsanalysator an HF-Ausgang anschließen.

Prüfung: Am NF-Generator einen Pegel von 1 V einstellen und die Frequenz von 300 Hz...10 kHz variieren.

Der Modulationsfrequenzgang bis 10 kHz darf 1 dB nicht überschreiten.

3.2.30 Überspannungsschutz

Einstellung am SMH: unmoduliert, Pegel -122 dBm
 Frequenz 100 MHz

Meßaufbau 1: Ein regelbares Netzgerät über einen 50- Ω -Widerstand an den HF-Ausgang des SMH anschließen.

Prüfung: Eine Gleichspannung in den HF-Ausgang einspeisen. Der Überspannungsschutz muß bei einer Spannung von ± 10 V ansprechen.

Meßaufbau 2: Einen Leistungsmeßsender, der eine HF-Leistung von 0,5...2 W liefert, an den HF-Ausgang des SMH anschließen.

Prüfung: Eine Frequenz von 25...1000 MHz in den HF-Ausgang einspeisen. Der Überspannungsschutz muß bei einer HF-Leistung von 0,5...1 W ansprechen.

3.2.31 Pulsmodulation

Einstellung am SMH: Pegel 0 dBm, Frequenz 0,1...2000 MHz, Pulsmodulation ein (Spezialfunktion 29)

Meßaufbau: HF-Analysator an HF-Ausgang des SMH anschließen.

Prüfung: Eine an den PM EXT-Modulationseingang angelegte Gleichspannung von $< 0,8$ V (TTL Low-Pegel) oder Kurzschluß des Eingangs auf Masse muß den HF-Pegel um mindestens 70 dB austasten.

ROHDE & SCHWARZ

Datum:

SIGNAL GENERATOR SMH

Name:

Id.-Nr. 845.4002.52

SER.

Pos. Nr.	Eigenschaft	Messen nach Abschnitt	Min	Ist	Max	Einheit
1	Funktion Tastenfeld und Anzeigen	3.2.1	--		--	
2	Frequenzeinstellung	3.2.2	--		--	
3	Einschwingzeit	3.2.4	--		15	ms
4	Ausgangspegel Meßpegel 10 dBm Frequenzgang	3.2.5	--		1	dB
5	Fehler der Eichleitung	3.2.6	--		1	dB
6	Unterbrechungslose Pegelvariation Fehler bei -5 dB -10 dB -15 dB -20 dB	3.2.7	-- -- -- --		0,2 0,5 0,5 0,5	dB dB dB dB

Pos. Nr..	Eigenschaft	Messen nach Ab- schnitt	Min	Ist	Max	Ein- heit
7	Ausgangsreflexions- faktor VSWR bei 0 dBm 2,5 dBm	3.2.8	-- --		1,5 1,8	
8	Oberwellen bei 13 dBm	3.2.9	--		-30	dBc
9	Nebenwellen bei 31 MHz 195 MHz 988 MHz 1000 MHz 2000 MHz	3.2.10	-- -- -- -- --		-70 -80 -70 -40 -40	dBc dBc dBc dBc dBc
10	SSB-Phasenrauschen in 20 kHz Abstand vom Träger bei 19 MHz 107 MHz 481 MHz 999,4 MHz	3.2.11	-- -- -- --		-130 -134 -121 -115	dBc dBc dBc dBc
11	Breitbandrauschen	3.2.12	--		-140	dBc
12	Störhub CCITT bei 30 MHz 60 MHz 120 MHz 240 MHz 480 MHz 1000 MHz 2000 MHz	3.2.13	-- -- -- -- -- -- --		2 1 1 1 2 4 8	Hz Hz Hz Hz Hz Hz Hz

Pos. Nr.	Eigenschaft	Messen nach Ab- schnitt	Min	Ist	Max	Ein- heit
	Störhub (30 Hz...20 kHz) bei 30 MHz 60 MHz 120 MHz 240 MHz 480 MHz 1000 MHz 2000 MHz		-- -- -- -- -- -- --		6 4 4 4 6 12 24	Hz Hz Hz Hz Hz Hz Hz
13	Frequenzfehler des Modulationsgenerators Standard Option SMG-B2, AF Synthesizer	3.2.14	-- --		3 $4 \cdot 10^{-5}$	% %
14	Pegel des Modula- tionsgenerators	3.2.15	0,99		1,01	V _{eff}
15	Klirrfaktor des Modu- lationsgenerators bei 1 kHz	3.2.14	--		0,1	%
16	Modulationsgrad AM bei 1 MHz m = 30 % m = 80 % 10 MHz m = 30 % m = 80 % 100 MHz m = 30 % m = 80 % 1000 MHz m = 30 % m = 80 %	3.2.16	27,8 75,8 27,8 75,8 27,8 75,8 27,8 75,8		32,2 84,2 32,2 84,2 32,2 84,2 32,2 84,2	% % % % % % % %

Pos. Nr.	Eigenschaft	Messen nach Ab- schnitt	Min	Ist	Max	Ein- heit
17	AM-Klirrfaktor $f_{\text{mod}} = 1 \text{ kHz}$, $m = 30 \%$ bei 1 MHz 10 MHz 100 MHz 1000 MHz $m = 80 \%$ bei 1 MHz 10 MHz 100 MHz 1000 MHz	3.2.17	-- -- -- --		1 1 1 1	% % % %
18	AM-Frequenzgang 30 Hz bis 10 kHz 10 Hz bis 50 kHz	3.2.18	-- --		0,4 1	dB dB
19	Stör- ϕ M bei 30% AM RF < 1000 MHz RF > 1000 MHz	3.2.21	-- --		0,2 0,3	rad rad
20	Hubeinstellung FM bei 1 kHz 3 kHz 10 kHz 30 kHz 100 kHz	3.2.22	0,95 2,85 9,5 28,5 95		1,05 3,15 10,5 31,5 105	kHz kHz kHz kHz kHz
21	FM-Klirrfaktor	3.2.23	--		0,5	%
22	FM-Frequenzgang 20 Hz...100 kHz	3.2.24	--		0,5	dB
23	Frequenzabweichung bei FM-DC (100 MHz)	3.2.25	--		200	Hz

Pos. Nr.	Eigenschaft	Messen nach Ab- schnitt	Min	Ist	Max	Ein- heit
24	Hubeinstellung ϕM 0,1 rad 0,3 rad 1 rad 3 rad 10 rad	3.2.27	 0,095 0,285 0,95 2,85 9,5		 0,105 0,315 1,05 3,15 10,5	 rad rad rad rad rad
25	ϕM -Klirrfaktor	3.2.28	--		0,5	%
26	ϕM -Frequenzgang bis 10 kHz	3.2.29	--		1	dB
27	Ansprechschwelle des Überspannungsschutzes für HF für DC	3.2.30	23 --		30 10	dBm V
28	ON/OFF Verhältnis bei Pulsmodulation RF = 0,1...2000 MHz	3.2.31	70		--	dB



Operating Manual

SIGNAL GENERATOR

SMH

845.4002.52

LA TRADUCTION FRANÇAISE SUIV LE TEXTE ANGLAIS

Printed in the Federal
Republic of Germany

Contents of SMH Manual

Operating Manual

1. Data Sheet
2. Preparation for Use and Operating Instructions
3. Maintenance

Service Manual

4. Service Manual for Complete Instrument
5. Service Instructions for the Individual PC Boards

	Order No.	Index
Keyboard/Display	801.1366.02	1
FRN Loop	801.3917.02	2
RF Oscillator	801.5110.02	3
Output Stage	843.4805.02	4
Processor	801.2410.04	5
AF Generator	801.7312.02	6
Power Pack	801.1614.02	7
RF Attenuation Set	801.1108.02	8
Frequency Extension	843.3273.02	9
Reference Oscillator, OCXO (Option SMG-B1)	802.0005.02	10
AF Synthesizer (Option SMG-B2,B21) ..	802.0405.02	10
X Output (Option SMG-B3)	801.9609.02	10

Table of Contents

		Page
<u>1</u>	<u>Data Sheet</u>	
<u>2</u>	<u>Preparation for Use and Operation</u>	
2.1	Legend to Front and Rear Views Figs 2-1 and 2-2	2.1
2.2	Preparation for Use	2.5
2.2.1	Power Supply Fuse	2.5
2.2.2	AC Power Supply	2.5
2.2.3	Rack Mounting	2.5
2.3	Operation	2.6
2.3.1	Status Upon Switching On	2.13
2.3.2	Internal/External Reference Frequency	2.14
2.3.3	Frequency (RF)	2.16
2.3.4	Frequency Offset (RF OFFSET)	2.17
2.3.5	Level	2.19
2.3.6	Level Offset	2.20
2.3.7	Non-interrupting Level Setting	2.21
2.3.8	Level Control Without Function	2.22
2.3.9	Level EMF	2.22
2.3.10	Internal AF Modulation Frequency	2.23
2.3.11	AF Amplitude	2.25
2.3.12	Modulation, AM	2.27
2.3.13	Modulation, FM	2.29
2.3.14	Modulation, Φ M	2.31
2.3.15	Modulation, FSK	2.33
2.3.16	Modulation, PM	2.34
2.3.16.1	Pulse Modulation (Code 29).....	2.34
2.3.16.2	Pulse Modulation with Level Control Voltage from table.....	2.34a
2.3.16.3	Pulse Modulation (Code 19).....	2.34b
2.3.17	Modulation, External Source	2.35
2.3.18	Modulation, Two-tone	2.37
2.3.19	Variation, Rotary Knob	2.38
2.3.20	Rotary Knob, Step Size	2.40
2.3.21	Variation, HOLD	2.41
2.3.22	Variation, Δ REF	2.41
2.3.23	Variation, Step	2.42

	Page
2.3.24	Sweep (RF) 2.44
2.3.25	Sweep (RF), Parameter Entry 2.44
2.3.26	Sweep (RF), Operating Modes 2.46
2.3.27	Sweep (RF), Display 2.48
2.3.28	Sweep (RF), Logarithmic 2.49
2.3.29	Sweep (AF) 2.50
2.3.30	Sweep (AF), Parameter Entry 2.50
2.3.31	Sweep (AF), Operating Modes 2.51
2.3.32	Sweep (AF), Display 2.52
2.3.33	Sweep (AF), Logarithmic 2.52
2.3.34	Sweep (RF, AF), X Output and Z Output 2.52
2.3.35	Store - Recall 2.53
2.3.36	Sequence 2.54
2.3.37	Special Functions 2.57
2.3.38	Self-test 2.60
2.3.39	Status 2.60
2.3.40	Instrument Preset 2.64
2.3.41	IEC-bus Address 2.65
2.4	Remote Control of Instrument via IEC Bus 2.66
2.4.1	Interface Description 2.66
2.4.2	Setting the Device Address 2.69
2.4.3	Local/Remote Switchover 2.69
2.4.4	Interface Messages 2.70
2.4.4.1	Universal Commands 2.70
2.4.4.2	Addressed Commands 2.71
2.4.5	Device Messages 2.73
2.4.5.1	Commands Received by the SMG in Listener Mode ... 2.73
2.4.5.2	Messages Transmitted by SMG in Talker Mode 2.77
2.4.5.3	Common Commands 2.80
2.4.5.4	Device-specific Commands 2.83
2.4.5.5	Alternatives for the Command Syntax 2.97
2.4.6	Service Request and Status Register 2.98
2.4.7	Timing of Command Processing and Synchronization 2.104
2.4.8	Error Handling 2.106
2.4.9	Resetting Device Functions 2.107
2.5	Options 2.108

Contents

	Page
3 <u>Maintenance</u>	
3.1 Required Measuring Equipment and Accessories	3.1
3.2 Testing the Performance Data	3.3
3.2.1 Display and Keyboard	3.3
3.2.2 Frequency Setting	3.3
3.2.3 Reference Frequency	3.3
3.2.4 Settling Time	3.4
3.2.5 Output Level	3.5
3.2.6 Attenuation Set	3.5
3.2.7 Non-interrupting Level Setting	3.6
3.2.8 Output Reflection Coefficient	3.6
3.2.9 Harmonics	3.7
3.2.10 Spurious and Subharmonics	3.8
3.2.11 SSB Phase Noise	3.8
3.2.12 Broadband Noise	3.10
3.2.13 Residual FM	3.12
3.2.14 Modulation Generator	3.13
3.2.15 Function Test of the External Modulation Level Monitoring	3.13
3.2.16 AM Modulation Depth	3.14
3.2.17 AM Distortion	3.14
3.2.18 AM Frequency Response	3.14
3.2.19 AM DC	3.15
3.2.20 Residual AM	3.15
3.2.21 Incidental ϕ M at AM	3.15
3.2.22 FM Deviation Setting	3.16
3.2.23 FM Distortion	3.16
3.2.24 FM Frequency Response	3.16
3.2.25 Frequency Offset at FM DC	3.16
3.2.26 Incidental AM at FM	3.17
3.2.27 ϕ M Deviation Setting	3.17
3.2.28 ϕ M Distortion	3.17
3.2.29 ϕ M Frequency Response	3.18
3.2.30 Overvoltage Protection	3.18
3.2.31 Pulse Modulation	3.18
3.3 Performance Test Report	3.19

2 Preparation for Use and Operation

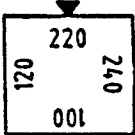
The values specified in this section are not guaranteed; only the specifications of the data sheet are binding.

All underlined numbers refer to the items of front and rear views Figs. 2-1 and 2-2 in the Appendix.

2.1 Legend to Front and Rear Views Figs 2-1 and 2-2

No.	Label	Function
<u>1</u>	FREQUENCY	RF display. Further information in section 2.3, Operation.
<u>2</u>	PARAMETER ON/OFF	The PARAMETER ON/OFF keypad is used to set the parameter to which numerical entries and variations then apply. Parameters can be switched on or off using the ON/OFF keys. Further information in section 2.3, Operation.
<u>3</u>	MODULATION	Display of the modulation depth, deviation and AF. Further display functions in section 2.3, Operation.
<u>4</u>	DATA ENTER/UNITS	Numerical keypad for the parameter set in the PARAMETER keypad. Further information in section 2.3, Operation.
<u>5</u>	AMPLITUDE	Display of the RF or AF level. Further display functions in section 2.3, Operation.

No.	Label	Function
<u>6</u>	VARIATION	Keypad to vary the parameter set in the PARAMETER keypad using the rotary knob or the STEP ++ keys. Further information in section 2.3, Operation.
<u>7</u>	SWEEP	Keypad to select the operating mode and to switch the sweep on and off. Further information in section 2.3, Operation.
<u>8</u>	 AF INT	BNC output of internal AF signal; level adjustable with SMG-B2 AF synthesizer option. Further information in sections "Internal AF Modulation Frequency" and "AF Amplitude".
<u>9</u>	 AM EXT  FM/ΦM EXT	BNC inputs for external modulation signals. Input impedance 100 kΩ (600 Ω). Further information in section "Modulation, External Source".
<u>10</u>	POWER	Power switch
<u>11</u>	 RF 50 Ω	RF output, N socket 50 Ω.
<u>12</u>	LOCAL IEC ADDR	Key for switching to manual operation and for entry or display of IEC-bus address. Further information in section "IEC-bus Address".

No.	Label	Function
<u>13</u>	REMOTE	LED to indicate the remote state.
<u>14</u>	SHIFT	Key to select the SHIFT functions. Further information in section 2.3, Operation.
<u>15</u>	STATUS INSTR PRESET	Key for status check or for instrument preset. Further information in sections "Status " and "Instrument Preset".
<u>16</u>	MEMORY	Keypad to store instrument settings, to call stored settings and for the sequence function. Further information in section "Store - Recall" and "Sequence".
<u>17</u>	Option SMG-B1 Reference Oscillator Option SMG-B2 AF Synthesizer Option SMG-B3 X Output	The instrument is fitted with options as given by the adhered labels.
<u>18</u>	100/120 V T 2.0 D 220/240 V T 1.6 D	Fuse values for the different AC power supplies.
<u>19</u>		Fuse holder and power supply selector.
<u>20</u>	 47...63 Hz	Power supply connection.

No.	Label	Function
<u>21</u>	 AM EXT (X-Axis)  FM/φM EXT (Z-Axis)  AF INT	3 cut-outs provided either for fitting the corresponding front panel sockets to the rear panel or for accommodating the sockets X-Axis and Y-Axis if the X Output option SMG-B3 is fitted.
<u>22</u>	 REF FREQ 10 MHz	Output of the internal reference frequency (level 0 dBm) with an internal reference. Input of the external reference frequency (level >100 mV sine wave or TTL) with an external reference. The input or output frequency can be selected as 5 MHz or 10 MHz using an internal jumper. Further information in section "Internal/External Reference Frequency".
<u>23</u>	IEC 625 IEEE 488	IEC-bus connector for remote control.
<u>24</u>	 RF 50 Ω	Cut-out provided for fitting the front panel RF output to the rear panel.
<u>25</u>	 PM EXT	BNC input for pulse modulation (TTL input). If the TTL signal is at LOW level, the RF level is blanked. For further information, see section "Modulation, PM".

2.3.1 Status Upon Switching On

The generator has the same status when switched on as before switching off.

Exceptions:

- Local mode is always set
- An SRQ can be output on the IEC bus each time the instrument is switched on
- Auto sequence is switched off
- For setting the registers of the service request function, see sections "Service Request and Status Registers" and "Resetting Device Functions".

A function test is carried out following switch-on. The ROM and RAM contents are checked. The LED of the STATUS key flashes if an error is detected. The associated status display is output in the modulation display by pressing the STATUS key.

The preset status is set if the status prior to switch-off cannot be set again because of a memory error.

Display: Following switch-on, the set IEC-bus address is briefly output in the frequency display and the information on the options fitted (SMG-B1, SMG-B2, SMG-B3) in the amplitude display.

00.123

2.3.2 Internal/External Reference Frequency

The internal standard reference source of the SMH is a 50-MHz crystal oscillator. Higher requirements with respect to frequency accuracy are satisfied by the option Reference Oscillator SMG-B1, OCXO. Subsequent fitting of this option is described in section "Options".

In internal reference mode, the internal reference signal with a frequency of 10 MHz or 5 MHz is present at the socket REF FREQ 10 MHz.

In external reference mode, an external signal with a frequency of 10 MHz or 5 MHz must be fed into the socket REF FREQ 10 MHz.

The instrument is set to an input or output reference frequency of 10 MHz when delivered. The frequency of the reference signal at socket REF FREQ 10 MHz is determined by plug-in jumpers on module FRN LOOP (801.3917.02).

The plug-in jumper positions are:

Reference frequency	output	input
10 MHz	X13 BC	X11 BC
5 MHz	X13 AB	X11 AB

Note: With option SMG-B1 fitted and the operating mode "internal reference" selected, jumper X11 must be inserted on BC.

Frequency at the input/output REF FREQ 10 MHz: 10 MHz, (5 MHz)

Internal reference mode: Signal output
(0.2 V into 50 Ω , V_{rms}),
socket REF FREQ 10 MHz on rear panel.

External reference mode: Signal input
(0.1 to 2 V (V_{rms}), sinewave,
squarewave or TTL), socket REF FREQ
10 MHz on rear panel.

The internal or external reference is selected using the keyboard or via the IEC bus.

Examples		a) Setting for external reference
		b) Setting for internal reference
	PARAMETER	ON/OFF
a)	RF ☐	EXT AC ☐
b)	RF ☐	INT/ON ☐
IEC-bus codes		
a)	REF:EXT	
b)	REF:INT	

Display: The text "REF EXT" appears in the frequency display if the external reference mode has been selected.

Note: The externally applied reference frequency 10 MHz (5 MHz) must not deviate by more than $\pm 5 \times 10^{-6}$ from 10 MHz (5 MHz).

2.3.3 Frequency (RF)

Range: 100 kHz to 2000 MHz (settable from 10 kHz to 2080 MHz)

Resolution: 1 Hz

Units: GHz, MHz, kHz, Hz

Setting: RF — Data — Unit

Example Setting of RF to 500 MHz					
	PARAMETER	DATA			ENTER/UNITS
	RF				MHz
		5	0	0	
IEC-bus code	RF 500MHZ				

Display: The RF output frequency appears in the frequency display.

Associated instructions: Frequency offset (RF)
Sweep (RF)
Internal/external reference frequency

The magnitude and sign of the offset can be adjusted. The RF output frequency is lower than the displayed frequency by the negative offset or higher by the positive offset. The offset is also effective in sweep mode.

Setting: SHIFT — RF OFFSET — Data — Unit

(Data without sign for positive offset, with minus sign for negative offset)

Switching on the RF offset without changing the stored value:

SHIFT — RF OFFSET — INT/ON
or
SHIFT — RF OFFSET — Unit

Switching off the RF offset:

SHIFT — RF OFFSET — OFF
or
SHIFT — RF OFFSET — 0 (zero) — Unit

Examples		a) Setting an offset of -10 MHz b) Switching off the offset c) Switching on an offset to the stored value			
		PARAMETER	ON/OFF —	DATA —	ENTER/UNITS
a)	SHIFT	RF OFFSET		- 1 0	MHz
b)	SHIFT	RF OFFSET	OFF		
c)	SHIFT	RF OFFSET	INT/ON		
IEC-bus codes	a)	RF:OFFS -10MHZ			
	b)	RF:OFFS:OFF			
	c)	RF:OFFS:ON			

Display:

The text "OFFSET" appears in the frequency display if an offset is set.

The offset value is output in the frequency display by pressing the key sequence SHIFT RF — OFFSET, as long as the key RF offset is pressed.

Associated

Frequency (RF)

instructions:

Sweep (RF)

2.3.5 Level

Range: -140.1 to 13 dBm (0.022 μ V to 1 V),
adjustable up to 16 dBm

Resolution: 0.1 dB

Units: dBm, dB μ V, mV, μ V

Setting: LEVEL ____ Data ____ Unit

Examples		a) Setting a level of 60 dB μ V b) Switching off the level c) Switching on the level to the stored value			
		PARAMETER	ON/OFF	— DATA —	ENTER/UNITS
a)		LEVEL 		6 0	dB μ V
b)		LEVEL 	OFF 		
c)		LEVEL 	INT/ON 		
IEC-bus codes					
a)		LEV 60DBUV			
b)		LEV:OFF			
c)		LEV:ON			

Associated instructions: Level offset
Non-interrupting level setting
Level EMF
Level control without function

2.3.6 Level Offset

The magnitude and sign of the level offset can be adjusted. The offset can only be entered in dB. The RF output level is lower than the displayed level by the negative offset or higher by the positive offset. The offset is also effective with a non-interrupting level setting.

Setting: SHIFT ____ LEVEL OFFSET ____ Data ____ dB

(Data without sign for positive offset, with minus sign for negative offset)

Switching on the offset without changing the stored value:

SHIFT ____ LEVEL OFFSET ____ INT/ON

or

SHIFT ____ LEVEL OFFSET ____ dB

Switching off the offset:

SHIFT ____ LEVEL OFFSET ____ OFF

or

SHIFT ____ LEVEL OFFSET ____ 0 (zero) ____ dB

Examples		a) Setting an offset of 1.5 dB b) Switching off the offset c) Switching on the offset to the stored value			
		PARAMETER	ON/OFF ____	DATA ____	ENTER/UNITS
a)	SHIFT	☐ LEVEL OFFSET		1 . 5	dB
b)	SHIFT	☐ LEVEL OFFSET	OFF		
c)	SHIFT	☐ LEVEL OFFSET	INT/ON		
IEC-bus codes					
a)		LEV:OFFS 1.5DB			
b)		LEV:OFFS:OFF			
c)		LEV:OFFS:ON			

Display: The text "OFFSET" appears in the amplitude display if an offset is set.

The (stored) offset value is output in the amplitude display using the key sequence SHIFT — LEVEL OFFSET, as long as the key LEVEL OFFSET is pressed.

Associated instructions: Level
Non-interrupting level setting
Level EMF
Level control without function

2.3.7 Non-interrupting Level Setting

In this special function, an electronic attenuation setting is used over a dynamic range of 20 dB instead of the level-interrupting mechanical attenuator.

The 20-dB non-interrupting range extends from the level set when the special function is switched on to 20 dB below. Using the special function "Fine variation starting from -20 dB", the special function "Non-interrupting level setting" is modified such as to increase a fixed level by 20 dB. Within this 20-dB range, non-interrupting level setting is possible via the keyboard, the rotary knob or the IEC bus.

Setting of a level outside the 20-dB range is made using the mechanical attenuator set. Starting from this new level, non-interrupting level setting is again used to decrease the level in the range 0 to -20 dB or increase the level in the range -20 dB to 0 dB with the special function "Fine variation starting from -20 dB" selected.

If the special function is switched on again when already switched on, this has the same effect as if the special function were switched on for the first time, i.e. the full 20-dB range is then available referred to the set level.

Special function "Non-interrupting level setting":
switch-on code: 1
switch-off code: 2

Special function "Fine variation starting from -20 dB":
switch-on code: 43
switch-off code: 44

Note: Specifications concerning level error, modulation depth error and distortion factor with AM do not apply with the special function "Non-interrupting level setting" switched on. When switching on the special function "Non-interrupting level setting", the special function "Pulse modulation with level control voltage from table" is switched off.

Associated instructions: Level
Level offset
Level EMF
Level control without function
Special functions

2.3.8 Level Control Without Function

With the special function "Level control without function", internal level control is switched over to a sample-and-hold mode. This special function is used for multi-transmitter measurements to achieve a higher signal-to-intermodulation ratio. The self-intermodulation products of two generators connected using a resistive 6-dB combiner remain below -60 dBc for output levels of 13 dBm, and below -80 dBc for output levels of less than 3 dBm.

In this special function, the SMH can be operated as usual. With high levels, the VSWR of the input impedance deteriorates.

Switching on of special function with code 23	} See special functions
Switching off of special function with code 24	

Note: The specifications in the data sheet concerning level error and VSWR do not apply in the special function "Level control without function". AM is not possible with the special function switched on. The attempt to switch on e.g. AM INT is rejected during keyboard entry, the IEC-bus command AM:INT causes special function 23 to be switched off and AM INT on.

The minimum step time is 150 ms for the RF sweep with special function 23 switched on.

Associated	Level
instructions:	Level offset
	Level EMF
	Special functions

2.3.9 Level EMF

With the special function "Level EMF", the EMF value of the RF voltage is displayed and no longer the value of the RF voltage into 50 Ω . The EMF display appears if one of the units dB μ V, mV or μ V is selected.

Switching on of special function with code 03	} See special functions
Switching off of special function with code 04	

Associated	Level
instructions:	Level offset
	Non-interrupting level setting
	Level control without function
	Special functions

2.3.10 Internal AF Modulation Frequency

8 fixed frequencies: 40 Hz, 150 Hz, 300 Hz, 400 Hz,
1 kHz, 3 kHz, 6 kHz, 15 kHz

Frequency range with the option AF Synthesizer SMG-B2:

10 Hz to 100 kHz (settable from 1 Hz with
restricted data)

Resolution: 1 Hz (4-digit display, floating point)

The internal AF oscillator is automatically switched on as the modulation source in the case of internal modulation. The internal AF oscillator can also be switched on for external use of the AF signal if no internal modulation is on.

The AF signal is present at the output AF INT 8 in both cases. The amplitude is constant at 1 V (V_{rms}) with the standard fixed frequency oscillator. The amplitude can be adjusted between 1 mV and 1 V using the option AF Synthesizer SMG-B2 (see section "AF Amplitude").

Setting the frequency: AF ____ Data ____ Unit

The frequency can be set for the AF synthesizer and the fixed frequency oscillator using the rotary knob or the STEP ++ keys. Entry of the step size is omitted for the fixed frequency oscillator.

Examples		a) Setting of AF (int. mod. frequency) to 400 Hz b) Switching on the AF signal to the stored value c) Switching off the AF signal				
		PARAMETER	ON/OFF	DATA	ENTER/UNITS	
a)		AF 		4 0 0	Hz 	
b)		AF 	INT/ON 			
c)		AF 	OFF 	(no effect as long as internal modulation is switched on)		
IEC-bus codes						
a)		AF 400HZ				
b)		AF:ON				
c)		AF:OFF				

Display: The AF is output in the right-hand half of the modulation display if the internal AF oscillator is switched on or if the AF parameter is set.

Associated instructions: AF amplitude
Modulation (AM, FM, Φ M)
Modulation, two-tone

2.3.11 AF Amplitude

The amplitude of the AF signal present at the output AF INT 8 can be adjusted using this special function.

V_{rms} (AF): 1 mV to 1 V (can be set up to 1.023 V)
Resolution: 1 mV

This is only possible if the instrument is fitted with option AF Synthesizer SMG-B2.

Switching on of special function with code 05 } see special
Switching off of special function with code 06 } functions

Switching on the special function does not switch on the AF oscillator. As described in the section "Internal AF Modulation Frequency", the AF signal can be switched on using AF INT/ON and switched off using AF OFF.

If the special function is switched on, both parameters LEVEL (RF) and LEVEL (AF) can be set using the level key in the parameter keypad. The last key pressed (RF or AF) determines the meaning of the LEVEL key.

Setting the parameter LEVEL (RF):

RF	LEVEL

The entered values and variations then apply to the RF level until the AF key is pressed.

Setting the parameter LEVEL (AF):

	LEVEL
AF	

The entered values and variations then apply to the AF level until the RF key is pressed.

The AF amplitude must be entered in mV (V_{rms}).

Examples		a) Setting of AF voltage to 150 mV b) Switching off the AF signal				
		PARAMETER	ON/OFF	DATA	ENTER/UNITS	
		LEVEL				
a)	AF			1 5 0	mV	
b)	AF		OFF			
IEC-bus codes						
a)		LEV:AF 150MV				
b)		AF:OFF				

Display: The voltage of the AF output signal is output in the amplitude display after setting the parameter LEVEL (AF).

The level of the RF output signal is output in the amplitude display after setting the parameter LEVEL (RF).

Associated instructions: Level
Level offset
Non-interrupting level setting
Sweep (AF)
Special functions

2.3.12 Modulation, AM

Modulation depth:	0 to 99% (can be set to 100%)
Resolution:	0.5%
External modulation frequency range:	10 Hz to 50 kHz (EXT AC) DC to 50 kHz (EXT DC)
Internal modulation frequencies:	40 Hz, 150 Hz, 300 Hz, 400 Hz, 1 kHz, 3 kHz, 6 kHz, 15 kHz
With option AF Synthesizer SMG-B2:	10 Hz to 50 kHz (can be set to 1kHz to 100kHz)

The internal modulation source and one external modulation source can be switched on simultaneously (see "Two-tone modulation").

With increasing level in the range from 7 dBm to 13 dBm, the specified AM data are only guaranteed for a linearly decreasing modulation depth. Setting a too large modulation depth leads to the status display "71" (AM not specified with set level).

Setting:	AM — Data — %
Selection of modulation source:	AM — INT/ON or AM — EXT AC (EXT DC)
Selection of internal modulation frequency:	See section "Internal AF Modulation Frequency".
Switching off the AM:	AM — OFF
Switching on the AM to the stored value (new value not entered):	AM — INT/ON or AM — EXT AC (EXT DC)

Note: If one of the special functions "Pulse modulation (code 19)", "Pulse modulation (code 29)", "Pulse modulation with level control voltage from table" or "Level control without function" is switched on, AM cannot be switched on (exception: When switching on AM via IEC bus, the special functions "Pulse modulation (code 19)" and "Level control without function" are switched off and AM is switched on).

The value of the entered modulation depth is rounded to 0.5 %.

Examples	a) Setting and switching on the AM with m = 80%			
	b) Selection of the external modulation source			
	c) Switching off the AM			
	PARAMETER	ON/OFF	— DATA —	ENTER/UNITS
a)	AM 		8 0	%
b)	AM 	EXT DC 		
c)	AM 	OFF 		
IEC-bus codes				
a)	AM 80%			
b)	AM:EXT:DC			
c)	AM:OFF			

Display:

AM^{EXT} DC^{INT} %

If amplitude modulation is switched on, this is indicated by

AM^{EXT}, AM^{EXT} DC, AM^{INT}, AM^{EXT}_{INT}, AM^{EXT} DC_{INT}

depending on the modulation source selected.

The modulation depth is output with 3 digits in the modulation display. The display is common to the modulation depth with AM and the deviation with FM or ϕ M. If AM and FM or AM and ϕ M are present simultaneously, the value of the parameter AM, FM or ϕ M is displayed which was pressed last in the parameter keypad.

Associated Instructions:

Level
 Internal AF modulation frequency
 Modulation, external source
 Modulation, two-tone
 Special functions

2.3.13 Modulation, FM

Deviation: 0 to 1600 kHz (depending on the carrier frequency)

Resolution: 10 Hz, 100 Hz, 1 kHz, 2 kHz

External modulation frequency range: 10 Hz (3 Hz) to 100 kHz (EXT AC)
DC to 100 kHz (EXT DC)

Internal modulation frequencies: 40 Hz, 150 Hz, 300 Hz, 400 Hz, 1 kHz, 3 kHz, 6 kHz, 15 kHz

With option AF Synthesizer SMG-B2: 10 Hz to 100 kHz

The internal modulation source and one external modulation source can be switched on simultaneously (see section "Modulation, Two-tone").

The RF output signal is no longer phase-synchronized with FM EXT DC.

The special function "Low rate FM" permits to extend the modulation frequency range in the case of EXT AC to 3 Hz to 100 kHz.

Switching on the special function with code 33 } see
Switching off the special function with code 34 } special functions

Setting: FM — Data — Unit

Selection of the modulation source: FM — INT/ON or
FM — EXT AC or
FM — EXT DC

Selection of the internal modulation frequency: See section "Internal AF Modulation Frequency".

Switching off the FM: FM — OFF

Switching on the FM to the stored value (new value not entered):

FM — INT/ON or
FM — EXT AC or
FM — EXT DC

Examples	a) Setting and switching on the FM with 40 kHz deviation			
	b) Selection of modulation source EXT AC			
	c) Switching off the FM			
	PARAMETER	ON/OFF	— DATA —	ENTER/UNITS
a)	FM 		4 0	kHz
b)	FM 	EXT AC 		
c)	FM 	OFF 		
IEC-bus codes				
a)	FM 40KHZ			
b)	FM:EXT:AC			
c)	FM:OFF			

Display:

FM ^{EXT}DC kHz
_{INT}

If frequency modulation is switched on, this is indicated by

FM^{EXT}, FM^{EXT} DC, FM_{INT}, FM_{INT}^{EXT} or

FM_{INT}^{EXT} DC

depending on the modulation source selected.

The deviation is output with 3 digits in the modulation display. The display is common to the deviation with FM or ϕ M and the modulation depth with AM. If AM and FM or AM and ϕ M are present simultaneously, the value of the parameter AM, FM or ϕ M is displayed which was pressed last in the parameter keypad.

Associated instructions: Internal AF modulation frequency
 Modulation, external source
 Modulation, two-tone
 Special functions

2.3.14 Modulation, ϕM

Deviation:	0 to 160 rad (depending on the carrier frequency)
Resolution:	0.001, 0.01, 0.1, 0.2 rad
External modulation frequency range:	10 Hz to 10 kHz
Internal modulation frequencies:	40, 150, 300, 400 Hz, 1, 3, 6 kHz
With option AF Synthesizer SMG-B2:	10 Hz to 10 kHz

The internal modulation source and one external modulation source can be switched on simultaneously (see section "Modulation, Two-tone").

Setting:	ϕM — Data — rad
Selection of modulation source:	ϕM — INT/ON or ϕM — EXT AC
Selection of internal modulation frequency:	See section "Internal AF Modulation Frequency"
Switching off the ϕM:	ϕM — OFF
Switching on the ϕM to the stored value (new value not entered):	ϕM — INT/ON or ϕM — EXT AC

Examples	a) Setting and switching on the ϕM with 20 rad deviation				
	b) Selection of modulation source INT				
	c) Switching off the ϕM				
	a)	ϕM		__ DATA __	ENTER/UNITS
				2 0	rad.
		ϕM			
	b)	ϕM	INT/ON		
	c)	ϕM	OFF		
	IEC-bus codes	a)	PHM 20RAD		
b)		PHM:INT			
c)		PHM:OFF			

Display:

$\psi M_{\text{EXT}}^{\text{EXT}}$ $\psi M_{\text{INT}}^{\text{INT}}$ rad


If ϕM is switched on, this is indicated by

$\phi M_{\text{EXT}}^{\text{EXT}}$, $\phi M_{\text{INT}}^{\text{INT}}$ or $\phi M_{\text{INT}}^{\text{EXT}}$

depending on the modulation source selected.

The phase deviation is output with 3 digits in the modulation display. The display is common to the deviation with FM or ϕM and the modulation depth with AM. If FM and AM or ϕM and AM are present simultaneously, the value of the parameter AM, FM or ϕM is displayed which was pressed last in the parameter keypad.

Associated instructions:

- Internal AF modulation frequency
- Modulation, external source
- Modulation, two-tone

2.3.15 Modulation, FSK

Basically, frequency modulation with digital modulation signals is possible with AC or DC coupling in the operating mode FM-EXT. The required levels of the modulation signals are described in section "Modulation, External Source".

In the FSK mode, TTL signals can be fed into the FM/PM modulation input in addition to digital frequency modulation, provided that the instrument is fitted with the SMG-B2 AF Synthesizer option. The FSK mode is selected by switching on the special function "FSK modulation".

The deviation setting and selection of the modulation source is exactly as described in section "Modulation, FM". With a LOW level, the output frequency is equal to the set RF minus the deviation, with a HIGH level, it is equal to the set RF plus the deviation.

Note: Switching on the special function "FSK modulation" automatically switches off the special function "FM two-tone".

Special function "FSK modulation": switch-on code: 17
switch-off code: 18

Examples		a) Switching on the special function FSK			
		b) Switching off the special function FSK			
		PARAMETER	— DATA —		ENTER/UNITS
a)	SHIFT	SPECIAL	1	7	
b)	SHIFT	SPECIAL	1	8	
IEC-bus codes					
a)		FM:FSK: ^{AC} _{DC}			
b)		FM:OFF			

Display: The mode display with FSK modulation is

FMEXT DC or FMEXT.

The set deviation is displayed next to this.

Associated instructions: Modulation, FM
Modulation, external source
Special functions

2.3.16 Modulation, PM

Pulse modulation is only possible with an external modulation source (TTL level) which is fed into the PM EXT modulation input (rear panel).

ON/OFF ratio:	70 dB
Rise/fall time (10% to 90%)	
RF >200 MHz	20 ns
RF <200 MHz	60 ns
Modulation signal	TTL
	High (>2V) for level on
	Low (<0.8 V) for level off

Note: No AM settings are possible in the operating mode "Pulse modulation".
 AM — ON/OFF and AM value entries are also without function. When PM is switched on, AM is switched off.

2.3.16.1 Pulse Modulation (Code 29)

The operating mode pulse modulation (code 29) is selected by switching on special function 29. When selecting this operating mode and when changing the RF frequency or RF level, the level control is switched to the sample-and-hold mode.

Note: When switching on special function 29, the special functions "Pulse modulation (code 19) and "Pulse modulation with level control voltage from table" are switched off.

The minimum step time for the RF sweep with pulse modulation (code 29) is 150 ms.


```
Special function "Pulse modulation":    switch-on code:  29
                                         switch-off code: 30
```

Examples		a) Switching on the pulse modulation (code 29)			
		b) Switching off the pulse modulation (code 30)			
		PARAMETER	DATA		ENTER/UNITS
a)	SHIFT	SPECIAL	2	9	
b)	SHIFT	SPECIAL	3	0	
IEC-bus codes					
a)	PULSE:ON				
b)	PULSE:OFF				

Display: "PULS" is indicated in the modulation display as the operating mode.

Associated instructions: Special functions

2.3.16.2 Pulse Modulation with Level Control Voltage from Table

This operating mode is selected by switching on special function 31. Instead of performing a level calibration each time the RF frequency or RF level is changed, correction values from a stored table are used. This table is updated by selecting the special function "Calibration routine for level control voltage from table (code 68)".

Note: When switching on special function 31, the special functions "Pulse modulation (code 19)", "Pulse modulation (code 29)" and "non-interrupting level setting" are switched off.

```
Special function "Pulse modulation with level
control voltage from table":
Switch-on code 31
Switch-off code 32
```

Examples	a) Switching on the pulse modulation with level control voltage from table				
	b) Switching off the pulse modulation with level control voltage from table				
		PARAMETER	— DATA —		ENTER/UNITS
a)	SHIFT 	SPECIAL	3	1	
b)	SHIFT 	SPECIAL	3	2	
IEC-bus codes					
a)	PULSE:LOOKUP				
b)	PULSE:OFF				

Display: "PULS" is indicated in the modulation display as the operating mode.

Associated instructions: Special functions

2.3.16.3 Pulse Modulation (Code 19)

In order to ensure compatibility with older instruments, the operating mode pulse modulation can also be selected using special function 19. When selecting this operating mode and when changing the RF frequency or the RF level, the level control is switched to the sample-and-hold mode.

Note: When switching on special function 19, the special functions "Pulse modulation (code 29)", "Pulse modulation with level control voltage from table" and "AM two-tone" are switched off.

The minimum step time for the RF sweep with pulse modulation (code 19) is 150 ms.

Special function "Pulse modulation (code 19)":
 Switch-on code: 19
 Switch-off code: 20

Examples		a) Switching on the pulse modulation (code 19)			
		b) Switching off the pulse modulation (code 20)			
		PARAMETER	— DATA —		ENTER/UNITS
a)	SHIFT	SPECIAL	1	9	
b)	SHIFT	SPECIAL	2	0	
IEC-bus codes					
a)	AM:Pulse				
b)	AM:OFF				

Display: "PULS" is indicated in the modulation display as the operating mode.

Associated instructions: Special functions.

2.3.17 Modulation, External Source

The modulation inputs AM EXT and FM/φM EXT are available for externally applied modulation.

The two modulation inputs can be AC or DC coupled for the modulation modes AM and FM. The coupling is selected using the keys EXT AC and EXT DC in the parameter keypad.

The input impedance of the two inputs is 100 kΩ when the instrument is delivered.

The input impedance can be changed to 600 Ω using internal plug-in jumpers.

The jumpers are on the AF generator module (801.7312.02) if the instrument is not fitted with the option AF Synthesizer SMG-B2.

The jumper positions are:

Input impedance	FM/φM	AM
100 kΩ	X11 BC	X13 BC
600 Ω	X11 AB	X13 AB

The jumpers are on the option AF Synthesizer SMG-B2 if this option is fitted.

The jumper positions are:

Input impedance	FM/φM	AM
100 kΩ	X10 AC	X11 AC
600 Ω	X10 AB	X11 AB

A signal of 1 V_{rms} (V_p = 1.41 V) must be applied to achieve the deviation and modulation depth accuracies guaranteed in the data sheet.

Deviations from the required input voltage are indicated in the modulation display by LOW or HIGH.

The display LOW appears for voltages V_{rms} < 0.97 V, the display HIGH for voltages V_{rms} > 1.03 V. An external voltmeter must be used if greater accuracy is required.

Comment on FM DC:

This mode enables VCO operation or an externally applied analog sweep.

Modulation frequency DC to 100 kHz
 Deviation (depending on the carrier frequency). 0 to 800 kHz
 Tuning voltage -1.41 V to +1.41 V

The tuning range is determined by the deviation input. A range from -1.41 V to +1.41 V corresponds to a frequency increment from $f_{RF}-\text{deviation}$ to $f_{RF}+\text{deviation}$.

The generator output signal is not phase-synchronized in FM DC mode.

Comment to AM DC:

This mode enables external level control.

Modulation frequency DC to 50 kHz
 Modulation depth 0 to 100%
 Input voltage -1.41 V to +1.41 V

The level variation range is determined by the modulation depth input. A range from -1.41 V to +1.41 V corresponds to a change in level from $\text{level}_{0V} \cdot (1-m)$ to $\text{level}_{0V} \cdot (1+m)$.

level_{0V} is the RF level in V entered numerically.

The maximum range, e.g. for maximum carrier blanking, is at $m = 100\%$.

Associated Modulation, AM
instructions: Modulation, FM
 Modulation, two-tone
 Modulation, FSK

The STEP size of the level may only be entered in dB, even if mV or μ V is selected as the level unit.

Example Setting an RF step size of 25 kHz			
	PARAMETER		ENTER/UNITS
	RF	STEP	
			2 5 kHz
IEC-bus code	RF:VAR_STEP 25KHZ		

Display: A new step size is output in the display of the set parameter until the entry is terminated by the unit key. The set value of the parameter is then displayed.

The step size entered for a parameter can be displayed by pressing the STEP key in the parameter keypad with the parameter set (parameter LED on).

Associated instructions: Variation, rotary knob

2.3.24 Sweep (RF)

With a sweep the change in frequency takes place in selectable steps and not continuously.

A sweep is possible across the complete frequency range from 100 kHz to 2000 MHz in minimum steps of 1 Hz.

A linear or logarithmic sweep (see "Sweep (RF), Logarithmic") can be selected.

The following sweep modes are available:

Automatic (AUTO) Sweep from the start frequency to the stop frequency with an automatic restart at the start frequency.

Single (SINGLE) Single sweep from the start frequency to the stop frequency.

Manual (MAN) Rotary knob variation within the sweep limits at the selected step size f_{STEP} .

Reset (RESET) Return frequency to start frequency f_{START} .

2.3.25 Sweep (RF), Parameter Entry

The adjustable parameters are:

f_{START} , f_{STOP} Start frequency, stop frequency
 f_{STEP} Step size ($\Delta f/STEP$)
 $TIME/STEP$ Time per step ($\Delta t/STEP$)

Table 2-1 Ranges of adjustment of the sweep parameters

Sweep parameter	Range of adjustment	Resolution
f_{START} , f_{STOP}	100 kHz to 2000 MHz ¹⁾	1 Hz
f_{STEP}	1 Hz to 1999.9 MHz ²⁾	1 Hz
$TIME/STEP$	10 ms to 10 s ³⁾	1 ms

¹⁾ 10 kHz to 2080 MHz can be set

²⁾ 1 Hz to 2079.999 Mz can be set

³⁾ The minimum step time is 150 ms if one of the special functions "Pulse modulation (code 19)", "Pulse modulation (code 29)" or "Level control without function" (code 23) is switched on. The stored value for $TIME/STEP$ is maintained.

The sweep parameters f_{START} , f_{STOP} , f_{STEP} , $TIME/STEP$ are SHIFT parameters. They are set by first pressing the SHIFT key and then the parameter key. The SHIFT parameters remain set as the sweep parameters only for one numerical entry. They must therefore be set again with each new entry. The sweep parameters cannot be varied using the rotary knob or the STEP $\leftrightarrow$ keys.

The sweep parameters can also be entered whilst a sweep is in progress.

MAN

Manual sweep within the limits f_{START} , f_{STOP} using the rotary knob.

Pressing the MAN key

- does not change the set frequency if it is within the sweep range.
- sets the frequency to f_{START} if the set frequency is outside the sweep range.
- interrupts a sweep at the frequency reached.

RESET

Pressing the SHIFT and RESET keys

- sets the frequency to f_{START} .

OFF

Pressing the OFF key

- switches the sweep off at the frequency reached.

The sweep is also switched off at the frequency reached by pressing the RF key in the parameter keypad.

2.3.27 Sweep (RF), Display

Table 2-2 Display of sweep

Mode	LED	FREQUENCY display
AUTO	AUTO LED on	_____ 5-digit _____ ____ 4-digit ____ Current frequency Stop frequency STOP
SINGLE	SINGLE LED on	_____ 5-digit _____ ____ 4-digit ____ During sweep Current frequency Stop frequency STOP
After sweep	SINGLE LED on	_____ up to 10-digit _____ - - - - Stop frequency - - - - -
MAN	MAN LED on	_____ up to 10-digit _____ - - - - Current frequency- - - -
RESET		_____ 5-digit _____ ____ 4-digit ____ Start frequency Stop frequency START STOP

2.3.28 Sweep (RF), Logarithmic

With the logarithmic sweep the step size f_{STEP} ($\Delta f/STEP$) is equal to a constant fraction of the current frequency.

The sweep is logarithmic if the special function "Logarithmic sweep" is switched on. This special function is switched on with code 07 and off with code 08.

The sweep parameters f_{START} , f_{STOP} , $TIME/STEP$ are identical for linear and logarithmic sweeps and are only stored once. The sweep parameter f_{STEP} is stored twice, however, once in % for the logarithmic sweep and once in Hz for the linear sweep.

Switching on and off of the sweep modes, the display of the sweep and the entry of the sweep parameters (except f_{STEP}) remain the same (see "Sweep (RF), Parameter Entry", "Sweep (RF), Operating Modes", "Sweep (RF), Display").

f_{STEP} is entered in % referred to the respective frequency. The entry of f_{STEP} in % is only possible if the special function "Logarithmic sweep" is switched on.

Range of adjustment of f_{STEP} : 0.01% to 50%

Resolution of f_{STEP} : 0.01%

Examples		a) Switching on the special func. "Log. sweep" b) Switching off the special func. "Log. sweep" c) Setting a step size of 10%			
		PARAMETER	— DATA —		ENTER/UNITS
a)	SHIFT	SPECIAL	0	7	
b)	SHIFT	SPECIAL	0	8	
c)	SHIFT	f_{STEP}	1	0	%
IEC-bus codes					
a)		SWP:MODE: RF:LOG AF			
b)		SWP:MODE: RF:LIN AF			
c)		RF:LOG_STEP 10%			

Associated instructions: Sweep (RF); Sweep (RF), parameter entry
Sweep (RF), operating modes; sweep (RF), display
Sweep (AF); special functions

2.3.29 Sweep (AF)

AF sweep is possible if the instrument is fitted with the option AF Synthesizer SMG-B2.

RF and AF sweeps cannot function simultaneously.

The special function "Sweep AF" enables the instrument to carry out an AF sweep. The special function is switched on using code 09 and off using code 10.

The sweep is switched on or off and the sweep mode is selected using the keys in the SWEEP keypad.

The amplitude of the AF signal at output AF INT (usually 1 V_{rms}) can be set using the special function "AF Amplitude".

The AF sweep can also be used to sweep the modulation frequency with internal modulation. The internal modulation and the AF sweep must then be switched on simultaneously. The modulation frequency ranges for AM, FM and ϕ M must not be exceeded.

Associated AF amplitude
instructions: Special functions

2.3.30 Sweep (AF), Parameter Entry

The sweep parameter inputs (f_{START}, f_{STOP}, f_{STEP}, TIME/STEP) apply to the AF sweep if the special function "Sweep AF" is switched on (see section "Sweep (RF), Parameter Entry").

The sweep parameters are stored separately for the AF sweep and the RF sweep.

Table 2-3 Ranges of adjustment of the AF sweep parameters

Sweep parameter	Range of adjustment	Resolution
f _{START} , f _{STOP}	10 Hz to 100 kHz	1 Hz up to 10 kHz 10 Hz above 10 kHz
f _{STEP}	1 Hz to 99.99 kHz	1 Hz
TIME/STEP	10 ms to 10 s	1 ms

Examples		a) Switching on the special function "Sweep AF" b) Switching off the special function "Sweep AF" c) Setting a start frequency of 10 kHz				
		PARAMETER	— DATA —		ENTER/UNITS	
a)	SHIFT 	SPECIAL	9			
b)	SHIFT 	SPECIAL	1	0		
c)	SHIFT 	f _{START}	1	0		kHz
IEC-bus codes						
a)		SWP:MODE:AF:	LIN			
			LOG			
b)		SWP:MODE:RF:	LIN			
			LOG			
c)		AF:START	10KHZ			

Display: After pressing the SHIFT key, the parameter is output in the right-hand section of the modulation display as long as the parameter key is pressed.

The digits of the new value are displayed progressively during the numerical input (DATA keys).

2.3.31 Sweep (AF), Operating Modes

If the special function "Sweep AF" is switched on, the key operations in the SWEEP keypad automatically apply to the AF sweep.

The functions of the keys in the SWEEP keypad are the same as with RF sweep (see section "Sweep (RF), Operating Modes").

Notes: By pressing the AF key in the parameter keypad, the AF sweep is switched off at the current frequency.

With the AF sweep switched on, the RF can be changed by a numerical entry or by a rotary knob or step variation.

2.3.32 Sweep (AF), Display

The AF sweep mode is indicated just like the RF sweep by one of the LEDs in the SWEEP keypad (see section "Sweep (RF), Display"). Depending on the operating mode and status, the frequency is displayed successively or fixed in the right-hand section of the modulation display.

2.3.33 Sweep (AF), Logarithmic

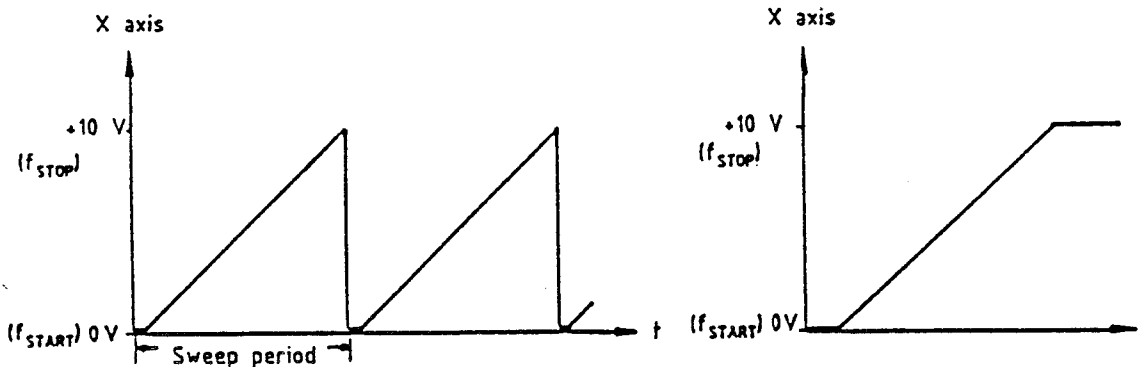
The AF sweep is logarithmic if the special function "Logarithmic Sweep" is switched on. See section "Sweep (RF), Logarithmic" for operating the logarithmic sweep.

2.3.34 Sweep (RF, AF) X Output and Z Output

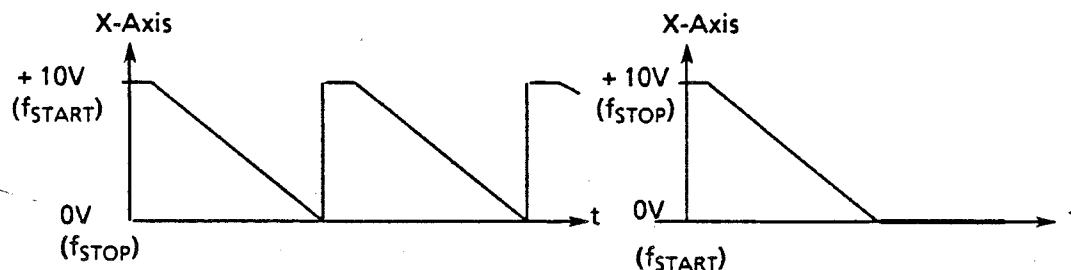
The option SMG-B3 supplies the signals required for controlling and triggering oscilloscopes or XY recorders at the outputs X-Axis and Z-Axis. These signals are available both with RF and AF sweep.

Auto sweep

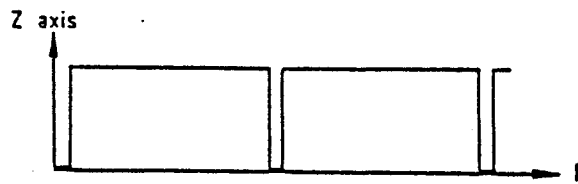
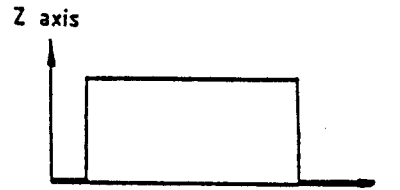
Single sweep



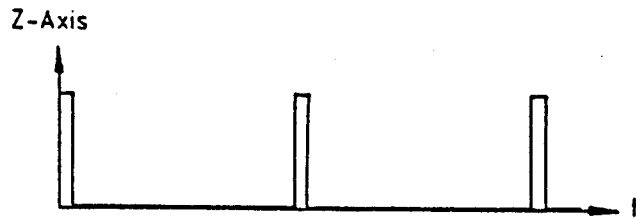
using special function "X-voltage decreasing if $f_{START} > f_{STOP}$ ":



The special function "X-voltage decreasing if $f_{START} > f_{STOP}$ " is switched on using code 41 and off using code 42.

Auto sweep**Single sweep**

using special function "Z-axis inverted":



The special function "Z axis inverted" is switched on using code 27 and switched off using code 28.

Associated instructions: Special functions

2.3.35 Store - Recall

50 complete instrument settings can be stored.

If an instrument setting is called with the sweep mode SINGLE or AUTO, the sweep is started at f_{START}.

Storing the current instrument setting:

STO — Memory address — ENTER/UNITS

Recall an instrument setting:

RCL — Memory address — ENTER/UNITS

Any one of the four ENTER/UNITS keys can be pressed following the data entry to activate store or recall.

Examples	a) Storing an instrument setting at memory location 7		
	b) Storing an instrument setting at memory location 25		
	c) Recalling the instrument setting from memory location 7		
	MEMORY	— DATA —	ENTER/UNITS
a)	STO 	7	
b)	STO 	2 5	
c)	RCL 	7	
IEC-bus codes			
a)	STO 7		
b)	STO 25		
c)	REC 7		

Location 0 serves for a special function, i.e. the current instrument setting prior to the last memory recall is stored at this location. This instrument setting can be set again using RCL 0.

By selecting the special function "Clear memory (code 50)", the memories 0 to 50 are overwritten by default values and thus cleared. This function is therefore also the reset function of the special function "Display off".

Using the functions SEQ (sequence) and AUTO SEQ, the memory settings can be read out in a previously defined order by repeated keying or automatically.

Associated instructions: Sequence
Special functions

2.3.36 Sequence

The sequence function can be used to recall stored settings in a previously defined order by repeated keying (SEQ). When the last memory location of the sequence has been called, the first one is automatically called again.

The "Automatic sequence" function enables a single automatic sequence of stored settings in a previously defined order.

The duration of each setting in the automatic sequence can be determined by a numerical input.

Special function "AUTO SEQ repeat":

The automatic sequence does not just run once but is repeated if the special function "AUTO SEQ repeat" is switched on.

The special function "AUTO SEQ repeat" is switched on using code 21 and off using code 22.

Caution: The mechanical attenuator, if activated, is highly loaded by "AUTO SEQ repeat" with short step times and a long operating time.

Operation: Start an automatic sequence using keys
SHIFT — AUTO SEQ

SHIFT



 AUTO SEQ

Stop an automatic sequence using the key SEQ or the keys SHIFT — INSTR PRESET.

Entry of a sequence:

- a) Any sequence
A sequence can be defined in any order for memory locations 1 to 9. Memory locations can also be repeatedly used (e.g. 4. 6. 3. 6. 9.). A sequence can contain up to 10 memory locations.
- b) Fixed sequence
A fixed sequence is permissible for memory locations 1 to 50.

Entry of the step time (Δt /sequence step):SHIFT TIME/STEP Data ENTER/UNITS**Range of adjustment:** 30 ms to 60 s**Resolution:** 1 ms

Examples		a) Input of any sequence 4 6 3 6 9									
		b) Input of the constant sequence 5 to 35									
		c) Input of the step time 100 ms									
		MEMORY		DATA				ENTER/UNITS			
a)	SHIFT			4	.	6	.	3			
	SET SEQ			.	6	.	9	.			
b)	SHIFT			5	-	3	5				
	SET SEQ										
c)	SHIFT			1	0	0			ms		
	TIME/STEP										

Display: The set sequence is output in the FREQUENCY display as long as the SET SEQ key is pressed after pressing the SHIFT key.

Display of any sequence 4 6 3 6 9 7:

4.6.3.6.9.7.

Display of the fixed sequence 5 to 35:

5 - 35

The address of the memory location last called is output in the right-hand half of the AMPLITUDE display for the period that the SEQ or SET SEQ key is pressed.

The address of the memory location is output in the right-hand half of the AMPLITUDE display during an automatic sequence.

Explanations: The sweep starts with a recall at the start frequency f_{START} if the Single Sweep or Sweep Auto mode is switched on in a stored setting. A complete sweep is triggered by each recall in the case of Sweep Single independent of the set sequence set time. The sweep cancels the auto sequence timing function for the duration of the sweep. The automatic sequence continues with the auto sequence timing at the end of the sweep.

The sweep is terminated either automatically in the case of Single Sweep or by pressing one of the sweep keys: MAN, OFF, RESET, or the keys RF or AF.

2.3.37 Special Functions

The special functions enable settings to be made other than those indicated by the keyboard labels.

The special functions are switched on and off using codes (data input) (see Table 2-4).

All special functions are switched off using code 0.

All special functions are also switched off by INSTRUMENT PRESET.

Examples a) Switching on the special function "Non-interrupting level setting" b) Switching off the special function "Non-interrupting level setting" c) Switching off all special functions				
		PARAMETER	DATA	ENTER/UNITS
a)	SHIFT 	SPECIAL	1	
b)	SHIFT 	SPECIAL	2	
c)	SHIFT 	SPECIAL	0	
IEC-bus codes				
a)	ATT:FIXED or SPEC1			
b)	ATT:NORMAL or SPEC2			
c)	SPEC0			

Display: The LED of the STATUS key lights up if a special function is switched on. By pressing the status key the code of the special function is output on the FREQUENCY display (see section "Status").

Table 2-4 Codes for switching the special functions on and off

Special functions	Code	
	Switch on	Switch off
Non-interrupting level setting	1	2
Level EMF	3	4
AF amplitude	5	6
Logarithmic sweep	7	8
Sweep AF	9	10
AM two-tone	11	12
FM two-tone	13	14
PM two-tone	15	16
FSK modulation	17	18
Pulse modulation (code 19)	19	20
AUTO SEQ repeat	21	22
Level control without function	23	24
User Request *)	25	--
Z axis inverted	27	28
Pulse modulation (code 29)	29	30
Pulse modulation with level control voltage from table"	31	32
Low rate FM	33	34
X-voltage decreasing if fSTART>fSTOP	41	42
Fine variation starting from -20 dB	43	44
Calibration routine for "Level control voltage from table	68	--
Switch off all special functions		0
Display illumination *)	40	39
Display off *)	49	--
Clear memory *)	50	--

Further special functions for test purposes are described in the Service Manual.

Remote-control commands

The special functions are switched on or off by special remote-control commands.

Table 2-5

Special functions	Remote-control commands	
	Switch on	Switch off
Non-interrupting level setting	ATT:FIXED	ATT:NORMAL
Level EMF	LEVEL:EMF	LEVEL
Logarithmic sweep	SWP:MODE:RF:LOG AF:LOG	SWP:MODE:RF:LIN AF:LIN
Sweep AF	SWP:MODE:AF:LIN LOG	SWP:MODE:RF:LIN LOG
Sweep manual INC DEC:SWP		
AM two-tone	AM:DUAL:AC DC	AM:OFF
FM two-tone	FM:DUAL:AC DC	FM:OFF
PM two-tone	PHM:DUAL	PHM:OFF
FSK modulation	FM:FSK:AC DC	FM:OFF
Pulse modulation (code 19)	AM:PULSE	AM:OFF
Pulse modulation with level control		
voltage from table	PULSE:LOOKUP	PULSE:OFF
Pulse modulation (code 29)	PULSE:ON	PULSE:OFF
Level control without function	ALC:FIXED	ALC:NORMAL

*) no status display

Explanation of the individual special functions:

Non-interrupting level setting	An interrupt-free level setting is possible within a range of 20 dB. See section "Non-interrupting Level Setting".
Fine variation starting from -20 dB	Modifies the special function "Non-interrupting level setting". See section "Non-interrupting Level Setting".
Level EMF	Display of EMF voltage. See section "Level EMF".
AF amplitude	The amplitude of the AF signal can be set between 1 mV and 1 V. See section "AF Amplitude".
Logarithmic sweep	For logarithmic RF and AF sweeps. See section "Logarithmic Sweep".
Sweep AF	Frequency sweep of the AF signal. See section "Sweep (AF)".
AM two-tone	AM with internal and external modulation signals. See section "Modulation, Two-tone".
FM two-tone	FM with internal and external modulation signals. See section "Modulation, Two-tone".
ϕ M two-tone	ϕ M with internal and external modulation signals. See section "Modulation, Two-tone".
FSK modulation	For external frequency-shift keying with TTL signal. See section "Modulation, FSK".
Low Rate FM	Extends the modulation frequency range for FM EXT AC to 3 Hz to 100 kHz. See section "Modulation, FM".
Pulse modulation	For external pulse modulation with TTL signal. See section "Modulation, PM".
Pulse modulation with level control voltage from table	For external pulse modulation with TTL signal. See section "Modulation, PM".
Calibration routine for level control voltage from table	After entering the switch-on code, the table with the correction values of the level control voltage is updated. See section "Modulation, PM".
AUTO SEQ repeat	Automatic sequence with automatic restart after each sweep. See section "Sequence".
Level control without function	Sample-and-hold mode of level control for increased signal-to-intermodulation ratio with multi-transmitter measurements. See section "Level Control Without Function".

User Request	When entering the switch-on code of this special function, the user causes a Service Request in Local mode via the IEC bus. This special function does not lead to a status display. See section "Service Request and Status Register".
X-voltage decreasing if fSTART > fSTOP	Signal of X-output is decreasing during sweep if fSTART > fSTOP. See section "Sweep (RF, AF), X-output and Z-output".
Z axis inverted	Z-axis signal with inverted polarity
Display illumination	Background illumination of LCDs switched off.
Display off	Prevents display of the parameters frequency, modulation and level and can only be switched off without "Display off" by means of INSTR PRESET or RCL of a memory.
Clear memory	All RCL memories 0 to 50 are overwritten by default values. See section "Store-Recall".

2.3.38 Self-test

The SMH carries out a self-test on power-up and permanently during operation.

The RAM and ROM contents are checked when the instrument is switched on. If an error is detected in a stored instrument setting, this setting is overwritten by the default setting.

The most important instrument functions are automatically monitored during operation.

A faulty function determined during the self-test is indicated by the status LED and by a Service Request message. The status code to identify the error can be output in the modulation display by pressing the STATUS key 15 (see Table 2-7, status codes of errors and overrange/underrange settings in section "Status").

In addition, internal test points can be scanned via the keyboard or the IEC bus and the results read out or displayed in the amplitude display. These more detailed test facilities are described in the Service Manual.

2.3.39 Status

The generator produces numerical status messages to identify special functions and errors.

The status codes of special functions are output in the frequency display. The status codes of errors (input or function errors) are output in the modulation display. They can also be scanned via the IEC bus (see section "Error Handling"). The meanings of the status codes are described in Tables 2-6 and 2-7.

Operation: The status codes are output in the frequency and modulation displays as long as the STATUS key is pressed. If several status messages are applicable, the codes are automatically output repeatedly if the STATUS key is pressed continuously or are output one after the other every time the STATUS key is stroked.

In addition, the options fitted in the instrument are displayed in the AMPLITUDE display by pressing the STATUS key

OP. 1.2.3

Display: The STATUS LED lights up continuously if special functions are switched on or after overrange/under-range settings.

The STATUS LED flashes continuously in the case of function errors.

The STATUS LED flashes briefly in the case of input errors.

The status codes of the special functions are output in the frequency display in the following form:

SPECIAL 5

The code is 0 if no special function is switched on.

The status codes of the function errors and the over-range/underrange settings are output in the modulation display in the following form:

Err. 2

The code is 0 if no error is present.

The status codes of the input error appear briefly in the modulation display in the following form:

Err. 51

IEC bus: A Service Request message (SRQ) is output in the case of input errors, overrange/underrange settings as well as function errors. The type of error can be recognized from the event status register. The status code can be read out to enable exact error identification (see section "Error Handling").

Table 2-6 Status codes of the special functions

Code	Meaning
0	No special function switched on
1	Non-interrupting level setting
3	Level EMF
5	AF amplitude
7	Logarithmic sweep
9	Sweep AF
11	AM two-tone
13	FM two-tone
15	Φ M two-tone
17	FSK modulation
19	Pulse modulation (code 19)
21	AUTO SEQ repeat
23	Level control without function
27	Z axis inverted
29	Pulse modulation (code 29)
31	Pulse modulation with level control voltage from table
33	Low rate FM
41	X-voltage decreasing if $f_{START} > f_{STOP}$
43	Fine variation starting from -20 dB

The status codes of special functions for test purposes are described in the Service Manual.

Table 2-7 Status codes of errors and overrange/underrange settings

Code	Meaning
0	No error
	Function errors
1	Reference loop not in synchronization
2	Sum loop not in synchronization
3	FM loop not in synchronization
4	Main oscillator loop not in synchronization
5	Level control not in function
6	Battery voltage too low
7	ROM data error
8	RAM data error
9	External overvoltage at RF output
10	Error in calibration table for special function 31
	Input errors
50	Syntax errors
51	Numerical input outside permissible range
52	Illegal setting combination
53	Deviation input too large with set RF
54	RF input illegal with set deviation
55	Illegal input with standard AF generator
56	Illegal sequence entry
57	Invalid code for special functions
58	Invalid IEC-bus address
59	Input illegal because of missing option
	Overrange/underrange settings
70	Level >13 dBm
71	AM not specified with set level
72	AM not specified for AF >50 kHz
73	FM not specified for AF >10 kHz
74	RF <100 kHz or RF >2000 MHz
75	AF <10 Hz
76	AM EXT signal out of tolerance
77	FM/FM EXT signal out of tolerance
79	No sweep possible if step width > sweep range

2.3.40 Instrument Preset

The instrument is set to a defined basic status by pressing the keys SHIFT — INSTR PRESET.

Table 2-8 Default status

	Setting
Reference frequency	Internal
RF	100 MHz
RF amplitude	-30 dBm
Set parameter	RF
Offset	Switched off
Modulation	Switched off
AF	Switched off
Sweep (RF)	Switched off
Sweep (AF)	Switched off
Auto sequence repeat	Switched off
Variation, Δ REF function	Switched off
Variation, HOLD function	Switched off
Special functions	Switched off
Status and mask register	Unchanged
of Service Request function	Unchanged
IEC-bus address	Unchanged

	Preset to
Variation step size	FINE
RF step	1 MHz
RF amplitude, step	0.1 dB
AF	1 kHz
AF step	0.1 kHz
AM modulation depth	30%
AM step	1%
FM deviation	10 kHz
FM step	1 kHz
ϕ M deviation	1 rad
ϕ M step	0.1 rad
Offset	0
RF sweep, start frequency	1 MHz
RF sweep, stop frequency	1000 MHz
RF sweep, step lin/log	1 MHz/1%
RF sweep, time/step	10 ms
AF sweep, start frequency	1 kHz
AF sweep, stop frequency	100 kHz
AF sweep, step lin/log	1 kHz/1%
AF sweep, time/step	10 ms
Memory locations	Unchanged
Sequence	Unchanged
Time/step sequence	Unchanged

2.3.41 IEC-bus Address

The IEC-bus address can be displayed and set using the keys. It is stored until overwritten by a new address. The address range is from 0 to 30. The SMH is factory-set to address 28.

Examples		a) Output IEC-bus address on display	
		b) Set IEC-bus address 7	
		DATA	ENTER/UNITS
a)	SHIFT []	IEC ADDR []	
b)	SHIFT []	7 []	[]

Display:

The IEC-bus address is output in the frequency display as long as the IEC ADDR 12 key is pressed provided the SHIFT key is pressed first.

2.4 Remote Control of Instrument via IEC Bus

The SMH is fitted with an IEC-bus connection as standard. The interface corresponds to the IEC 625-1/IEEE 488 standard. In addition, a further standard recommended by the IEEE and also accepted by the IEC commission has also been taken into consideration. This includes a description of the data transmission formats and general commands.

2.4.1 Interface Description

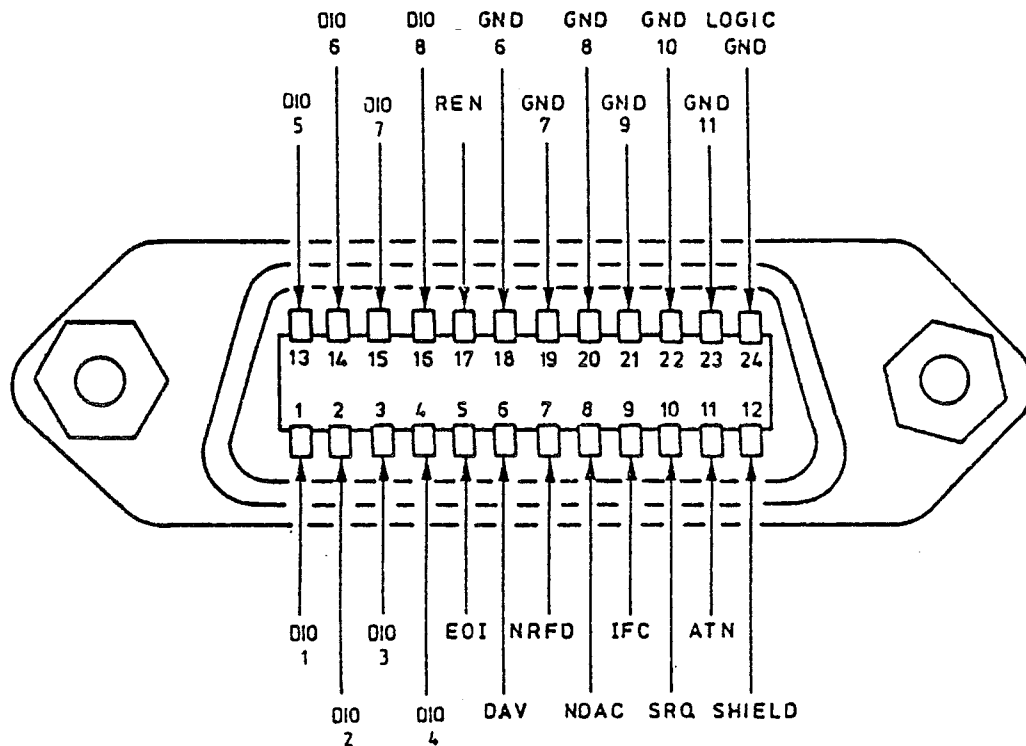


Fig. 2-13 Pin assignments

The bus connector 19 is located on the rear panel. The SMH is fitted with the 24-contact socket according to the IEEE 488 standard.

The standardized interface contains three groups of bus lines:

1. Data bus with 8 lines DIO 1 to DIO 8.

Data transmission is bit-parallel and byte-serial and the characters can be transmitted in ISO 7-bit code (ASCII code).

DIO 1 represents the least significant bit and DIO 8 the most significant bit.

2. Control bus with 5 lines.

This is used to transmit control functions:

ATN (Attention)	becomes active Low during transmission of addresses, universal commands or addressed commands to the connected devices.
REN (Remote Enable)	enables device to be switched to remote control.
SRQ (Service Request)	enables a connected device to send a Service Request to the controller by activating this line.
IFC (Interface Clear)	is activated by controller in order to set the IEC interfaces of the connected devices to a defined output status.
EOI (End or Identify)	can be used to identify the end of data transmission and is used with a parallel poll.

3. Handshake bus with 3 lines.

This is used to control the data transmission sequence.

NRFD (Not Ready for Data)	an active Low on this line signals to the talker/controller that one of the connected devices is not ready to accept data.
DAV (Data Valid)	is activated by the talker/controller shortly after a new data byte has been applied to the data bus.
NDAC (Not Data Accepted)	is held at active Low by the connected device until the device has accepted the data present on the data bus.

More detailed information, such as the data transmission timing, can be obtained from the IEC 625-1 standard ¹⁾.

¹⁾ Order designation "DIN IEC 625" Beuth Verlag, Berlin

ManualsPlus.com

According to the IEC 625-1 standard, devices with remote control via the IEC bus can be equipped with different interface functions. Table 2-9 lists the interface functions which apply to the SMH:

Table 2-9 Interface functions

SH1	Source Handshake, complete ability
AH1	Acceptor Handshake, complete ability
L4	Listener function, complete ability, unaddressing if MTA
T6	Talker function, complete ability, ability to reply to serial poll, unaddressing if MLA
SR1	Service Request, complete ability
PP0	Parallel Poll function, not available
RL1	Remote/local switchover function, complete ability
DC1	Device Clear, complete ability
DT0	Device Trigger, not available
C0	Controller function, not available

2.4.2 Setting the Device Address

The key IEC ADDR 12 enables the address to be displayed and set under which the device is addressed via the IEC bus, as already described in the section "IEC-bus Address".

The address is the decimal equivalent of bits 1 to 5 of the talker or listener address. This form is also used with the IEC-bus commands of the controllers.

2.4.3 Local/Remote Switchover

The device is in local (manual operation) when switched on.

If the SMH is addressed by a controller as a listener (with R&S controllers by the BASIC commands IECOUT or IECLAD), it enters the remote status (remote control) in line with the standard and remains in this status when data transmission has been finished. This is indicated by the REMOTE-LED 12. All front panel controls except the LOCAL key 13 are inhibited.

There are two possibilities to return to local:

- By the addressed command GTL (Go to Local) from the controller.
- By pressing the LOCAL key. Data output from the controller to the SMH should be stopped before pressing the LOCAL key or the SMH will immediately enter the remote status again. The function of the LOCAL key can be inhibited from the controller by sending the universal command LLO (Local Lockout).

The remaining device settings are not modified by a change in status from remote to local or vice versa.

2.4.4 Interface Messages

Interface messages (according to IEC 625-1/IEEE 488 standard) are transmitted to the SMH on the data lines with the attention line being active (Low).

2.4.4.1 Universal Commands

The universal commands are in the code range 10 to 1F hex. (see Table 2-12). They are effective, without previous addressing, on all devices connected to the bus.

Table 2-10

Command	BASIC command with R&S controllers	Effect on SMH
DCL (Device Clear)	IECDCL	Aborts processing of commands just received and sets the command processing software to a defined initial status. The device settings are not changed.
LLO (Local Lockout)	IECLLO	The LOCAL key is inhibited.
SPE (Serial Poll Enable)	IECSPE ¹⁾	Ready for Serial Poll.
SPD (Serial Poll Disable)	IECSPD ¹⁾	End of Serial Poll.

¹⁾ The BASIC command "IECSPL addr, status" contains the commands "IECSPE" and "IECSPD" and additionally reads the status of the device with address "addr" and stores it in the integer variable "status".

The addressed commands are in the code range 00 to 0F hex. (Table 2-12). They only act on devices addressed as Listeners (by the BASIC command "IECLAD addr").

Table 2-11

Command	BASIC command with R&S controllers	Effect on SMH
SDC (Selected Device Clear)	IECSDC	Aborts processing of commands just received and sets the command processing software to a defined initial status. The device settings are not changed.
GTL (Go to Local)	IECGTL	Switchover to local status (manual operation).

Table 2-12 ASCII/ISO and IEC character set

CONTROL						NUMBERS SYMBOLS				UPPER CASE				LOWER CASE			
0	NUL		16	DLE		32	SP	48	0	64	@	80	P	96	.	112	p
1	SOH	GTL	17	DC1		33	!	49	1	65	A	81	Q	97	a	113	q
2	STX		18	DC2		34	"	50	2	66	B	82	R	98	b	114	r
3	ETX		19	DC3		35	#	51	3	67	C	83	S	99	c	115	s
4	EOT	SDC	20	DC4	DCL	36	\$	52	4	68	D	84	T	100	d	116	t
5	ENQ	PPC	21	NAK	PPU	37	%	53	5	69	E	85	U	101	e	117	u
6	ACK		22	SYN		38	&	54	6	70	F	86	V	102	f	118	v
7	BEL		23	ETB		39	'	55	7	71	G	87	W	103	g	119	w
8	BS	GET	24	CAN	SPE	40	(	56	8	72	H	88	X	104	h	120	x
9	HT	TCT	25	EM	SPD	41	)	57	9	73	I	89	Y	105	i	121	y
10	LF		26	SUB		42	*	58	:	74	J	90	Z	106	j	122	z
11	VT		27	ESC		43	+	59	:	75	K	91	[	107	k	123	{
12	FF		28	FS		44	,	60	<	76	L	92	\	108	l	124	
13	CR		29	GS		45	-	61	=	77	M	93	]	109	m	125	}
14	SO		30	RS		46	.	62	>	78	N	94	^	110	n	126	~
15	SI		31	US		47	/	63	? UNL	79	O	95	-	111	o	127	DEL
ADDRESSED COMMANDS			UNIVERSAL COMMANDS			LISTEN ADDRESSES				TALK ADDRESSES				SECONDARY ADDRESSES OR COMMANDS			

Key:



Interface message

ASCII character

Decimal

2.4.5 Device Messages

Device messages (to IEC 625-1) are transmitted on the data lines with the attention line being High, i.e. not active. The ASCII code (ISO 7-bit code) is used (see Table 2-12).

The device messages can be divided according to two different factors as shown in the following table.

Table 2-13

Device dependence \ Transmission direction	Message received by SMH	Message transmitted by SMH
General, common commands	See Table 2-14	See Table 2-15
Device-specific commands (dependent on device functions)	See Table 2-16	See Table 2-17

Messages received by the SMH will be denoted as commands in the following.

2.4.5.1 Commands Received by the SMH in Listener Mode (controller to device messages)

Fig. 2-14 shows the syntax of a command line (program message). Each command line must be terminated by an end character; permissible end characters are:

- New line (ASCII code 10 decimal)
- End (EOI line active) together with:
 - + the last useful character of the command line or
 - + the character "New line" or
 - + the semicolon (;).

The combination "Carriage return + new line" is also permissible because the "Carriage return" character (ASCII code 13 decimal) is permissible as a filler before the end character without effect.

All IEC-bus controllers from Rohde & Schwarz transmit an end character which is accepted by the SMH.

A command line may require more than one line on the screen of the controller because it is only limited by the end character. Most IEC-bus controllers automatically hang the end character onto the useful text.

A command line may contain several commands (program message units) separated by semicolons (;). For reasons of compatibility, the SMH also accepts a comma for this purpose (see Section "Alternatives for the Command Syntax").

A command can consist of the following parts:

- Only a header

Example: PRESET

- Header and question mark

Example: RF?

This combination requests the SMH to provide the required data in an output buffer in order to transmit them via the IEC bus as soon as the SMH is addressed as a talker (see Section "Messages Transmitted by SMH in Talker Mode").

- Header and number

Examples: RF 123.5E6; RF 123.5MHZ; RECALL 7

According to the standard, the header and number(s) must be separated by at least one space (ASCII code 32 decimal). It is permissible with the SMH to omit this space to enable compatibility with other devices. In the case of the device-specific commands, the number can be supplemented by a unit.

The headers and their significance are described in Sections "Common Commands" and "Device-specific Commands".

Lower-case letters are permissible and are equivalent to the corresponding upper-case letters. Thus units can be used in the usual form (example: dBm) instead of the upper-case notation (example: DBM) which is also permissible.

Additional spaces may be entered at the following positions:

- before a header,
- between header and number,
- before and after a comma (,) and semicolon (;),
- before the end character.

Only **decimal numbers** are permissible with the following notations:

Examples:

- With or without sign. 5, +5, -5

- With or without decimal point; the position of the decimal point is optional. 1.234, -100.5, .327,

- With or without exponent to base 10; "E" or "e" is used as the exponent character. .451, 451E-3,
+4.51e-2

- The exponent is permissible with or without a sign; a space is also permissible instead of the sign. 1.5E+3, 1.5E-3,
1.5E 3

- Leading zeros are permissible in the mantissa and exponent. +0001.5,
-01.5E-03

- The length of the number including the exponent may be up to 20 characters. The number of digits of the mantissa and exponent is only limited by this condition. Digits which exceed the resolution of the device are rounded up or down; they always contribute to the order of magnitude (power of ten). 150000000,
0.00000032

Note: An exponent alone (e.g.: E-3) is not permissible; 1E-3 is correct.

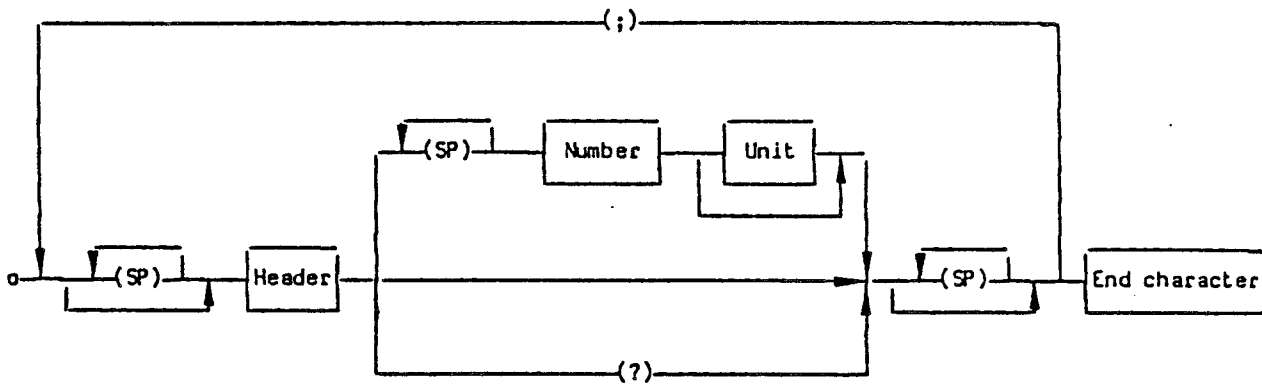
Indices

An index consists of at least one digit (leading zeros are permissible, decimal point and exponent notation are not permissible).

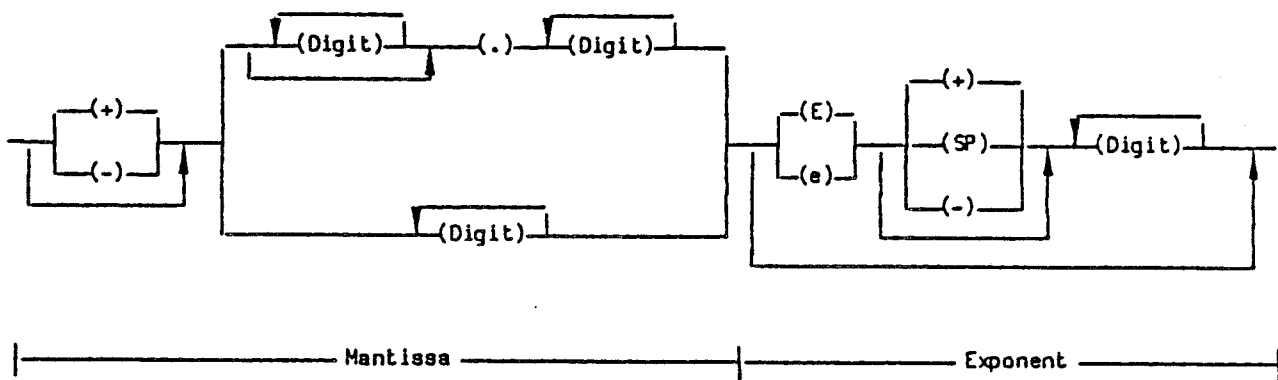
The following IEC-bus commands require an index to be entered:

1. STORE index
2. RECALL index
3. TEST:POINT index

Command line



Number



SP: Any character of ASCII code 0 to 9 or 11 to 32 decimal, especially space.

Fig. 2-14 Syntax diagram of a command line

Examples:

*RST; RF 108.53MHZ; LEV -15DBM; FM 12.5E3; AF 3E+3 <CR><NL>

New Line
Carriage Return

*HDR Ø; RF?; FM? <NL>

New Line

2.4.5.2 Messages Transmitted by SMH in Talker Mode (device to controller messages)

The SMH transmits messages via the IEC bus if:

1. it is requested to provide data in its output buffer by one or more data requests (query messages) with a question mark (within one line) and
2. indicates by setting bit 4 in the status byte (MAV - message available) that the required data are now present in the output buffer (see also Section "Service Request and Status Register") and
3. has been addressed as a talker
(BASIC command "IECIN addr, string variable").

It must be noted that the command line with the data requests must be transmitted immediately before the talker is addressed; the output buffer is cleared if a further command line is entered in between.

If the SMH is immediately addressed as a talker following the data request without observing point 2, the bus handshake is blocked until the requested data are available. This simple method of synchronization is meaningful with the SMH since only a few milliseconds are required to execute a data request.

The syntax of messages sent by the SMH is shown in Fig. 2-15. The syntax is similar to that for commands received by the SMH.

- "New line" (ASCII code 10 decimal) together with "End" (EOI line active) is used as the **end character**. It is also possible to set "Carriage return + new line + end" (using command TALK-TERMINATOR:CR_NL-END).
- The command "*HDR 0" or "*HDR 1" can be used to select whether **only the numbers** (*HDR 0) or the **header and numbers** (*HDR 1) are to be transmitted.

The setting "Header and numbers" can also be selected by

- the command "*RST" (reset) or
- by switching on the operating voltage.

The setting "Header and numbers" enables the messages transmitted by the SMH to be returned to the SMH as unmodified commands. It is then possible to read a setting entered via the keyboard, store it in the controller and repeat it later via the IEC bus.

- If the SMH contains several data requests, it also returns several messages within one line which are separated by semicolons (;).
- Several numbers can be transmitted as a reply to the queries SPECIAL_FUNCTION? and ERRORS? and are separated by commas (,).
- Headers and numbers are always separated by a space.
- The headers only consists of upper-case letters and the characters ":", "_", and "*".
- The syntax of the numbers is shown in Fig. 2-15. Only decimal numbers are transmitted. The exact form of the numbers for each message can be obtained from Tables 2-15 and 2-17.
- Messages transmitted by the SMH do not contain units. In the case of physical variables, the numbers are referred to the basic unit specified in Table 2-17.

Program examples

(For the IEC-bus controller PCA; the IEC-bus address of the SMH has been assumed to be 27.)

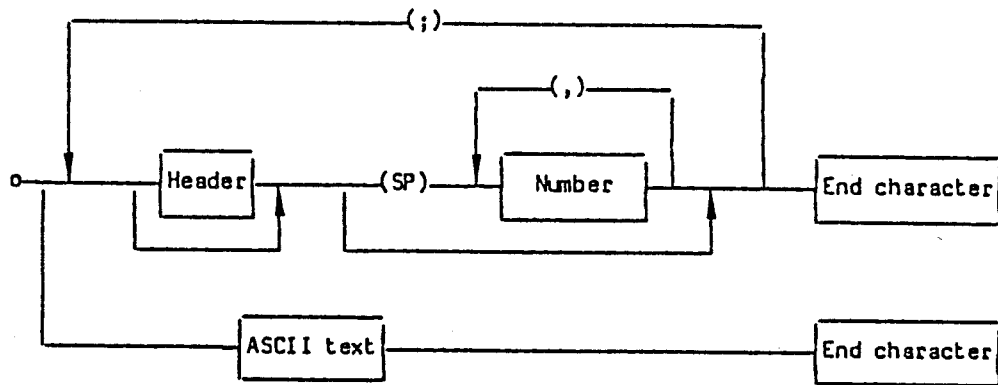
Example 1: Frequency scan; simple synchronization method

5 IECTERM 10	_____	Input terminator: LF
10 IECOUT27,"*HDR 0"	_____	Setting: no header
20 IECOUT27,"RF?"	_____	Data request: frequency
30 IECIN27,F\$	_____	Read talker address and
40 PRINT "Frequency of SMH:",F\$		data

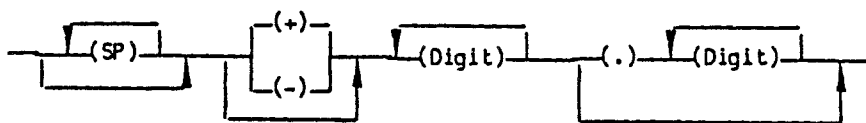
Example 2: Frequency scan; indication through Service Request that data are available.

5 IECTERM 10	_____	Input terminator: LF
10 ON SRQ GOSUB 100	_____	Branch to line 100 with Service Request.
20 IECOUT27,"*SRE 16, *HDR 0"	_____	SRQ by MAV bit
30 IECOUT27,"RF?"	_____	Setting: no header
.		Data request: frequency
.		
100 REM ---SERVICE REQUEST ROUTINE ---		
110 IECSP27,S\$	_____	Serial Poll
120 IF S\$ <> (64+16) THEN GOTO 150	_____	Service Request from SMH?
130 IECIN27,F\$	_____	Yes, read talker address,
140 PRINT "Frequency of SMH:",F\$		data.
150 ON SRQ GOSUB 100		
160 RETURN		

Output message line



Number



SP: Space (ASCII code 32 decimal)

ASCII text: Reply to commands "*IDN?" and "*OPT?"
(see Table 2-15)

Fig. 2-15 Syntax diagram of messages transmitted by SMH

Example with header:

```
RF 108530000;LEVEL -15.0;AM:OFF;FM:INT 12500<NL+END>
```

End character

Example without header:

```
108530000; -15.0;;12500<NL+END>
```

End character

2.4.5.3 Common Commands

These commands are listed in Tables 2-14 and 2-15.

They affect the following areas:

- Reset commands
- Commands which refer to the Service Request function with the associated status and mask registers
- Commands for device identification.

The commands have been taken from the standard. The standard ensures that these commands have the same effect in different devices.

The headers of these commands consist of a star (*) followed by 3 letters.

Table 2-14 Common commands received by the SMH

Command	Number, range	Meaning
*RST	-	Reset Acts like the INSTR PRESET key (see Section "Instrument Preset") and → switches to message with header (like command *HDR 1), → sets the end character in talker mode to "New Line + End", → clears the output buffer. Does not change the status of the IEC-bus interface, the set IEC-bus address and the registers of the Service Request function. A current Service Request is only reset if caused by a message in the output buffer.
*PSC	0 or 1	Power On Clear flag If 1: The Service Request Enable mask register (SRE) and the Event Status Enable mask register (ESE) are also cleared when the instrument is switched on. If 0: The above-mentioned registers retain their contents even when the instrument is switched off and on. This enables a Service Request when the instrument is switched on.
*HDR	0 or 1	Header If 1: All messages from SMH to controller are transferred with a header. If 0: A header is not transferred with the above-mentioned messages. Is also set to 1 by switching on the operating voltage and by the command "**RST".
*OPC	-	Operation Complete Sets bit 0 (Operation Complete) in the Event Status register if all previous commands have been processed (see Section "Timing of Command Processing and Synchronization").
*CLS	-	Clear Status Sets the Event Status Register (ESR) to zero. The mask registers of the Service Request function (ESE and SRE) are not changed.
*ESE	0 to 511	Event Status Enable The Event Status Enable mask register is set to the specified value interpreted as a decimal number *).
*SRE	0 to 255	Service Request Enable The Service Request Enable mask register is set to the specified value interpreted as a decimal number *).

*) See Section "Service Request and Status Register"

Table 2-15 Common commands which request the SMH to output messages on the IEC bus

Data request command	Output message			Meaning						
	Header	Data value								
		No. of digits	Range							
*IDN?	-	23	(alpha-numeric)	Identification Query The following identification text is transmitted via the IEC bus (always without header) as a reply to the command "*IDN?". R O H D E & S C H W A R Z , S M H , 0 , 1.0 <table><tr><td style="text-align: center;"> </td><td style="text-align: center;"> </td><td style="text-align: center;"> </td></tr><tr><td style="text-align: center;">Manufacturer</td><td style="text-align: center;">Model</td><td style="text-align: center;">Firmware release (example)</td></tr></table> Reserved for serial No., not used in SMH				Manufacturer	Model	Firmware release (example)
Manufacturer	Model	Firmware release (example)								
*OPT?	-	1 to 8	(alpha-numeric)	Option Query Transmits information on the fitted options via the IEC bus (always without header). B1 or B2 or B3: Depends on which option is fitted. B1,B2,B3: If all options are fitted. 0: If no option is fitted.						
*PSC?	*PSC	1	0 or 1	Power On Clear Query To read the status of the Power On Clear Flag, see "*PSC" in Table 2-14.						
*HDR?	*HDR	1	0 or 1	Header Query To read the status of the Header flag, see "*HDR" in Table 2-14.						
*OPC?	*OPC	1	1	Operation Complete Query The message "*OPC 1" or only "1" (depending on the status of the Header flag) is entered into the output buffer and bit 4 (message available) in the status byte is set if all previous commands have been processed. In addition, bit 0 (operation complete) in the Event Status Register is set (see Section "Timing of Command Processing and Synchronization").						
*ESR?	*ESR	3	0 to 511	Event Status Register Query The contents of the Event Status Register are output in decimal and the register is then set to zero.						
*ESE?	*ESE	3	0 to 511	Event Status Enable Query The contents of the Event Status Enable mask register are output in decimal.						
*STB?	*STB	3	0 to 255	Status Byte Query The contents of the status byte are output in decimal.						
*SRE?	*SRE	3	0 to 255	Service Request Enable Query The contents of the Service Request Enable mask register are output in decimal.						

2.4.5.4 Device-specific Commands

All SMH functions set using the keyboard can also be controlled via the IEC bus. The effect of the commands is the same as the corresponding entry via the keyboard.

The following commands have no equivalent key entry; it is a different notation for special functions:

ATT:FIXED

ATT:NORMAL

LEVEL:EMF

SWP:MODE:RF: LIN
LOG

SWP:MODE:AF: LIN
LOG

AM:DUAL: AC
DC

FM:DUAL: AC
DC

PHM:DUAL

FM:FSK: AC
DC

AM:PULSE

ALC:FIXED

ALC:NORMAL

INCREMENT:SWP

DECREMENT:SWP

PULSE:LOOKUP

PULSE:ON

PULSE:OFF

According to the display, the values of all setting parameters and information on errors (ERRORS?) and internal voltage values (TEST:VOLTAGE?) can be read in via the IEC bus.

Table 2-16 lists the setting commands and Table 2-17 the data request commands with the associated message sent by the SMH.

The headers are the same as the respective key inscription or similar. This results in easily readable (self-documenting) programs.

The headers can be shortened as desired by omitting the last characters (e.g.: L or LEV instead of LEVEL). The shortest possible notation is shown by underlining in Tables 2-16 and 2-17.

Many headers consist of several parts separated from each other by colons (:) ¹⁾ (e.g.: LEVEL:OFF). The abbreviations can be used for each part of the header separately (e.g.: LEV:OF).

Certain headers contain the underline character (ASCII code 95 decimal) to facilitate reading. It must be written like the letters but is always located in the part which can be omitted by abbreviating ²⁾.

All setting commands which can be assigned a number are identified in Table 2-16 in column "Number". These commands may also have a meaningful function without a number. For example "AM:EXTERNAL" means selection of the external modulation source where the stored AM modulation depth is retained. "AM:EXTERNAL 30", on the other hand, also sets a new modulation depth.

With the setting commands the number can be directly followed by a unit ¹⁾ (e.g. 125.3MHZ, also permissible is 125.3E3KHZ). The permissible units are listed in Table 2-16. They can also be abbreviated and written with lower-case or upper-case letters. If no unit is entered, the respective default unit applies (Hz, dBm, dBµV, %, dB, V, Rad, sec), see Table 2-16.

¹⁾ For reasons of compatibility the SMH also permits other ways of separating the header parts and positioning the units within the command (see Section "Alternatives for the Command Syntax").

²⁾ The underline character is generated in the R&S Controllers PCA and PUC using the "+" key.

Table 2-16 Device-specific commands

The shortest possible notation is indicated by underlining.

Header	Number	Permissible units	Default unit	Explanation
<u>AF</u>	Value			AF setting
<u>AF:START</u> <u>AF:STOP</u> <u>AF:STEP</u> <u>AF:VAR_STEP</u> ¹⁾	Value	<u>GHz</u> <u>MHz</u> <u>KHz</u> <u>Hz</u>	Hz	AF sweep parameter AF variation step width
<u>AF:LOG_STEP</u> ¹⁾	Value	<u>%</u> <u>PCT</u>	%	AF sweep, logarithmic step width
<u>AF:ON</u>				Switch on AF signal to stored values of frequency and voltage
<u>AF:OFF</u> ²⁾				Switch off AF signal
<u>ALC:FIXED</u>				Automatically switches on special funct. "Level control without function". Level setting is retained as described under LEVEL...
<u>ALC:NORMAL</u>				Level control switched on, automatically switches off special function "Level control without function".

¹⁾ Only permissible with option SMG-B2.

²⁾ Without function if internal modulation is switched on.

Header	Number	Permissible units	Default unit	Explanation
<u>AM</u> ³⁾	Value	$\frac{\%}{\text{PCT}}$	%	Switch on AM with selected modulation source and adjust modulation depth. Automatically switches off special functions "AM two-tone" "Level control without function" and "Pulse Modulation (code 19)".
<u>AM:EXTERNAL:AC</u> <u>AM:EXTERNAL:DC</u> <u>AM:INTERNAL</u>	Value	$\frac{\%}{\text{PCT}}$	%	As above, but adjust to stored value of modulation depth.
<u>AM:DUAL:AC</u> <u>AM:DUAL:DC</u>	Value	$\frac{\%}{\text{PCT}}$	%	Switch on two-tone AM with internal and external source (AC or DC) and adjust modulation depth. Automatically switches special function "AM two-tone" on and "Pulse modulation" off.
<u>AM:DUAL:AC</u> <u>AM:DUAL:DC</u>				As above, but adjust to stored value of modulation depth. (max. 50%).
<u>AM:PULSE</u>				Switches special function "Pulse Modulation (code 19)" on and "AM two-tone" off.
<u>AM:VAR_STEP</u>	Value	$\frac{\%}{\text{PCT}}$	%	Variation step width of AM modulation depth.

³⁾ If the modulation source (INTERNAL or EXTERNAL) is not specified,

- the previous source is switched on
- or retained unchanged if AM was switched on.

Header	Number	Permissible units	Default unit	Explanation
<u>AM:OFF</u>				Switch off modulation and special functions "AM two-tone" and "Pulse modulation (code 19)".
<u>ATTENUATOR:FIXED</u>				For non-interrupting level setting; switches on special function "Non-interrupting level setting".
<u>ATTENUATOR:NORMAL</u>				Normal function of level setting, switches off special function "Non-interrupting level setting".
<u>DECREMENT:AF</u> <u>DECREMENT:RF</u> <u>DECREMENT:LEVEL:AF</u> — 5) <u>DECREMENT:LEVEL:RF</u> <u>DECREMENT:AM</u> <u>DECREMENT:FM</u> <u>DECREMENT:PHM</u> <u>DECREMENT:SWP</u>				Corresponds to key function STEP+. Entry of step width with VAR_STEP for the specified parameter.
<u>FM</u> 6)	Value	<u>GHZ</u> <u>MHZ</u> <u>KHZ</u> <u>HZ</u>	HZ	Switch on FM with selected modulation source and adjust deviation. Automatically switches off special functions "FM two-tone" and "FSK modulation".
<u>FM:EXTERNAL:AC</u> <u>FM:EXTERNAL:DC</u> <u>FM:INTERNAL</u>	Value			
<u>FM:EXTERNAL:AC</u> <u>FM:EXTERNAL:DC</u> <u>FM:INTERNAL</u>				As above, but adjust to stored value of FM deviation.

5) Only permissible with option SMG-B2, automatically switches on special function "AF amplitude".

6) If the modulation source (INTERNAL or EXTERNAL) is not specified,

- the previous source is switched on
- or retained unchanged if FM was switched on.

Header	Number	Permissible units	Default unit	Explanation
<u>FM:DUAL:AC</u> <u>FM:DUAL:DC</u>	Value	<u>GHZ</u> <u>MHZ</u> <u>KHZ</u> <u>HZ</u>	HZ	Switch on two-tone FM with internal and external source (AC or DC). Automatically switches special function "FM two-tone" on and "FSK" off.
<u>FM:DUAL:AC</u> <u>FM:DUAL:DC</u>				As above, but adjust to stored value of deviation (max. 1/2 x max. deviation)
<u>FM:FSK:AC</u> ⁷⁾ <u>FM:FSK:DC</u>	Value	<u>GHZ</u> <u>MHZ</u> <u>KHZ</u> <u>HZ</u>		Switch on FM with external modulation source AC or DC (TTL signal) selected and adjust deviation. Automatically switches special function "FSK modulation" on and "FM two-tone" off.
<u>FM:FSK:AC</u> ⁷⁾ <u>FM:FSK:DC</u>				As above, but adjust to stored value of deviation.
<u>FM:VAR_STEP</u>	Value	<u>GHZ</u> <u>MHZ</u> <u>KHZ</u> <u>HZ</u>	HZ	Variation step width of FM deviation.
<u>FM:OFF</u>				Switch off modulation and special function "FM two-tone" and "FSK modulation".

⁷⁾ Only permissible with option SMG-B2.

Header	Number	Permissible units	Default unit	Explanation
<u>INCREMENT:AF</u> <u>INCREMENT:RF</u> <u>INCREMENT:LEVEL:AF</u> — ⁸), ⁹) <u>INCREMENT:LEVEL:RF</u> <u>INCREMENT:AM</u> <u>INCREMENT:FM</u> <u>INCREMENT:PHM</u> <u>INCREMENT:SWP</u>				Corresponds to key function STEP↑. Entry of step width with VAR_STEP for the specified parameter.
<u>LEVEL</u> <u>LEVEL:RF</u>	Value	<u>V</u> <u>MV</u> <u>UV</u> <u>DBM</u> <u>DBUV</u>	DBM	Switch on RF level and adjust value. Automatically switches off special function "Level EMF".
<u>LEVEL:ON</u> <u>LEVEL:OFF</u> <u>LEVEL:RF:ON</u> <u>LEVEL:RF:OFF</u>				Switch on/off RF level to stored value.
<u>LEVEL:EMF</u>	Value	<u>V</u> <u>MV</u> <u>UV</u> <u>DBUV</u>	DBUV	Switch on RF level (EMF) and adjust value. Automatically switches on special function "Level EMF".
<u>LEVEL:VAR_STEP</u>	Value	<u>DB</u>	DB	Variation step width of RF level.
<u>LEVEL:OFFSET</u> <u>LEVEL:RF:OFFSET</u>	Value	<u>DB</u>	DB	Switch on RF level offset and adjust value.
<u>LEVEL:OFFSET:ON</u> <u>LEVEL:OFFSET:OFF</u> <u>LEVEL:RF:OFFSET:ON</u> <u>LEVEL:RF:OFFSET:OFF</u>				Switch on/off RF level offset to stored value.

⁸) Only permissible with option SMG-B2.

⁹) Automatically switches on special function "AF amplitude".

Header	Number	Permissible units	Default unit	Explanation
<u>LEVEL:AF</u> ¹⁰⁾	Value	$\frac{V}{MV}$	V	Switch on AF signal to stored value of frequency and adjust voltage. Automatically switches on special function "AF amplitude".
<u>LEVEL:AF:VAR_STEP</u> ¹⁰⁾	Value	$\frac{V}{MV}$	V	Variation step width of AF level.
<u>PHM</u> ¹¹⁾	Value	RAD	RAD	Switch on phase modulation with selected modulation source and adjust deviation. Automatically switches off special function "ΦM two-tone".
<u>PHM:EXTERNAL</u> <u>PHM:INTERNAL</u>				
<u>PHM:EXTERNAL</u> <u>PHM:INTERNAL</u>				As above, but adjust to stored value of deviation.
<u>PHM:DUAL</u>	Value	RAD	RAD	Switch on two-tone ΦM with internal and external source and adjust deviation. Automatically switches on special function "ΦM two-tone".
<u>PHM:DUAL</u>				As above, but adjust to stored value of deviation.
<u>PHM:VAR_STEP</u>	Value	RAD	RAD	Variation step width of deviation.
<u>PHM:OFF</u>				Switch off modulation and special function "ΦM two-tone".

¹⁰⁾ Only permissible with option SMG-B2.

¹¹⁾ If the modulation source (INTERNAL or EXTERNAL) is not specified,

- the previous source is switched on
- or retained unchanged if ΦM was switched on.

Header	Number	Permissible units	Default unit	Explanation
<u>PRESET</u>				Set device to basic status (see Section "Instrument Preset").
<u>PULSE:ON</u>				Switch on pulse modulation (code 29).
<u>PULSE:LOOKUP</u>				Switch on pulse modulation with level control voltage from table.
<u>PULSE:OFF</u>				Switch off pulse modulation (code 29) and pulse modulation with level control voltage from table.
<u>RECALL</u>	Index			Call a stored device setting.
<u>REFERENCE_OSCILLATOR:INTERNAL</u> <u>REFERENCE_OSCILLATOR:EXTERNAL</u>				Internal reference, external reference
<u>RF</u>	Value			RF setting
<u>RF:START</u> <u>RF:STOP</u> <u>RF:STEP</u> <u>RF:VAR_STEP</u> <u>RF:OFFSET</u>	Value	$\frac{\text{GHZ}}{\text{MHZ}}$ $\frac{\text{KHZ}}{\text{HZ}}$	HZ	RF sweep parameter RF variation step width RF offset
<u>RF:LOG_STEP</u>	Value	$\frac{\%}{\text{PCT}}$	%	RF sweep, logarithmic step width
<u>RF:OFFSET:ON</u> <u>RF:OFFSET:OFF</u>				Switch on/off RF offset to stored value.
<u>STORE</u>	Index			Store device setting
<u>SWP:AUTO</u> <u>SWP:SINGLE</u> <u>SWP:MANUAL</u> <u>SWP:RESET</u> <u>SWP:OFF</u>				Switch sweep on/off. RF or AF sweep, depending on definition of sweep (see SWP:MODE). For sweep parameters, see headers AF, RF and TIME.

¹²⁾ AF sweep only permissible with option SMG-B2.

Header	Number	Permissible units	Default unit	Explanation
<u>SWP:MODE:RF:LIN</u> <u>SWP:MODE:RF:LOG</u> <u>SWP:MODE:AF:LIN</u> <u>SWP:MODE:AF:LOG</u>	12)			Definition of sweep mode. With AF sweep and logarithmic sweep, the corresponding special functions are automatically
<u>TIME:AF-SWP</u> <u>TIME:RF-SWP</u>	13) 13)	Value <u>SEC</u> <u>MS</u>	SEC	Definition of sweep times.
<u>TALK_TERMINATOR:NL_END</u> <u>TALK_TERMINATOR:CR_NL_END</u>	14)			Definition of end character in Talk mode.
<u>TEST:POINT</u>	Index			Selection of an internal test point (index 1 to 37) to measure the test voltage. ¹⁵⁾ Automatically switches on the special function "Test voltage" (see Service Manual).
<u>TEST:OFF</u>				Switches off the special function "Test voltage".

¹²⁺¹³⁾ AF sweep only permissible with option SMG-B2.

¹⁴⁾ Default setting after switching on the operating voltage and following the command *RST.

¹⁵⁾ A few test points are only available with the options installed (see Service Manual).

Examples:

(The IEC-bus address of the SMH has been assumed to be 27.)

1. Basic setting

```
IECOUT27,"PRESET"           or
IECOUT27,"*RST"
```

2. Set frequency (RF) to 123.45 MHz

```
IECOUT27,"RF 123.45MHZ"      or
IECOUT27,"RF 123.45E6"       or
IECOUT27,"RF 123450000"
```

3. Using an external reference oscillator

```
IECOUT27,"REF:EXT"
```

4. Amplitude modulation of 35% with the internal generator, modulation frequency 15 kHz

```
IECOUT27,"AF 15KHZ;AM:INT 35"
```

5. Frequency modulation by an external modulation source with a deviation of 12.5 kHz

```
IECOUT27,"FM:EXT 12.5KHZ"
```

6. Two-tone frequency modulation, EXT AC, internal modulation frequency 3 kHz

```
IECOUT27,"FM:DUAL:AC 6.25KHZ; AF 3KHZ"
```

7. Switch off two-tone frequency modulation

```
IECOUT27,"FM:OFF"
```

8. Set level to 120 μ V

```
IECOUT27,"LEVEL 120uV"      or
IECOUT27,"LEV 120UV"        or
IECOUT27,"L 1.2E-4V"
```

9. Adjust level to an EMF of 2 V

```
IECOUT27,"LEV:EMF 2V"
```

10. Vary the level from -8 dBm to +2 dBm in steps of 0.2 dB without interruptions.

```
10 IECOUT27,"LEV 2; ATTEN:FIXED; LEV -8; LEV:VAR 0.2"  
20 FOR I% = 1 TO 50  
30 IECOUT27,"INCR:LEV"  
40 NEXT I%
```

11. With special function "Non-interrupting level setting":
read the level in dBm and the electronic attenuation in dB
and output on the controller.

```
5 IECTERM 10  
10 IECOUT27,"*HDR 1; LEV?; ATTEN:CONT?"  
20 IECIN27,L$  
30 PRINT L$
```


In order to achieve as high a degree of compatibility with older R&S instruments, the SMH as a listener also accepts command notations which are not included in the described standard:

1. Instead of the semicolon (;), a comma (,) is also permissible as a delimiter between the commands.

Example: *RST, LEVEL -10DBM, ATTEN:FIXED, *OPC?

2. Spaces or the brackets (), [], {} are permissible instead of the colon (:) between the headers of the device-specific commands.

Examples: AM INTERNAL 30;
 AM(INTERNAL) 30;
 RF(OFFSET OFF);

3. The space between the header and number can be omitted.

Example: RECALL15;

4. An equal sign (=) can be inserted if required between the header and number.

Example: AM=30%;

5. The unit may be located after the header (separated by a slash (/)) and not only after the number.

Examples: RE/MHZ 108.2;
 LEVEL/DBM -10.5;

6. Additional spaces are also permissible between the headers and between the sign and number.

Examples: REFERENCE (EXTERNAL) ;
 LEVEL - 1.5DBM;
 LEVEL /V + 8.4E- 3;

2.4.6 Service Request and Status Register

Fig. 2-16 shows the status registers and the links between them. In line with the standard, the status byte (STB) and its associated mask register (SRE), which are also present with older instruments, have been supplemented by the event status register (ESR) and its mask register, event status enable (ESE).

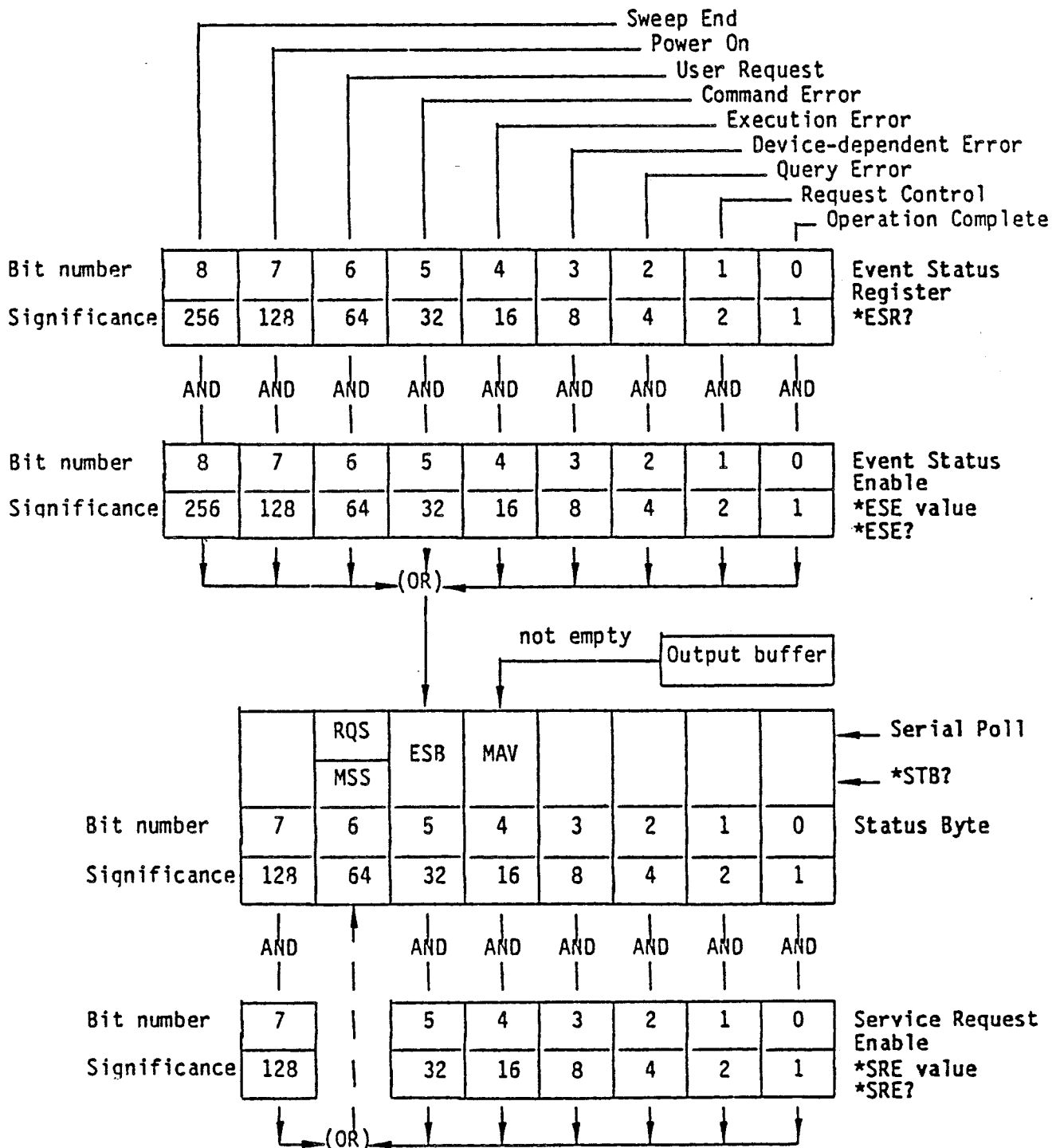


Fig. 2-16 Status registers

Table 2-15 Bit allocation of the event status register

Bit 8	Sweep End is set when the step frequency is reached in a Single Sweep.
Bit 7	Power On is set when the SMH is switched on or if the AC supply is restored after a failure.
Bit 6	User Request The operator can set this bit by activating special function 25 in the local status via the keyboard and thus initiate a Service Request with a corresponding setting of the mask register. This function is useful if test sequences require manual operation as well as control via the IEC bus.
Bit 5	Command Error This is set if a syntax error (Error 50) is detected during analysis of the received commands. This also includes the following errors: - Illegal unit - Illegal header - A number has been combined with a header for which a number is not envisaged (e.g. INCREMENT:RF 10KHZ).

Bit 4	Execution Error is set if an input error or an overrange/underrange setting (code 70 to 75) has been detected during execution of the received commands (see Table 2-7). The combination of settings is illegal if: - the command AF:OFF has been sent although internal modulation was still switched on, - the FM deviation or the RF cannot be set because the FM deviation is too large. The parameter value which has caused the error is not accepted. Attention must be paid to the correct sequence if both the FM deviation and the RF are changed. This error may briefly occur if the sequence is incorrect and if the deviation values are large and acceptance of a parameter value is then prevented.
Bit 3	Device-dependent Error is set if function errors occur (errors 1 to 9, see Table 2-7) and in the case of overrange/under-range settings with code 76 or 77.
Bit 2	Query Error This bit is set: - If the controller wishes to read data from the SMH but a data request has not been previously output. - If the data present in the output buffer of the SMH have not been read out and a new command has been sent to the SMH instead. In this case the output buffer is cleared.
Bit 1	Request Control Not used in SMH.
Bit 0	Operation Complete This bit is set by the commands "*OPC" and "*OPC?" if all previous commands have been executed.

A bit is set to "1" in the event status register (ESR) with certain events (e.g. fault, ready message); see Table 2-18.

The bits remain set until cleared by reading the event status register (by the command "*ESR?") or by the following conditions:

- The command "*RST"
- The power supply is switched on (the Power On bit is set afterwards, however).

Using the event status enable mask register (ESE), the user can select the bits in the event status register which also set the sum bit ESB (bit 5 in the status byte) through which a service request can be triggered. The sum bit is only set if at least one bit in the ESR and the corresponding bit in the ESE are set to "1". The sum bit is automatically cleared again if the above condition is no longer satisfied, e.g. if the bits in the ESR are cleared by reading the ESR or if the ESE is changed.

The event status enable mask register is written by the command "*ESE value" ("value" is the contents in decimal) and can be read again using the command "*ESE?". It is set to zero when the power supply is switched on if the Power On Clear flag is 1 (*PSC 1).

It is not changed by other commands or interface messages (DCL, SDC).

Only the following bits are used in the status byte (STB):

Bit No.	Bus line	Designation	Meaning
4	DIO 5	MAV	Message available Indicates that a message is present in the output buffer which can be read. The bit is 0 if the output buffer is empty.
5	DIO 6	ESB	Sum bit of the event status register
6	DIO 7	RQS	Request Service (read by Serial Poll)
		MSS	Master Status Summary (read by *STB?)

It should be noted that the bits of the status registers are numbered 0 to 7 in accordance with the standard, but the bus data lines are designated DIO 1 to DIO 8.

Using the service request enable mask register (SRE), the user can determine whether the RQS bit of the status byte is also to be set when the MAV or ESB bit switches from 0 to 1 and if a Service Request is to be sent to the controller by activating the SRQ line. The following possibilities exist since each bit in the service request enable mask register is assigned to the corresponding bit in the status byte:

Contents of the SRE (decimal)	Set bit No. in the SRE	Effect
0	-	No Service Request
16	4	Service Request when the MAV bit is set (message in output buffer)
32	5	Service Request when the ESB bit is set (at least 1 bit set in the event status register and not masked)
48	4+5	Service Request in both of the above cases

The service request enable mask register (SRE) is written with the command "`*SRE value`" ("`value`" is the contents in decimal) and can be read again using the command "`*SRE?`". It is set to zero when the power supply is switched on if the Power On Clear flag is 1, and the Service Request function of the SMH is thus inhibited. The SRE mask register is not changed by other commands or interface messages (DCL, SDC).

Several devices can trigger a Service Request simultaneously, the open collector drivers cause an OR function on the SRQ line. The controller must read the status bytes of the devices to identify which device has triggered the Service Request. A set RQS bit (bit 6/DIO 7) indicates that the device is transmitting a Service Request.

The status byte of the SMH can be read in the following manner:

1. By the command "`*STB?`".

MSS (Master Status Summary) is transferred as bit 6. MSS is 1 if at least 1 bit in the status byte is set and the corresponding bit in the Service Request Enable mask register (SRE) is also set.

The contents of the status byte (including MSS bit) are output in decimal. It is, however, not possible to detect a set MAV bit in this manner. The status byte is not modified by reading and a possibly present Service Request is not cleared.

2. By a Serial Poll

(With R&S controllers: IEC SPL adr, status)

The contents are transferred in binary form as one byte. RQS (Service Request) is sent as bit 6. RQS is set if the addressed device has caused the Service Request. The RQS bit is subsequently set to zero and the Service Request becomes inactive, the other bits of the status byte are not changed.

When MSS is cleared, RQS is also cleared, e.g. by setting the Service Request Enable mask register (SRE) to zero.

The status byte is cleared:

1. By "*CLS" at the start of a command line. At the start of a command line, the output buffer (and thus the MAV bit) is cleared. *CLS clears the event status register (and thus the ESB bit). This again clears the MSS or RQS bit and the Service Request.

2. By handling the entries in the status byte.

With the MAV bit set: By reading the contents of the output buffer (IEC IN adr, A\$)

With the ESB bit set: By reading the event status register (*ESR?)

This also clears the MSS or RQS bit in the status byte and the Service Request.

Program example:

In the following program example, a Service Request is triggered if any error is detected, and the type of error is determined from the event status register. (The instruction set of the IEC-bus controller PCA has been used; the IEC-bus address for the SMH has been assumed to be 27.)

```

10 IECTERM 10 _____ Input termina-
20 ON SRQ GOSUB 100        tor: LF
30 IECOUT27, "*CLS; *HDR 0; *ESE 60; *SRE 32"
.                           For Service
.                           Request in
.                           case of error
100 REM -----
110 REM      SERVICE REQUEST ROUTINE
120 REM -----
130 IECSP 27, S%           SRQ not from
140 IF (S% AND 64) = 0 THEN GOTO 300 _____ SMH?
150 IECOUT27, "*ESR?" _____ Read event
160 IECIN27, E$            status register
170 E% = VAL(E$)
180 IF (E% AND 32) <> 0 THEN PRINT "COMMAND ERROR"
190 IF (E% AND 16) <> 0 THEN PRINT "EXECUTION ERROR"
200 IF (E% AND 8) <> 0 THEN PRINT "DEVICE-DEPENDENT ERROR"
210 IF (E% AND 4) <> 0 THEN PRINT "QUERY ERROR"
220 ON SRQ GOSUB 100
230 RETURN
240 REM -----
300 REM Service Request from other device
.
.
380 ON SRQ GOSUB 100
390 RETURN

```

2.4.7 Timing of Command Processing and Synchronization

The commands received by the SMH are first stored temporarily in an input buffer which is large enough for 80 characters. Parallel to this, the commands are processed in the sequence in which they were transmitted. After the transmission, the IEC bus can immediately be used for communication with other devices. Command lines which exceed the capacity of the input buffer are processed in several parts. The bus is occupied during this time.

The commands "*OPC" and "*OPC?" (Operation Complete) are used as feedbacks to indicate the time at which processing of the received commands has been finished.

"*OPC" sets bit 0 in the event status register and a Service Request can then be triggered if all previous commands have been executed.

A message is also made available in the output buffer by "*OPC?" and bit 4 (MAV) in the status byte is set.

Program example:

The command "*OPC?" is used in the following program example. The message generated by it sets bit MAV in the status byte which triggers a Service Request. The generated message is not used further but is cleared again by "*CLS".

(The command set of the IEC-bus controller PCA has been used; the IEC-bus address of the SMH has been assumed to be 27.)

```

10 ON SRQ GOSUB 100
20 IECOUT27,"*RST; *CLS; *SRE 16"
30 IECOUT27,"RF 108.25MHZ; LEV 250MV; FM 10KHZ; *OPC?"
40 REM Set further devices
.
.
.
100 REM ----- SERVICE REQUEST ROUTINE -----
110 IECSP27, S%
120 IF (S% AND 64) = 0 THEN GOTO 190
130 IECOUT27,"*CLS"
140 REM The SMH has executed the commands
150 REM in line 30. Its output signal can
160 REM be used e.g. for measurements.
.
.
.
190 ON SRQ GOSUB 100
200 RETURN

```

Reset, clear status, Service Request by MAV bit

Operation Complete?

Serial Poll

SRQ not from SMH?

Clear status and output buffer

In a similar manner, the operation complete bit in the event status register can also trigger a Service Request. Line 20 must then be:

```
20 IECOUT27," *RST; *CLS; *ESE 1; *SRE 32"
```

"*OPC" is then sufficient in line 30 instead of "*OPC?".

All errors detected by the SMH associated with operation from the IEC bus are displayed in the **event status register** (see Table 2-18) by setting a bit (bit 2, 4 or 5). Function errors are correspondingly signalled by setting bit 3. These bits remain set until the event status register is read or cleared by command "***CLS**". This is in accordance with the standard and enables a Service Request to be triggered and program-controlled evaluation of the type of error.

More detailed information is contained in the **error codes** which, just like with keyboard operations, are output in the modulation display (see Table 2-7). The display may be overwritten by the next command, however, and is therefore not always visible with IEC-bus operation. It is therefore possible to read out these error codes via the IEC bus using command "**ERRORS?**". If several errors are present, the error codes are separated by commas. Code "0" indicates that no errors are present. Input errors are cleared if a new command line is sent to the SMH. The command "**ERRORS?**" must therefore be in the same line in which the error is assumed to be.

Error codes 76, 77 with **external modulation** indicate that the externally applied voltage does not have the required value. If information on the direction or the exact magnitude of the deviation is additionally required, the following command sequence must be used:

```
10 IECOUT27,"*HDR 0; TEST:POINT 6; TEST:VOLT?; TEST:OFF"  
20 IECIN27,A$
```

(Test point 6 AM input, test point 7 FM/ΦM input)

The voltage value obtained should lie between 2.57 and 2.68 V.

2.4.9 Resetting Device Functions

The following table comprises the various commands and events which reset individual device functions.

Table 2-19

Event Effect	Switch-on of operating voltage		DCL, SDC (Device Clear, Selected Device Clear)	Commands		
	Power On 0	Clear flag 1		*RST	*CLS	PRESET
Basic instrument setting (see Section "Instrument Preset")	-	-	-	yes	-	yes
Set event status register ESR to zero	yes	yes	-	yes	yes	-
Set mask registers ESE and SRE to zero	-	yes	-	-	-	-
Clear output buffer	yes	yes	yes	yes	³⁾	-
Clear Service Request	yes	¹⁾	²⁾	²⁾	³⁾	-
Message from SMH: setting "With header", talker end character new line + end	yes	yes	-	yes	-	-
Reset command processing and input buffer	yes	yes	yes	-	-	-

¹⁾ Yes, but "Service Request on Power On" is possible.

²⁾ Yes, if only caused by message in output buffer.

³⁾ Yes, if *CLS is at the start of a command line.

2.5 Options

The following options are available:

- SMG-B1 Reference Oscillator, OCXO
- SMG-B2 AF Synthesizer
- SMH-B21 AF Synthesizer
- SMG-B3 X Output

Further details can be obtained from Sections "Internal/External Reference Frequency", "Internal AF Modulation Frequency", "AF Amplitude", "Sweep (AF)" and from the data sheet.

Retrofitting of option SMG-B1

Fit the option to the rear panel to the left of the blower (when viewed from the front) so that the subminax plug points to the bottom and the two spacers to the left side of the instrument. Fasten using the 4 screws supplied. Insert 2 screws from the side through the spacers and the countersunk screws through the rear frame from above and below.

Snap the supplied cable W8 between the subminax plug of the option and plug X202 on the module FRN LOOP (801.3917.02). The module FRN LOOP is the bottom module in the hinged frame, plug X202 is the second from the right (when viewed from the front).

Plug the ribbon cable for the power supply onto plug X31 of the power pack. Plug X31 is located at the front left corner (when viewed from the front) of the power pack board screwed to the rear panel.

Retrofitting of option SMG-B2

The option is inserted instead of the AF generator board (801.7312.02). The AF generator is the first removable board behind the front panel.

Retrofitting of Option SMH-B21

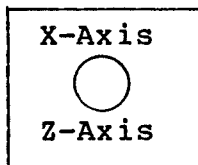
The AF synthesizer option (802.0411.04) is inserted instead of the AF generator module (801.7312.02). The AF generator is transversely installed in the instrument in an upright position behind the front panel as the first removable board. Remove the upper cover and replace the EPROMs D70 and D71 by the supplied EPROM set (845.4754) on the processor board behind the AF generator. Make sure to prevent any electrostatic charging. Attach the label "600 Ω " (843.5799) to the front panel in the vicinity of the socket "FM/ ψ mEXT" if jumper X10AB is plugged on the AF synthesizer module. Attach the label "Option AF-Synthesizer SMH-B21" to the rear panel of the instrument.

After a warmup time of approx. 1 h, the calibration table of special function 31 has to be generated. This is done by selecting the special function "Calibration routine for level control voltage from table" using code 68 and takes approx. 70 seconds. During the calibration, the readout ALC-CALibr appears in the FREQUENCY display, PULS in the modulation display, and the RF attenuator switches to -140.1 dBm.

Retrofitting of option SMG-B3

Fit the option to the rear panel to the left of the blower (when viewed from the front). Adhere the following label over the label

AM FM/4M
EXT and EXT on the rear:



To fit the option, swivel up the hinged frame of the RF module. The RF module can be swivelled after undoing 4 countersunk screws.

Fit the BNC socket of cable W5 into the cut-out X-Axis and the BNC socket of cable W10 into the cut-out Z-Axis using screws. It is advisable to detach the mounting plate from the frame first in order to facilitate fastening of the BNC sockets. Insert the PCB of the option with the lugs into the cut-outs of the mounting plate at the bottom and fasten between the mounting brackets and the supporting sheet at the top using two self-tapping screws M3. The solder side of the PCB points to the blower.

Plug cable W5 onto plug X5 on the option board and cable W10 onto plug X10.

Feed the ribbon cable fastened to the option board along the bottom of the instrument to the front and plug onto plug X10 on the AF Motherboard.

3 Maintenance**3.1 Required Measuring Equipment and Accessories**

Item	Instrument	Required specifications	Order No.	Use described in section
1	Frequency counter	Range 10 Hz to 1500 MHz Resolution 1 Hz		3.2.2 3.2.3 3.2.14 3.2.25
2	RF analyzer	Range 0.1 to 5000 MHz Crystal stabilized, dynamic range 90 dB		3.2.4 3.2.6 3.2.8 3.2.9 3.2.10 3.2.12 3.2.19 3.2.31
3	Power meter	Range 0.1 to 2000 MHz Power up to 20 mW, $Z = 50 \Omega$, error < 0.1 dB, resolution < 0.02 dB		3.2.5 3.2.7
4	Precision attenuation set	Range > 500 MHz Attenuation 0 to 120 dB, $Z = 50 \Omega$	DPSP 334.6010.02	3.2.6
5	Test Receiver	Range up to 500 MHz Inherent noise < -10 dB μ V	ESV 342.4020.52	3.2.6
6	Controller	IEC 625-1 interface	PUC 344.8900..	3.2.4
7	Signal generator	Range up to 2000 MHz Low noise	SMPD 376.8011.52	3.2.8 3.2.11 3.2.12 3.2.16 to 3.2.18 3.2.20 3.2.21 3.2.26
8	SWR bridge	Range up to 2000 MHz $Z = 50 \Omega$	ZRB2 373.9017.52	3.2.8
9	Mixer	Range up to 2000 MHz Ring modulator, standard level		3.2.11 to 3.2.13 3.2.16 to 3.2.18 3.2.20 3.2.21 3.2.26

Item	Instrument	Required specifications	Order No.	Use described in section
10	Lowpass filter 50 kHz	$Z = 50 \Omega$ for $f > 50$ kHz		3.2.11 3.2.12
11	Instrument amplifier	Range 1 kHz to 20 kHz Gain 20 dB, inherent noise < 5 nV/1 Hz test bandwidth		3.2.11 3.2.12
12	AF analyzer	Range up to 20 kHz Sensitivity $< 3 \mu V$, $R_{in} > 10$ k Ω		3.2.11 3.2.12
13	Oscilloscope	DC up to 5 MHz, 0.1 V/div		3.2.11
14	Lowpass filter 30 MHz	$Z = 50 \Omega$		3.2.13 3.2.16 to 3.2.18 3.2.20 3.2.21 3.2.26
15	Modulation analyzer	Frequency range up to 1360 MHz, AM, FM, ΦM , error $< 1\%$	FAM 334.2015.54 FAM-B2 334.4918.02 FAM-B8 334.5714.02	3.2.13 3.2.16 to 3.2.18 3.2.20 to 3.2.24 3.2.26 to 3.2.29
16	AF generator	Frequency range up to 100 kHz, frequency response < 0.01 dB	SPN 336.3019.02	3.2.15 3.2.18 3.2.24 3.2.29
17	AF voltmeter	Frequency range up to 100 kHz, frequency response < 0.01 dB	URE 342.1214.02	3.2.14 3.2.15
18	Distortion meter	Frequency range up to 100 kHz, Resolution $< 0.05\%$	UPA 372.6014.02 UPA-B8 373.1616.02	3.2.14 3.2.17
19	Power signal generator	Level 30 dBm up to 1 GHz	SMLU 200.1009.03	3.2.30

3.2.1 Display and Keyboard

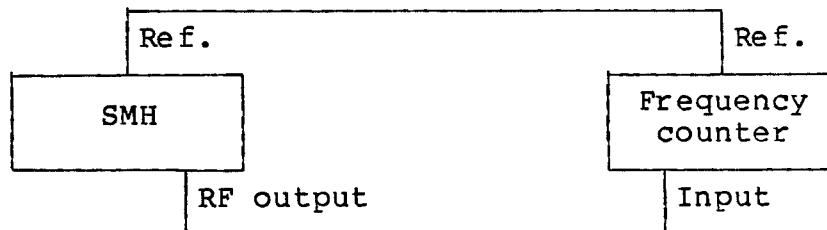
The special function "Display Test" carries out a test of the displays. All displays are lit up.

The keys are tested by pressing them and their function checked against the display.

3.2.2 Frequency Setting

SMH setting: Unmodulated, level 0 dBm

Test setup:



Synchronize reference frequency from SMH and from frequency counter.

Test: Set the following frequencies on the SMH and check using the frequency counter.

10 MHz	150 MHz
60 MHz	400 MHz
90 MHz	700 MHz
	1000 MHz
	1500 MHz

The values on the counter must not deviate by more than ± 1 Hz.

3.2.3 Reference Frequency

- + Allow at least one hour for the instrument to warm up.
- + Connect a calibrated frequency counter to output REF. FREQ. 22 (rear panel).

The relative frequency error must not exceed

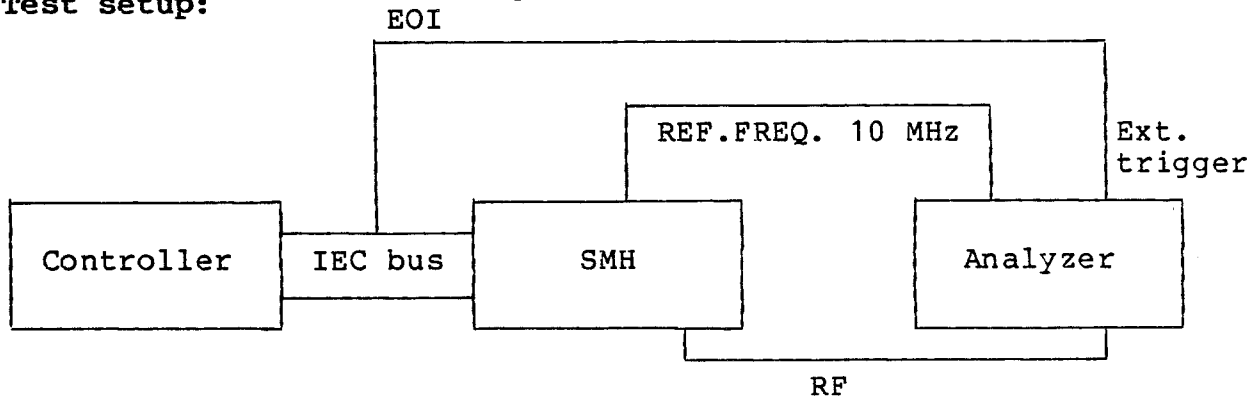
2×10^{-6} /year operation	$+ 1 \times 10^{-5}$	with the standard design
1×10^{-9} /day operation	$+ 1 \times 10^{-7}$	with the option SMG-B1
		Reference Oscillator, OCXO

in the rated temperature range.

3.2.4 Settling Time

A crystal stabilized RF analyzer with a storage CRT which can be externally triggered by positive TTL edges is required to measure the settling time. The transient is made visible by edge demodulation with a 0-Hz span. Using a controller, two frequencies are set alternately on the SMH via the IEC bus. The controller should only activate the EOI line with the last data byte and must not otherwise send a terminator. The analyzer is adjusted such that one of the two frequencies lies on a filter edge. If the analyzer is triggered by the positive edge of the EOI signal, the transient appears on the CRT following the last character of the IEC-bus transmission.

Test setup:



Test:

Synchronize reference frequency from the SMH and the RF analyzer. Connect the IEC bus and the RF line. Connect the EOI line (pin 5 on the IEC-bus connector) to the external trigger input of the analyzer. Set the SMH to 0 dBm and to the end value of the frequency jump to be measured. Set the reference level to -5 dBm on the analyzer, the amplitude scale to 1 dB/div, the resolution bandwidths to 1 kHz and the span to 3 kHz. Increase the centre frequency until the filter edge passes through the centre point of the CRT. The span can now be reduced to 0 Hz and the scale calibrated on the CRT using frequency steps of 100 Hz. The transient response appears on the CRT if the test program is now started and the analyzer switched to external triggering. The settling time (period up to final frequency 2×10^{-7}) must be <15 ms.

It is sufficient to only measure frequencies between 500 and 1000 MHz since the other frequencies are derived from this octave by doubling, dividing and mixing.

Test program: Settling time

```

10 IECTERM 1
20 IECDCCL : HOLD 500
30 IECOUT28, "LEV 0DBM"
40 INPUT "START FREQUENCY IN MHZ"; F1$
50 INPUT "STOP FREQUENCY IN MHZ"; F2$
60 IECOUT28, "RF" + F1$ + "MHZ"
70 HOLD 200
80 IECOUT28, "RF" + F2$ + "MHZ"
90 INPUT "REPEAT"; W$
100 IF W$ = "J" THEN 60
110 GOTO 40

```

3.2.5 Output Level

SMH setting: Unmodulated, level 0 dBm,
frequencies 100 kHz to 2000 MHz

Test setup: Connect power meter to RF output.

Test: The frequency response must not fall below
1 dB.

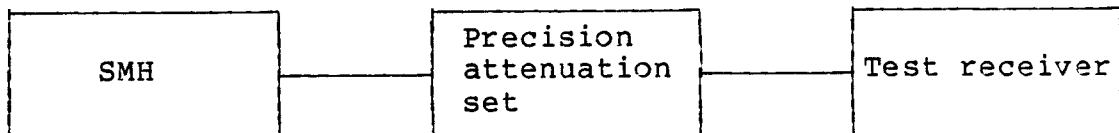
3.2.6 Attenuation Set

SMH setting: unmodulated, 100 MHz, 13 dBm

Precision attenuation set: 120 dB attenuation

Test receiver: 100 MHz, -10 dBuV,
linear, mean value,
bandwidth 7.5 kHz

Test setup:



Ensure that the cable connections are RF tight.

Test: The nominal attenuation values according to the
performance test protocol must be taken into
account.

- Note the level displayed on the test receiver as
the reference value (approx. 0 dBuV).
- Repeat the measurement with the settings shown
in Table 3-1.
- The difference from the reference value must not
exceed 1 dB.

Table 3-1

SMH level dBm	Attenuation of the precision attenuation set dB
13	120
8	115
3	110
-7	100
-27	80
-47	60
-67	40
-87	20
-107	0

3.2.7 Non-interrupting Level Setting

SMH setting: Unmodulated, 100 MHz, 10 dBm
Level VAR STEP 5 dB,
special function "Non-interrupting level setting"

Test setup: Connect power meter to RF output.

Test: Calibrate the power meter to 0 dB (for relative level measurements) or note the absolute level. Reduce the level on the SMH by 5 dB, 10 dB, 15 dB and 20 dB using the STEP key and check the level jumps on the power meter.

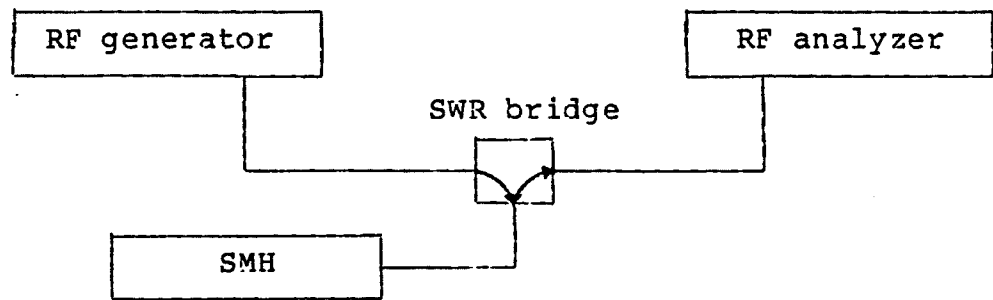
The permissible deviation is:

±0.2 dB at -5 dB
±0.5 dB at -10 dB
±0.5 dB at -15 dB
±0.5 dB at -20 dB

3.2.8 Output Reflection Coefficient

SMH setting: Level 0 dBm, AM EXT 0%,
frequency 5 to 2000 MHz (measuring example: 5 MHz)

RF analyzer: Center frequency 5 MHz
Res BW and Video BW 10 kHz
Span 0 Hz
Sweep time 30 ms
Scale linear

Test setup:**Test:**

- Switch off the level on the RF generator (50-Ω output impedance must be maintained).
- Measure the reference level on the RF analyzer and note the result.
- Unscrew the RF cable from the SMH (full reflection). Set a frequency of 5.0001 MHz on the RF generator as well as the level which provides the reference level on the analyzer.
- Reconnect the RF cable on the SMH. With the difference in the frequency of the two generators, the ripple is indicated on the RF analyzer.

Read off the voltages V_{min} and V_{max} and calculate the ripple.

$$VSWR = \frac{V_{max}}{V_{min}}$$

The ripple must be <1.5.

- Repeat the test with an output level of 2.5 dBm on the SMH. The ripple must be <1.8.

3.2.9 Harmonics

SMH setting: Unmodulated, level 13 dBm, frequency 100 kHz to 2000 MHz

Test setup: Connect RF analyzer to the RF output of the SMH.

Test: Sweep through the output frequency of 100 kHz to 2000 MHz and check the harmonics on the RF analyzer. The harmonic level must not exceed -30 dBc. Ensure that the RF analyzer is not overloaded.

3.2.10 Spurious and Subharmonics

SMH setting: Unmodulated, level 0 dBm,
frequency 100 kHz to 2000 MHz

Test setup: Connect RF analyzer to the RF output.

Test: The spurious suppression is preferably tested at the following frequencies:

Table 3-2

SMH frequency	Search frequency	Spurious suppression
31 MHz	26 MHz 57 MHz 150 MHz 181 MHz	< -70 dBc
195 MHz	150 MHz 169 MHz	< -80 dBc
988 MHz	741 MHz 962 MHz 988.1 MHz	< -70 dBc
1000 MHz	500 MHz 1500 MHz	< - 40 dBc
2000 MHz	1000 MHz	< - 40 dBc

3.2.11 SSB Phase Noise

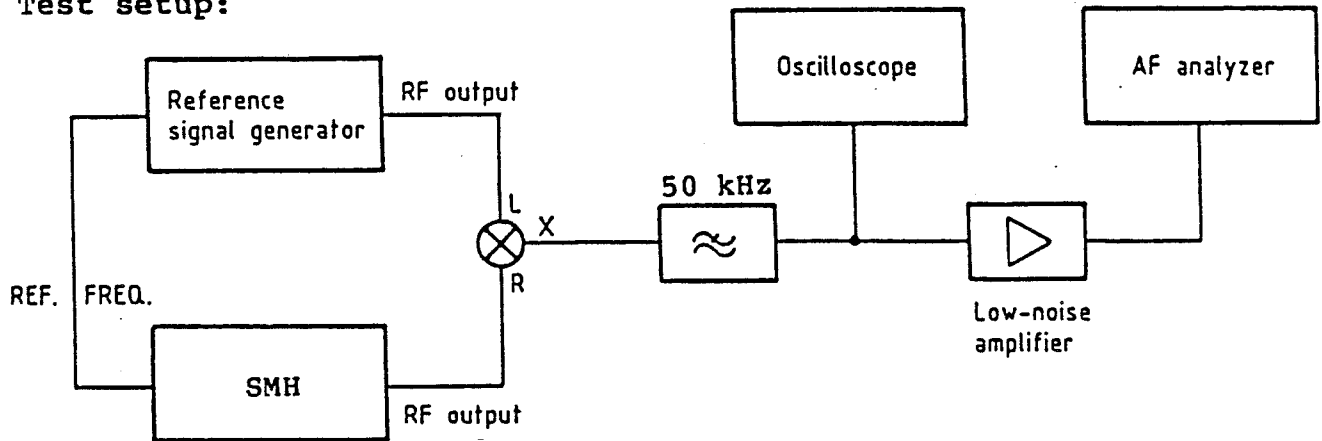
In order to measure the SSB phase noise, the output signal of the SMH is down-converted with a signal of the same frequency from a reference signal generator. The carrier is then rejected and the noise spectrum converted to a low frequency. This low-frequency noise spectrum can be measured using an AF spectrum analyzer.

SMH setting: Unmodulated, level 0 dBm,
frequency 19 MHz (107/481/999.4 MHz)
VAR STEP 1 Hz

Reference generator: Unmodulated, level 7 dBm,
frequency 19 MHz
(107/481/999.4 MHz)

Oscilloscope: DC, 0.1 V/div, triggering AUTO

AF analyzer: Bandwidth 1 kHz, 5 kHz/div

Test setup:

Synchronize the reference frequencies from the SMH and the reference signal generator.

Test:

- a) Set SMH to 19.02 MHz.
Read the reference value on the AF analyzer at 20 kHz.
- b) Set SMH to 19 MHz.
Set a beat of 1 Hz using a step of 1 Hz upwards or downwards and stop the beat with a single step at the zero point on the oscilloscope (± 50 mV). This sets the two input signals of the mixer in the phase quadrature.
- c) Read the noise level on the analyzer at 20 kHz and convert to a 1-Hz bandwidth (if e.g. a bandwidth of 1 kHz is used for the measurement, 30 dB must be subtracted from the measured noise level). Take into account the form factor in the case of analyzers with mean-value rectification.
- d) The SSB phase noise is calculated as follows:

	Example
Measured noise level (1-Hz bandwidth)	-118 dBm
Minus reference level	-(+12 dBm)
Minus 6 dB because 2 side bands are measured	-6 dB
	-136 dBc
	=====

- e) Repeat the measurement at 107 MHz, 481 MHz and 999.4 MHz.

The following values of SSB phase noise must not be exceeded:

Table 3-3

Carrier frequency	SSB phase noise at 20 kHz from carrier
19 MHz	-132 dBc
107 MHz	-136 dBc
481 MHz	-123 dBc
999.4 MHz	-117 dBc

Note: This measurement takes into consideration the SSB phase noise of both generators. The reference signal generator must therefore be at least 10 dB better than the SMH in order to achieve an exact measurement.

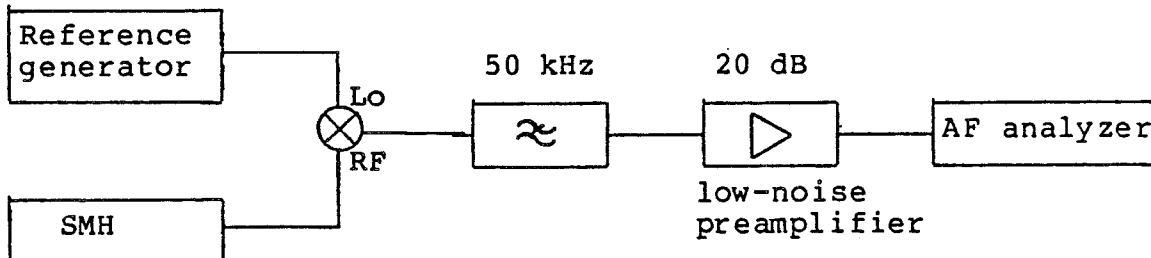
3.2.12 Broadband Noise

SMH setting: Unmodulated, level 3.1 dBm, frequency 20 to 2000 MHz

Reference generator: Unmodulated, level 13 dBm

AF analyzer: Bandwidth 1 kHz, 5 kHz/div

Test setup:



- Test:**
- Set 20-kHz frequency difference to SMH on the reference generator.
 - Read off the reference value at 20 kHz on the AF analyzer.
 - Set 2-MHz (5 MHz) frequency difference to SMH on the reference generator.
 - Read off the noise level on the analyzer at 20 kHz and convert to the 1-Hz bandwidth.
 - Broadband noise must be < -140 dBc.

Example:

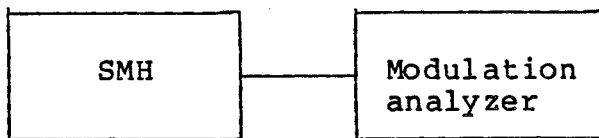
Noise level measured (1-kHz bandwidth)	-130 dBm
minus reference value	- (+12 dBm)
minus 3-dB correction value	- 3 dB
	-145 dBc

The broadband noise level must not exceed -140 dBc.

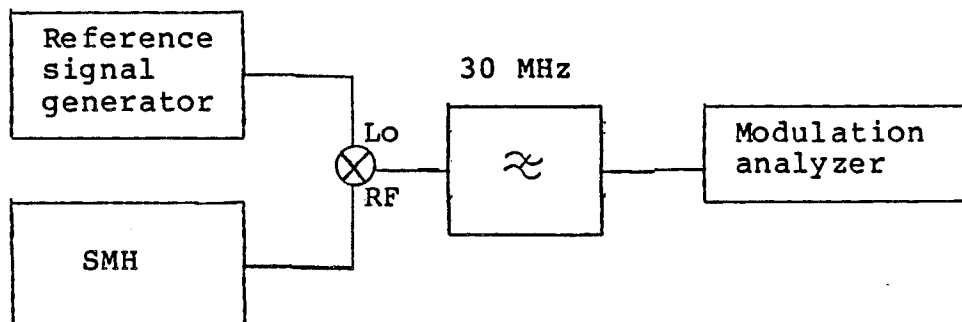
3.2.13 Residual FM

SMH setting: Unmodulated, level 0 dBm,
frequency 20 to 2000 MHz

Test setup: a) for RF < 100 MHz



b) for RF > 100 MHz



**Reference
generator
setting:**

Level 10 dBm,
Frequency = SMH frequency - 10 MHz

Test: Measure the residual FM with a CCITT weighting filter or unweighted (30 Hz to 20 kHz) and an RMS rectifier.

The following values of the residual FM must not be exceeded:

Table 3-4

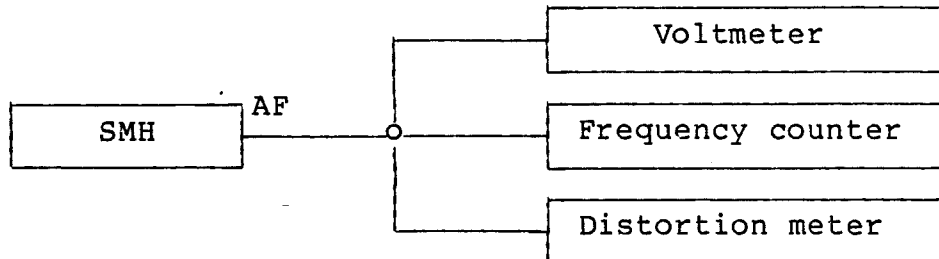
Carrier frequency	Residual FM CCITT	Residual FM 30 Hz to 20 kHz
30 MHz	< 2 Hz	< 6 Hz
60 MHz	< 1 Hz	< 4 Hz
120 MHz	< 1 Hz	< 4 Hz
240 MHz	< 1 Hz	< 4 Hz
480 MHz	< 2 Hz	< 6 Hz
1000 MHz	< 4 Hz	< 12 Hz
2000 MHz	< 8 Hz	< 24 Hz

3.2.14 Modulation Generator

The values in brackets () apply to the SMG-B2 AF Synthesizer option.

SMH setting: AF 40 Hz to 15 kHz (10 Hz to 100 kHz)

Test setup:



Test: Vary the frequency of the modulation generator from 40 Hz to 15 kHz (10 Hz to 100 kHz) and measure the level, frequency and distortion.

The level at 1 kHz must be 1 V $\pm$ 1%.

The frequency response must not exceed 2% up to 20 kHz and 3% up to 100 kHz.

The frequency error must not exceed 3% (4×10^{-5}).

The distortion at 1 kHz must not exceed 0.1%.

3.2.15 Function Test of the External Modulation Level Monitoring

SMH setting: Level 0 dBm, a) FM EXT 50 kHz
b) AM EXT 80 %

Test setup: Apply a modulation signal of 1 kHz to the modulation input FM or AM.

Test: EXT LOW must light up in the modulation display with an input level of 0.97 V.

EXT HIGH must light up in the modulation display with an input level of 1.03 V.

Neither EXT LOW nor EXT HIGH is to light up with an input level of 0.99 to 1.01 V.

3.2.16 AM Modulation Depth

SMH setting: Level 0 dBm, frequency 0.1 to 2000 MHz,
AM INT 0.5 to 80%, AF 1 kHz

Test setup: a) For RF < 1360 MHz
Connect modulation analyzer to RF output

b) For RF > 1360 MHz
Use test setup b) according to 3.2.13 and set level to -10 dBm on SMH

Test: The deviation of the modulation depth from a set value must not exceed 4% of the display +1%.

3.2.17 AM Distortion

SMH setting: Level 0 dBm, frequency 0.1 to 2000 MHz,
AM INT 30% (80%), AF 1 kHz

Test setup: a) For RF < 1360 MHz
Connect modulation analyzer with distortion meter to RF output

b) For RF > 1360 MHz
Use test setup b) according to 3.2.13 and set level on SMH to -10 dBm

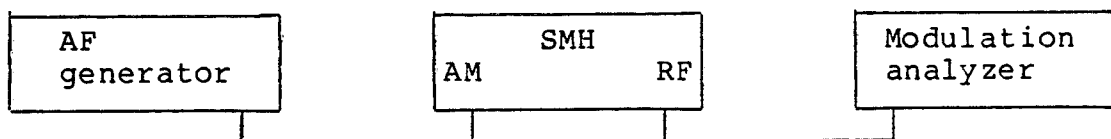
Test: The distortion must not exceed 1% with 30% AM.

The distortion must not exceed 2% with 80% AM.

3.2.18 AM Frequency Response

SMH setting: Level 0 dBm, frequency 0.1 to 2000 MHz,
AM EXT 80%

Test setup: a) For RF < 1360 MHz



b) For RF > 1360 MHz
Use test setup b) according to 3.2.13 and set level on SMH to -10 dBm.

Test: Set a level of 1 V on the AF generator and vary the frequency from 10 Hz to 50 kHz.

The modulation frequency response (30 Hz up to 10 kHz) must not exceed 0.4 dB.

The modulation frequency response (10 Hz up to 50 kHz) must not exceed 1 dB.

3.2.19 AM DC

SMH setting: Level 0 dBm, frequency 999 MHz,
AM EXT DC 100%

Test setup: Connect RF analyzer to RF output of SMH.

Test: A DC voltage of +1.41 V applied to the AM modulation input must increase the RF level by 5.5 to 6.5 dB.

A voltage of -1.5 V must result in an attenuation of at least 34 dB.

3.2.20 Residual AM

SMH setting: Unmodulated, level 0 dBm,
frequency 0.1 to 2000 MHz

Test setup: a) For RF <1360 MHz
 Connect modulation analyzer to RF output

 b) For RF >1360 MHz
 Use test setup b) according to 3.2.13 and set
 level on SMH to -10 dBm

Test: Measure the residual AM unweighted (30 Hz to 20 kHz) and with an RMS rectifier.

Permissible residual AM <0.02%.

3.2.21 Incidental Φ M at AM

SMH setting: Level 0 dBm, frequency 4 to 2000 MHz,
AM INT 30%, AF 1 kHz

Test setup: a) For RF <1360 MHz
 Connect modulation analyzer to RF output

 b) For RF >1360 MHz
 Use test setup b) according to section 3.2.13
 and set level on SMH to -10 dBm.

Test: Measure the phase modulation produced at various carrier frequencies.

Permissible incidental Φ M:

for RF <1000 MHz: <0.2 rad
for RF >1000 MHz: <0.3 rad

3.2.22 FM Deviation Setting

SMH setting: Level 0 dBm, frequency 100 MHz,
FM INT 1 to 100 kHz, AF 1 kHz

Test setup: Connect modulation analyzer to RF output.

Test: Measure the FM deviation at the following deviation settings:

1 kHz, 3 kHz, 10 kHz, 30 kHz, 100 kHz

The deviation from the set value must not exceed 5%.

3.2.23 FM Distortion

SMH setting: Level 0 dBm, frequency 64 MHz,
FM INT 50 kHz, AF 1 kHz

Test setup: Connect modulation analyzer with distortion meter to the RF output of the SMH.

Test: The FM distortion must not exceed 0.5%.

3.2.24 FM Frequency Response

SMH setting: Level 0 dBm, frequency 100 MHz,
FM EXT 100 kHz

Test setup: Connect AF generator to modulation input FM. Connect modulation analyzer to RF output.

Test: Set a level of 1 V on the AF generator and vary the frequency from 20 Hz to 100 kHz. The modulation frequency response must not exceed 0.5 dB.

3.2.25 Frequency Offset at FM DC

SMH setting: Level 0 dBm, frequency 100 MHz,
FM EXT DC 0 kHz

Test setup: Connect frequency counter to RF output.

Test: Measure the output frequency with the modulation switched on and off. The difference must not exceed 200 Hz.

3.2.26 Incidental AM at FM

SMH setting: Level 0 dBm, frequency 0.1 to 2000 MHz,
 FM INT 40 kHz, AF 1 kHz

Test setup: a) For RF <1360 MHz
 Connect modulation analyzer to RF output

 b) For RF >1360 MHz
 Use test setup b) according to section 3.2.13
 and set level on SMH to -10 dBm

Test: Measure the AM produced at various carrier frequencies.

The measured values must not exceed 0.1%.

3.2.27 ΦM Deviation Setting

SMH setting: Level 0 dBm, frequency 100 MHz,
 ΦM INT 0.1 to 10 rad, AF 1 kHz

Test setup: Connect modulation analyzer to RF output.

Test: Measure the ΦM deviation at the following settings:

 0.1 rad
 0.3 rad
 1 rad
 3 rad
 10 rad

The deviation from the set value must not exceed 5%.

3.2.28 ΦM Distortion

SMH setting: Level 0 dBm, frequency 64 MHz,
 ΦM INT 5 rad, AF 1 kHz

Test setup: Connect modulation analyzer with distortion meter to the RF output of the SMH.

Test: The ΦM distortion must not exceed 0.5%.

3.2.29 ϕ M Frequency Response

SMH setting: Level 0 dBm, frequency 100 MHz,
 ϕ M EXT 10 rad

Test setup: Connect AF generator to modulation input FM/ ϕ M.
 Connect modulation analyzer to RF output.

Test: Set a level of 1 V on the AF generator and vary
 the frequency from 300 Hz to 10 kHz.

 The modulation frequency response up to 10 kHz
 must not exceed 1 dB.

3.2.30 Overvoltage Protection

SMH setting: Unmodulated, level -122 dBm,
 frequency 100 MHz

Test setup 1: Connect a regulated power supply unit to the RF
 output of the SMH via a 50- Ω resistor.

Test: Apply a DC voltage to the RF output. The over-
 voltage protection must trip at a voltage of
 ± 10 V.

Test setup 2: Connect a power signal generator with an RF power
 output of 0.5 to 2 W to the RF output of the SMH.

Test: Apply a frequency of 25 to 1000 MHz to the RF out-
 put. The overvoltage protection must trip at an RF
 power of 0.5 to 1 W.

3.2.31 Pulse Modulation

SMH setting: Level 0 dBm, frequency 0.1 to 2000 MHz,
 pulse modulation on (special function 29).

Test setup: Connect RF analyzer to RF output of SMH.

Test: A DC voltage of <0.8 V (TTL LOW level) applied to
 the PM EXT modulation input or a short circuit of
 the input against ground must blank the RF level
 by at least 70 dB.

3.3 Performance Test Report**ROHDE & SCHWARZ**

Date:

SIGNAL GENERATOR SMH

Name:

Ord. No. 845.4002.52

SER.

Item	Characteristic	Measure as in Section	Min.	Actual	Max.	Unit
1	Function of keypads and displays	3.2.1	--		--	
2	Frequency setting	3.2.2	--		--	
3	Settling time	3.2.4	--		15	ms
4	Output level test level 10 dBm frequency response	3.2.5	--		1	dB
5	Attenuation set error	3.2.6	--		1	dB
6	Non-interrupting level variation Error at -5 dB -10 dB -15 dB -20 dB	3.2.7	-- -- -- --		0.2 0.5 0.5 0.5	dB dB dB dB

Item	Characteristic	Measure as in Section	Min.	Actual	Max.	Unit
7	Output reflection coefficient VSWR at 0 dBm 2.5 dBm	3.2.8	-- --		1.5 1.8	
8	Harmonics at 13 dBm	3.2.9	--		-30	dBc
9	Spurious at 31 MHz 195 MHz 988 MHz 1000 MHz 2000 MHz	3.2.10	-- -- -- -- --		-70 -80 -70 -40 -40	dBc dBc dBc dBc dBc
10	SSB phase noise at 20 kHz from carrier at 19 MHz 107 MHz 481 MHz 999.4 MHz	3.2.11	-- -- -- --		-130 -134 -121 -115	dBc dBc dBc dBc
11	Broadband noise	3.2.12	--		-140	dBc
12	Residual FM, CCITT at 30 MHz 60 MHz 120 MHz 240 MHz 480 MHz 1000 MHz 2000 MHz	3.2.13	-- -- -- -- -- -- --		2 1 1 1 2 4 8	Hz Hz Hz Hz Hz Hz Hz

Item	Characteristic	Measure as in Section	Min.	Actual	Max.	Unit
	Residual FM (30 Hz to 20 kHz)					
	at 30 MHz		--		6	Hz
	60 MHz		--		4	Hz
	120 MHz		--		4	Hz
	240 MHz		--		4	Hz
	480 MHz		--		6	Hz
	1000 MHz		--		12	Hz
	2000 MHz		--		24	Hz
13	Frequency error of modulation generator	3.2.14				
	Standard		--		3	%
	Option AF Synthesizer SMG-B2		--		4×10^{-5}	
14	Modulation generator level	3.2.15	0.99		1.01	V _{rms}
15	Modulation generator distortion	3.2.14				
	at 1 kHz		--		0.1	%
16	AM modulation depth	3.2.16				
	at 1 MHz m = 30%		27.8		32.2	%
	m = 80%		75.8		84.2	%
	10 MHz m = 30%		27.8		32.2	%
	m = 80%		75.8		84.2	%
	100 MHz m = 30%		27.8		32.2	%
	m = 80%		75.8		84.2	%
	1000 MHz m = 30%		27.8		32.2	%
	m = 80%		75.8		84.2	%

Item	Characteristic	Measure as in Section	Min.	Actual	Max.	Unit
17	AM distortion $f_{\text{mod}} = 1 \text{ kHz}$, $m = 30\%$	3.2.17				
	at 1 MHz		--		1	%
	10 MHz		--		1	%
	100 MHz		--		1	%
	1000 MHz		--		1	%
	$m = 80\%$					
	at 1 MHz		--		2	%
	10 MHz		--		2	%
18	AM frequency response	3.2.18				
	30 Hz up to 10 kHz		--		0.4	dB
	10 Hz up to 50 kHz		--		1	dB
19	Incidental ϕM at 30% AM	3.2.21				
	RF <1000 MHz		--		0.2	rad
	RF >1000 MHz		--		0.3	rad
20	FM deviation setting	3.2.22				
	at 1 kHz		0.95		1.05	kHz
	3 kHz		2.85		3.15	kHz
	10 kHz		9.5		10.5	kHz
	30 kHz		28.5		31.5	kHz
	100 kHz		95		105	kHz
21	FM distortion	3.2.23	--		0.5	%
22	FM frequency response	3.2.24				
	20 Hz to 100 kHz		--		0.5	dB
23	Frequency offset at FM DC (100 MHz)	3.2.25	--		200	Hz

Item	Characteristic	Measure as in Section	Min.	Actual	Max.	Unit
24	ΦM deviation setting	3.2.27				
	0.1 rad		0.095		0.105	rad
	0.3 rad		0.285		0.315	rad
	1 rad		0.95		1.05	rad
	3 rad		2.85		3.15	rad
	10 rad		9.5		10.5	rad
25	ΦM distortion	3.2.28	--		0.5	%
26	ΦM frequency response up to 10 kHz	3.2.29	--		1	dB
27	Response threshold of overvoltage protection	3.2.30				
	for RF for DC		23 --		30 10	dBm V
28	ON/OFF ratio with pulse modulation	3.2.31				
	RF = 0,1...2000 MHz		70		--	dB



Manuel d'utilisation

GENERATEUR DE SIGNAUX SMH

845.4002.52

Printed in the Federal
Republic of Germany

		Page
<u>2</u>	<u>Opérations préliminaires à la mise en service et utilisation</u>	<u>2.1</u>
2.1	Explications relatives aux figures 2-1 et 2-2 ..	2.1
2.2	Opérations préliminaires à l'utilisation	2.5
2.2.1	Fusible secteur	2.5
2.2.2	Tension secteur	2.5
2.2.3	Montage en baie	2.5
2.3	Utilisation	2.6
2.3.1	Etat à la mise sous tension	2.13
2.3.2	Fréquence de référence int/ext	2.14
2.3.3	Fréquence (RF)	2.16
2.3.4	Décalage de fréquence (RF OFFSET)	2.17
2.3.5	Niveau (LEVEL)	2.19
2.3.6	Décalage du niveau (LEVEL OFFSET)	2.20
2.3.7	Réglage du niveau sans interruption	2.21
2.3.8	Régulation du niveau hors service	2.22
2.3.9	Niveau (FEM)	2.22
2.3.10	Fréquence de modulation BF interne	2.23
2.3.11	Amplitude BF	2.25
2.3.12	Modulation AM	2.27
2.3.13	Modulation FM	2.29
2.3.14	Modulation ϕ M	2.31
2.3.15	Modulation par saut de fréquence (FSK)	2.33
2.3.16	Modulation PM	2.34
2.3.16.1	Modulation en impulsion (code 29)	2.34
2.3.16.2	Modulation en impulsion avec tension de commande du niveau par consultation de table	2.34b
2.3.16.3	Modulation en impulsion (code 19)	2.34c
2.3.17	Modulation, source externe	2.35
2.3.18	Modulation à deux tonalités	2.36
2.3.19	Bouton de variation	2.38
2.3.20	Bouton rotatif, pas	2.40
2.3.21	Variation, HOLD	2.41
2.3.22	Variation, Δ REF	2.41
2.3.23	Variation, STEP	2.42
2.3.24	Vobulation (RF)	2.44
2.3.25	Vobulation (RF), introduction des paramètres ...	2.44
2.3.26	Modes de vobulation (RF)	2.46
2.3.27	Affichage de la vobulation (RF)	2.48

2.3.28	Vobulation (RF) logarithmique	2.49
2.3.29	Vobulation (BF)	2.50
2.3.30	Introduction des paramètres de vobulation (BF)..	2.50
2.3.31	Modes de vobulation (BF)	2.51
2.3.32	Affichage de la vobulation (BF)	2.52
2.3.33	Vobulation (BF) logarithmique	2.52
2.3.34	Vobulation (RF, BF), sortie X et sortie Z	2.52
2.3.35	Mémorisation - rappel	2.53
2.3.36	Séquence	2.54
2.3.37	Fonctions spéciales	2.57
2.3.38	Autotest	2.60
2.3.39	Etat	2.60
2.3.40	Préréglage de l'appareil	2.64
2.3.41	Adresse du bus CEI	2.65
2.4	Commande à distance via le bus CEI	2.66
2.4.1	Description de l'interface	2.66
2.4.2	Réglage de l'adresse de l'appareil	2.69
2.4.3	Changement d'état Commande locale/à distance ...	2.69
2.4.4	Messages d'interface	2.70
2.4.4.1	Commandes universelles	2.70
2.4.4.2	Commandes adressées	2.71
2.4.5	Messages d'appareil	2.73
2.4.5.1	Commandes reçues par le SMH en mode écouteur....	2.73
2.4.5.2	Messages envoyés par le SMH en mode parleur	2.77
2.4.5.3	Commandes universelles, indépendantes de l'appareil	2.80
2.4.5.4	Commandes spécifiques	2.83
2.4.5.5	Alternatives pour la syntaxe des instructions ..	2.97
2.4.6	Demande d'intervention (SRQ) et registres d'état	2.98
2.4.7	Séquence temporelle du traitement des commandes et synchronisation	2.104
2.4.8	Traitement des erreurs	2.106
2.4.9	Remise à 0 des fonctions de l'appareil	2.107
2.5	Options	2.108

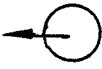
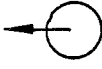
2 Opérations préliminaires à la mise en service et utilisation

Les valeurs indiquées dans ce chapitre ne sont pas garanties; seules les caractéristiques techniques de la fiche technique font foi.

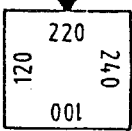
Tous les nombres soulignés se rapportent aux organes d'utilisation repérés sur les photos des faces avant et arrière 2-1 et 2-2 qui se trouvent en annexe.

2.1 Explications relatives aux figures 2-1 et 2-2 (faces avant et arrière)

Rep.	Marquage	Fonction
<u>1</u>	FREQUENCY	Affichage de la RF. Autres informations: voir paragraphe 2.3 "Utilisation".
<u>2</u>	PARAMETER ON/OFF	L'actionnement des touches du clavier PARAMETER ON/OFF règle les paramètres qui doivent faire l'objet d'une introduction de valeur ou d'une variation. Les touches ON/OFF permettent de mettre en/hors circuit les paramètres réglés. Autres informations: voir paragraphe 2.3 "Utilisation".
<u>3</u>	MODULATION	Affichage du taux de modulation, de l'excursion et de la BF. Autres fonctions d'affichage: voir paragraphe 2.3 "Utilisation".
<u>4</u>	DATA ENTER/UNITS	Clavier d'introduction de valeurs pour les paramètres réglés sur le clavier de paramètres. Autres informations: voir paragraphe 2.3 "Utilisation".

Rep.	Marquage	Fonction
<u>5</u>	AMPLITUDE	Affichage du niveau RF ou BF. Autres fonctions d'affichage: voir paragraphe 2.3 "Utilisation."
<u>6</u>	VARIATION	Clavier de variation du paramètre réglé sur le clavier de paramètres; cette variation peut se faire à l'aide du bouton rotatif ou des touches STEP ++. Autres informations: voir paragraphe 2.3 "Utilisation".
<u>7</u>	SWEEP	Clavier de sélection du mode de fonctionnement et de mise en/hors circuit de la modulation. Autres informations: voir paragraphe 2.3 "Utilisation".
<u>8</u>	 AF INT	Sortie BNC du signal BF interne; niveau réglable aussi avec l'option SMG-B2 Synthétiseur BF. Autres informations: voir paragraphe "Fréquence de modulation BF interne" et "Amplitude BF".
<u>9</u>	 AM EXT  FM/φM EXT	Entrées BNC pour signaux de modulation externes. Impédance d'entrée: 100 kΩ (600 Ω). Autres informations: voir paragraphe "Modulation, source externe".
<u>10</u>	POWER	Interrupteur secteur
<u>11</u>	 RF 50 Ω	Sortie RF, prise N de 50 Ω.

Rep..	Marquage	Fonction
<u>12</u>	LOCAL IEC ADDR	Touche permettant la commutation du SMH sur commande manuelle et l'introduction ou l'affichage de l'adresse du bus CEI. Autres informations: voir paragraphe "Adresse du bus CEI".
<u>13</u>	REMOTE	LED indiquant l'activation du mode de commande à distance.
<u>14</u>	SHIFT	Touche d'activation des fonctions SHIFT. Autres informations: voir paragraphe 2.3 "Utilisation".
<u>15</u>	STATUS INSTR PRESET	Touche de pré réglage et d'interrogation de l'état de l'appareil. Autres informations: voir paragraphe "Etat" et "Pré-réglage de l'appareil".
<u>16</u>	MEMORY	Clavier de mémorisation, d'appel des configurations de réglage mémorisées et de fonction séquentielle. Autres informations: voir paragraphe "Mémorisation - rappel" et "Séquence".
<u>17</u>	Option SMG-B1 Oscillateur de référence Option SMG-B2 Synthétiseur BF Option SMG-B3 Sortie X	L'appareil est équipé d'options conformément aux étiquettes collées.
<u>18</u>	100/120 V T 2.0 D 220/240 V T 1.6 D	Fusibles secteur à utiliser pour les diverses tensions secteur.

Rep.	Marquage	Fonction
<u>19</u>		Porte-fusible et sélecteur de tension secteur.
<u>20</u>	 47...63 Hz	Connecteur de la tension secteur.
<u>21</u>	 AM EXT (X-Axis)  FM/φM EXT (Z-Axis)  AF INT	Trois ouvertures prévues pour la transposition sur la face arrière de l'appareil des prises correspondantes de la face avant, ou pour le montage des prises axe X et axe Z lorsque l'option Sortie X SMG-B3 équipe le SMG.
<u>22</u>	 REF FREQ 10 MHz	Sortie de fréquence de référence interne (niveau: 0 dBm) dans le cas d'une référence interne. Entrée de fréquence de référence externe (niveau: >100 mV sinusoïdal ou TTL) dans le cas d'une référence externe. Le déplacement d'un cavalier interne permet la sélection entre 5 et 10 MHz pour la fréquence d'entrée ou de sortie. Autres informations: voir paragraphe "Fréquence de référence int./ext."
<u>23</u>	IEC 625 IEEE 488	Connecteur du bus CEI pour commande à distance.
<u>24</u>	 RF 50 Ω	Ouverture prévue pour la transposition sur la face arrière de l'appareil de la sortie RF de la face avant.
<u>25</u>	 PM EXT	Entrée BNC pour modulation en impulsion (entrée TTL). Le veau RF est supprimé si le signal TTL est au niveau bas. D'autres informations sont spécifiées au paragraphe "Modulation PM".

2.3.1 Etat à la mise sous tension

A la mise sous tension (Power on), le générateur se trouve dans le même état qu'avant la mise hors tension.

Exceptions:

- Le mode local est toujours réglé.
- A chaque mise sous tension, un message de demande d'intervention peut être délivré sur le bus CEI.
- L'auto-séquence est mise hors service.
- Réglage des registres de la fonction de demande d'intervention: voir paragraphe "Demande d'intervention et registres d'état" et "Remise à zéro des fonctions de l'appareil".

Un test fonctionnel des mémoires ROM et RAM est effectué après la mise sous tension, le contenu de mémoires ROM et RAM étant contrôlé. La LED de la touche STATUS clignote en présence d'une erreur. L'actionnement de la touche STATUS fait apparaître sur l'afficheur de modulation le code d'état correspondant à l'erreur décelée.

L'état préréglé est établi quand l'état précédant la mise hors tension ne peut plus être restauré par suite d'une erreur de mémoire.

Affichage: Après la mise sous tension, l'afficheur de fréquence indique brièvement l'adresse du bus CEI réglée et l'afficheur d'amplitude les options intégrées dans le SMH (SMG-B1, SMG-B2, SMG-B3).

00.123

2.3.2 Fréquence de référence int/ext

La source de référence interne standard du SMH est un oscillateur à quartz de 50 MHz. L'option SMG-B1 Oscillateur de référence OCXO, satisfait à des conditions plus sévères de précision de fréquence. Le montage ultérieur de cette option est décrit au paragraphe "Options".

En mode "référence interne", le signal de référence interne à une fréquence de 10 ou 5 MHz est disponible sur la prise REF FREQ 10 MHz.

En mode "référence externe", un signal externe à la fréquence de 5 ou 10 MHz doit être injecté sur la prise REF FREQ 10 MHz.

L'appareil est réglé à sa sortie d'usine à une fréquence de référence d'entrée ou de sortie de 10 MHz. La fréquence du signal de référence sur la prise REF FREQ 10 MHz est fixée par des cavaliers sur le module FRN LOOP (801.3917.02).

Position des cavaliers:

Fréquence de référence	Sortie	Entrée
10 MHz	X13 BC	X11 BC
5 MHz	X13 AB	X11 AB

Remarque: Dans le cas du montage de l'option SMG-B1 et lors de la sélection du mode de fonctionnement "référence interne", le cavalier X11 doit être positionné sur BC.

Fréquence sur
l'entrée/sortie
REF FREQ 10 MHz:

10 MHz (5 MHz)

Mode "référence int."

Sortie de signal
(0,2 V sur 50 Ω , U_{eff})
Prise REF FREQ 10 MHz sur la face
arrière de l'appareil

Mode "référence ext."

Entrée de signal
(0,1 à 2 V (U_{eff})
sinusoïdal, carré ou TTL)
Prise REF FREQ 10 MHz sur la face
arrière de l'appareil

Le choix de la référence interne ou externe s'effectue par le clavier ou le bus CEI.

Exemples		
a) Réglage sur référence externe		
b) Réglage sur référence interne		
	PARAMETER	ON/OFF
a)	RF ☐	EXT AC ☐
b)	RF ☐	INT/ON ☐
Codes de bus CEI		
a)	REF:EXT	
b)	REF:INT	

Affichage: Le texte "REF EXT" apparaît sur l'afficheur de fréquence après sélection du mode "référence externe".

Remarque: La fréquence de référence externe de 10 MHz (5 MHz) appliquée ne doit pas différer de plus de $\pm 5 \cdot 10^{-6}$ de 10 MHz (5 MHz).

2.3.3 Fréquence (RF)

Gamme: 100 kHz à 2000 MHz (réglable à partir de 10 kHz à 2080 MHz)

Résolution: 1 Hz

Unités: GHz, MHz, kHz, Hz

Réglage: RF — Données — Unité

Exemple		Réglage de la RF à 500 MHz		
	PARAMETER	DATA		ENTER/UNITS
	RF			
		5	0	0 MHz
Code de bus CEI	RF 500MHZ			

Affichage: La fréquence de sortie RF est indiquée sur l'afficheur de fréquence.

**Instructions
corres-**

pondantes: Décalage de fréquence (RF)
Vobulation (RF)
Fréquence de référence int/ext

2.3.4 Décalage de fréquence (RF OFFSET)

L'amplitude et le signe du décalage sont réglables. La fréquence de sortie RF est inférieure du décalage négatif à la fréquence affichée ou supérieure du décalage positif. Le décalage agit également en mode modulation.

Réglage: SHIFT — RF OFFSET — Données — Unité

(Données sans signe pour un décalage positif, avec signe négatif pour un décalage négatif.)

Mise en service du décalage RF de la valeur mémorisée, sans nouvelle introduction de donnée:

SHIFT — RF OFFSET — INT/ON

ou

SHIFT — RF OFFSET — Unité

Mise hors service du décalage RF:

SHIFT — RF OFFSET — OFF

ou

SHIFT — RF OFFSET — 0 (zéro) — Unité

Exemples		a) Réglage d'un décalage de -10 MHz b) Mise hors service du décalage c) Mise en service d'un décalage de la valeur mémorisée			
		PARAMETER	ON/OFF	DATA	ENTER/UNITS
a)	SHIFT	☐ RF OFFSET		- 1 0	MHz
b)	SHIFT	☐ RF OFFSET	OFF		
c)	SHIFT	☐ RF OFFSET	INT/ON		
Codes de bus CEI					
	a)	RF:OFFS -10MHZ			
	b)	RF:OFFS:OFF			
	c)	RF:OFFS:ON			

Affichage: L'indication "OFFSET" apparaît sur l'afficheur de fréquence quand un décalage est réglé.

La séquence de touches SHIFT — RF OFFSET produit l'indication de la valeur du décalage sur l'afficheur de fréquence tant que la touche RF OFFSET est actionnée.

**Instructions
corres-
pondantes:**

Fréquence (RF)
Vobulation (RF)

2.3.5 Niveau (LEVEL)

Gamme: -140,1 à 13 dBm (0,022 μ V à 1V),
réglable jusqu'à 16 dBm

Résolution: 0,1 dB

Unités: dBm, dB μ V, mV, μ V

Réglage: LEVEL — Données — Unité

Exemples		a) Réglage du niveau 60 dB μ V b) Mise hors service du niveau c) Mise en service du niveau à la valeur mémorisée			
		PARAMETER	ON/OFF	— DATA —	ENTER/UNITS
a)	LEVEL				
				6 0	dB μ V
	LEVEL				
b)			OFF		
c)	LEVEL		INT/ON		
Codes de bus CEI					
a)	LEV 60DBUV				
b)	LEV:OFF				
c)	LEV:ON				

Instructions**corres-****pondantes:**

Décalage du niveau
Réglage du niveau sans interruption
Niveau (FEM)
Régulation du niveau hors service

2.3.6 Décalage du niveau (LEVEL OFFSET)

L'amplitude et le signe du décalage de niveau sont réglables. Le décalage peut être introduit uniquement en dB. Le niveau de sortie RF est inférieur au niveau affiché du décalage négatif ou supérieur du décalage positif. Le décalage agit également lors d'un réglage de niveau sans interruption.

Réglage: SHIFT — LEVEL OFFSET — Données — dB

(Données sans signe pour un décalage positif, avec signe négatif pour un décalage négatif.)

Mise en service du décalage de la valeur mémorisée, sans nouvelle introduction de valeur:

SHIFT — LEVEL OFFSET — INT/ON

ou

SHIFT — LEVEL OFFSET — dB

Mise hors service du décalage:

SHIFT — LEVEL OFFSET — OFF

ou

SHIFT — LEVEL OFFSET — 0 (zéro) — dB

Exemples		a) Réglage d'un décalage de 1,5 dB b) Mise hors service du décalage c) Mise en service du décalage de la valeur mémorisée			
		PARAMETER	ON/OFF	DATA	ENTER/UNITS
a)	SHIFT	☐ LEVEL ☐ OFFSET		1 . 5	dB
c)	SHIFT	☐ LEVEL ☐ OFFSET	OFF		
b)	SHIFT	☐ LEVEL ☐ OFFSET	INT/ON		
Codes de bus CEI					
	a)	LEV:OFFS 1.5DB			
	b)	LEV:OFFS:OFF			
	c)	LEV:OFFS:ON			

Affichage: Le texte "OFFSET" apparaît sur l'afficheur AMPLITUDE quand un décalage est réglé. ManualsPlus.com

La séquence de touches SHIFT — LEVEL OFFSET produit l'indication de la valeur (memorisée) du décalage sur l'afficheur AMPLITUDE tant que la touche LEVEL OFFSET est actionnée.

Instructions

corres-

pondantes:

Niveau (LEVEL)

Réglage du niveau sans interruption

Niveau (FEM)

Régulation du niveau hors service

2.3.7 Réglage du niveau sans interruption

Avec la fonction spéciale "Réglage du niveau sans interruption", un réglage électronique de l'atténuation est utilisé sur une plage de 20 dB au lieu de l'atténuateur étalonné mécanique à commutation avec interruption.

La plage de 20 dB du niveau réglable sans interruption part du niveau réglé lors de l'activation de la fonction spéciale et s'étend sur 20 dB au-dessous. A l'aide de la fonction spéciale "Variation fine à partir de -20 dB" l'action de la fonction spéciale Réglage du niveau sans interruption est modifiée de manière qu'il soit possible de varier le niveau réglé de 20 dB à un niveau élevé. Sur cette plage de 20 dB, le niveau est réglable sans interruption au moyen du clavier, du bouton rotatif ou du bus CEI.

Le réglage d'un niveau extérieur à la plage de 20 dB s'effectue à l'aide de l'atténuateur étalonné mécanique à commutation avec interruption. A partir de ce nouveau niveau, les diminutions de niveau suivantes s'effectuent sans interruption sur la plage de 0 à -20 dB, les augmentations de niveau s'effectuent sur la plage de -20 dB à 0 dB lors de la fonction spéciale "Variation fine à partir de -20 dB" activée.

Lorsque la fonction spéciale "Réglage du niveau sans interruption" est en service, une activation ultérieure de cette fonction spéciale agit comme une nouvelle activation, c'est-à-dire que la pleine plage de réglage de 20 dB, rapportée au niveau réglé, est ensuite de nouveau disponible.

Fonction spéciale "Réglage du niveau sans interruption"

Code d'activation : 1

Code de désactivation : 2

Fonction spéciale "Variation fine à partir de -20 dB"

Code d'activation : 43

Code de désactivation : 44

Remarque:

Les indications de la fiche technique, portant sur l'erreur de niveau, l'erreur du taux de modulation et le taux de distorsion en AM ne sont pas variables quand la fonction spéciale "Réglage du niveau sans interruption" est activée. A l'activation de la fonction spéciale "Réglage du niveau sans interruption" la fonction spéciale "Modulation en impulsion avec tension de commande du niveau par consultation de table" est désactivée.

**Instructions
corres-
pondantes:**

Niveau (LEVEL)
Décalage du niveau
Niveau (FEM)
Régulation du niveau hors service
Fonctions spéciales

2.3.8 Régulation du niveau hors service

La fonction "Régulation du niveau hors service" commute la régulation interne du niveau sur un mode d'échantillonnage et maintien. Cette fonction spéciale est utilisée pour les mesures à plusieurs signaux, afin d'obtenir une réjection d'intermodulation plus élevée. Les produits d'intermodulation propre de deux générateurs connectés par une fonction ohmique de 6 dB demeurent inférieurs à -60 dBc pour un niveau de sortie de 13 dBm et inférieurs à -80 dBc pour un niveau de sortie inférieur à 3 dBm.

Dans cette fonction spéciale, le SMH est utilisable de la façon habituelle, sans aucune limitation. Une diminution du ROS de la résistance interne apparaît aux niveaux élevés.

Activation	de la fonction spéciale par le code 23	] voir "Fonctions spéciales"
Désactivation	de la fonction spéciale par le code 24	

Remarque: Les indications de la fiche technique portant sur l'erreur de niveau et de ROS ne sont pas valables lorsque la fonction spéciale "Régulation du niveau" est hors service. Aucune AM n'est possible quand la fonction spéciale est activée. Lors de l'entrée via le clavier, l'essai d'activer AM INT, p. ex., est refusé, lors de l'instruction bus CEI AM:INT, la fonction spéciale 23 et AM INT sont désactivées.

Le temps de pas minimal pour le balayage RF est de 150 ms lors de la fonction spéciale 23 activée.

Instructions

corres-

pondantes: Niveau (LEVEL)
Décalage du niveau
Niveau (FEM)
Fonctions spéciales

2.3.9 Niveau (FEM)

Avec la fonction spéciale "Niveau (FEM)", c'est la FEM qui est affichée au lieu de la valeur de la tension RF sur 50 Ω . L'affichage de la FEM apparaît lorsque l'une des unités dB μ V, mV ou μ V a été sélectionnée.

Activation	de la fonction spéciale par le code 03	] voir "Fonctions spéciales"
Désactivation	de la fonction spéciale par le code 04	

Instructions

corres-

pondantes: Niveau (LEVEL)
Décalage du niveau
Réglage du niveau sans interruption
Régulation du niveau hors service
Fonctions spéciales

2.3.10 Fréquence de modulation BF interne

8 fréquences fixes: 40 Hz, 150 Hz, 300 Hz, 400 Hz,
1 kHz, 3 kHz, 6 kHz, 15 kHz

**Gamme de fréquence
avec l'option SMG-B2**

Synthétiseur BF: 10 Hz à 100 kHz
(réglable à partir de 1 Hz avec certaines
limitations sur les caractéristiques)

Résolution: 1 Hz
(affichage à 4 chiffres,
virgule flottante)

En modulation interne, l'oscillateur BF interne est automatiquement mis en circuit comme source de modulation. L'oscillateur BF interne peut aussi être mis en service pour l'utilisation externe du signal BF, quand aucune modulation interne n'est en service.

Dans les deux cas, le signal BF est disponible sur la sortie AF INT 8. L'amplitude de 1 V (U_{eff}) est constante avec l'oscillateur à fréquence fixe standard. L'amplitude est réglable entre 1 mV et 1 V avec l'option SMG-B2 Synthétiseur BF (voir paragraphe "Amplitude BF").

Réglage de la fréquence: BF — Données — Unité

Le réglage de la fréquence au moyen du bouton de variation ou des touches STEP $\uparrow\downarrow$ est possible pour le synthétiseur BF et l'oscillateur à fréquence fixe. Une introduction de pas est inutile pour l'oscillateur à fréquence fixe.

Exemples	a)	Réglage de la BF (fréquence de modulation int.) de 400 Hz				
	b)	Mise en circuit du signal BF à la valeur mémorisée				
	c)	Mise hors circuit du signal BF				
		PARAMETER	ON/OFF	DATA	ENTER/UNITS	
a)	AF				Hz	
				4 0 0		
b)	AF	INT/ON				
c)	AF	OFF				
			(fonction inactive tant que la modulation interne sera en service)			
Codes de bus CEI						
a)	AF 400HZ					
b)	AF:ON					
c)	AF:OFF					

Affichage: La BF est indiquée sur la moitié droite de l'afficheur MODULATION quand l'oscillateur BF interne est en service ou quand le paramètre BF est fixé.

**Instructions
corres-
pondantes:**

Amplitude BF
Modulation (AM, FM, ϕ M)
Modulation à deux tonalités

2.3.11 Amplitude BF

La fonction spéciale "Amplitude BF" permet de régler l'amplitude du signal BF disponible sur la sortie AF INT 8.

U_{eff} (BF): 1 mV à 1 V (réglable jusqu'à 1,023 V)
Résolution: 1 mV

Cette possibilité présuppose que l'appareil est équipé de l'option SMG-B2 Synthétiseur BF.

Activation de la fonction spéciale par le code 05	] voir "Fonctions spéciales"
Désactivation de la fonction spéciale par le code 06	

L'activation de la fonction spéciale ne met pas l'oscillateur BF en service.

Le signal BF peut être mis en circuit par AF — INT/ON ou hors circuit par AF — OFF de la façon décrite au paragraphe "Fréquence de modulation BF interne".

Lorsque la fonction spéciale est activée, la touche LEVEL du clavier de paramètres permet de fixer le paramètre LEVEL (RF) ou le paramètre LEVEL (AF), la dernière des deux touches RF ou AF enfoncée fixant la signification de la touche LEVEL.

Fixation du paramètre LEVEL (RF):

L'introduction de valeur et la variation se rapportent ensuite au niveau RF tant que la touche AF n'est pas actionnée.

Fixation du paramètre LEVEL (AF):

Les introductions de valeur et la variation se rapportent ensuite au niveau BF tant que la touche RF n'est pas actionnée.

L'amplitude BF doit être introduite en mV (U_{eff}).

Exemples	a) Réglage de la tension BF à 150 mV				
	b) Coupure du signal BF				
	PARAMETER	ON/OFF	DATA	ENTER/UNITS	
	LEVEL				
a)	AF 		1 5 0		mV
b)	AF 	OFF 			
Codes de bus CEI					
a)	LEV:AF 150MV				
b)	AF:OFF				

Affichage: La tension du signal de sortie BF est indiquée sur l'afficheur AMPLITUDE après la fixation du paramètre LEVEL (AF).

Le niveau du signal de sortie RF est indiqué sur l'afficheur AMPLITUDE après la fixation du paramètre LEVEL (RF).

**Instructions
corres-
pondantes:**

Niveau (LEVEL)
Décalage du niveau
Réglage du niveau sans interruption
Vobulation (BF)
Fonctions spéciales

2.3.12 Modulation AM

Taux de modulation:	0 à 99% (réglable jusqu'à 100 %)
Résolution:	0,5%
Gamme de fréquence de modulation externe:	10 Hz à 50 kHz (EXT AC) DC à 50 kHz (EXT DC)
Fréquences de modulation internes:	40 Hz, 150 Hz, 300 Hz, 400 Hz, 1 kHz, 3 kHz, 6 kHz, 15 kHz
avec l'option SMG-B2	
Synthétiseur BF:	10 Hz à 50 kHz (réglable de 1 Hz à 100 kHz).

La source de modulation interne et une source de modulation externe peuvent aussi être mises en service simultanément (voir paragraphe "Modulation à deux tonalités").

A niveau croissant sur la plage de 7 à 13 dBm, les caractéristiques AM spécifiées ne sont garanties que pour un taux de modulation décroissant linéairement. Pour un taux de modulation trop élevé, l'appareil affiche le message d'état "71" (AM non spécifiée pour le niveau réglé).

Réglage:	AM — Données — %
Choix de la source de modulation:	AM — INT/ON ou AM — EXT AC (EXT DC)
Choix de la fréquence de modulation interne:	voir paragraphe "Fréquence de modulation BF interne"
Mise hors service de l'AM:	AM — OFF
Mise en service de l'AM à la valeur mémorisée, sans nouvelle introduction de valeur:	AM — INT/ON ou AM — EXT AC (EXT DC)

Remarque : Dans le cas de l'activation d'une des fonctions spéciales "Modulation en impulsion (Code 19)", "Modulation en impulsion avec tension de commande du niveau par consultation de table" ou "Régulation du niveau hors service", il n'est pas possible d'activer AM (exception : à l'activation de AM via le bus CEI, les fonctions spéciales "Modulation en impulsion (Code 19)" et "Régulation du niveau hors service" et AM sont mises en service). La valeur du taux de modulation entré est arrondie à 0,5 %.

Exemples					
a) Réglage et mise en service de l'AM avec m = 80%					
b) Choix de la source de modulation externe					
c) Mise hors service de l'AM					
	PARAMETER	ON/OFF	— DATA —		ENTER/UNITS
a)	AM 		8	0	%
b)	AM 	EXT DC 			
c)	AM 	OFF 			
Codes de bus CEI					
a)	AM 80%				
b)	AM:EXT:DC				
c)	AM:OFF				

Affichage:

AM^{EXT}_{INT} DC %

La mise en service de la modulation d'amplitude est indiquée, selon la source de modulation choisie, par:

AM^{EXT}, AM^{EXT} DC, AM_{INT}, AM^{EXT}_{INT}, AM^{EXT} DC_{INT}

Le taux de modulation est indiqué par trois chiffres sur l'afficheur de modulation. L'indication numérique est commune à l'affichage du taux de modulation en AM et à l'affichage d'excursion en FM ou ϕ M. dans le cas des modulations AM et FM ou AM et ϕ M simultanées, la valeur affichée est celle du dernier paramètre AM, FM ou ϕ M dont la touche a été actionnée sur le clavier de paramètres.

**Instructions
corres-
pondantes:**

Niveau (LEVEL)
 Fréquence de modulation BF interne
 Modulation, source externe
 Modulation à deux tonalités
 Fonctions spéciales

2.3.13 Modulation FM

Excursion:	0 à 1600 kHz (en fonction de la fréquence porteuse)
Résolution:	10 Hz, 100 Hz, 1 kHz, 2 kHz
Gamme de fréquence de modulation externe:	10 Hz (3 Hz) à 100 kHz (EXT AC) DC à 100 kHz (EXT DC)
Fréquences de modulation internes:	40 Hz, 150 Hz, 300 Hz, 400 Hz, 1 kHz, 3 kHz, 6 kHz, 15 kHz
avec l'option SMG-B2 Synthétiseur BF:	10 Hz à 100 kHz

La source de modulation interne et une source de modulation externe peuvent aussi être mises en service simultanément (voir paragraphe "Modulation à deux tonalités".)

En FM EXT DC, le signal de sortie RF n'est plus synchronisé en phase.

La fonction spéciale "Low Rate FM" permet d'élargir la gamme de fréquence de modulation pour EXT AC à la gamme de 3 Hz à 100 kHz. Activation de la fonction spéciale par code 33¹⁾
Désactivation de la fonction spéciale par code 34¹⁾
(¹⁾ voir fonctions spéciales)

Réglage:	FM — Données — Unité
Choix de la source de modulation:	FM — INT/ON ou FM — EXT AC ou FM — EXT DC
Choix de la fréquence de modulation interne:	voir paragraphe "Fréquence de modulation BF interne"
Mise hors service de la FM:	FM — OFF
Mise en service de la FM à la valeur mémorisée, sans nouvelle introduction de valeur:	FM — INT/ON ou FM — EXT AC ou FM — EXT DC

Exemples	a) Réglage et mise en service de la FM avec une excursion de 40 kHz				
	b) Choix de la source de modulation EXT AC				
	c) Mise hors service de la FM				
	PARAMETER	ON/OFF	— DATA —		ENTER/UNITS
a)	FM 		4	0	kHz
b)	FM 	EXT AC 			
c)	FM 	OFF 			
Codes de bus CEI					
a)	FM 40KHZ				
b)	FM:EXT:AC				
c)	FM:OFF				

Affichage:

FM^{EXT} DC
INT

kHz

La mise en service de la modulation de fréquence est indiquée, selon le choix de la source de modulation, par:

FM^{EXT}, FM^{EXT} DC, FM^{INT}, FM^{EXT}_{INT} ou

FM^{EXT} DC
INT

L'excursion est indiquée par trois chiffres sur l'afficheur de modulation. L'indication numérique est commune à l'affichage d'excursion en FM ou φM et à l'affichage du taux de modulation en AM. En cas de modulations AM et FM ou AM et φM simultanées, la valeur affichée est celle du dernier paramètre AM, FM ou φM dont la touche a été actionnée sur le clavier de paramètres.

**Instructions
corres-
pondantes:**

Fréquence de modulation BF interne
Modulation, source externe
Modulation à deux tonalités
Fonctions spéciales

2.3.14 Modulation ϕM

Excursion:	0 à 160 rad (fonction de la fréquence porteuse)
Résolution:	0,001, 0,01, 0,1, 0,2 rad
Gamme de fréquence de modulation externe:	10 Hz à 10 kHz
Gamme de fréquence de modulation interne:	40, 150, 300, 400 Hz, 1, 3, 6 kHz
avec l'option SMG-B2 Synthétiseur BF:	10 Hz à 10 kHz

La source de modulation interne et une source de modulation externe peuvent aussi être mises en service simultanément (voir paragraphe "Modulation à deux tonalités").

Réglage:	ϕM — Données — rad
Choix de la source de modulation:	ϕM — INT/ON ou ϕM — EXT AC
Choix de la fréquence de modulation interne:	voir paragraphe "Fréquence de modulation BF interne".
Mise hors service de la ϕM:	ϕM — OFF
Mise en service de la ϕM à la valeur mémorisée, sans nouvelle introduction de valeur:	ϕM — INT/ON ou ϕM — EXT AC

Exemples	a) Réglage et mise en service de la ϕM avec une excursion de 20 rad			
	b) Choix de la source de modulation INT			
	c) Mise hors service de la ϕM			
	PARAMETER	ON/OFF	— DATA —	ENTER/UNITS
a)	ϕM 		2 0	rad
b)	ϕM 	INT/ON 		
c)	ϕM 	OFF 		
Codes de bus CEI				
	a)	PHM 20RAD		
	b)	PHM:INT		
	c)	PHM:OFF		

Affichage:

ϕM ^{EXT}_{INT}
 rad

La mise en service de la ϕM est indiquée, selon la source de modulation, par:

ϕM_{EXT} , ϕM_{INT} ou ϕM_{INT}^{EXT}

L'excursion de phase est indiquée par trois chiffres sur l'afficheur de modulations. L'indication numérique est commune à l'affichage d'excursion en FM ou ϕM et à l'affichage du taux de modulation en AM. En cas de modulations FM et AM ou ϕM et AM simultanées, la valeur affichée est celle du dernier paramètre AM, FM ou ϕM dont la touche a été actionnée sur le clavier de paramètres.

**Instructions
corres-
pondantes:**

Fréquence de modulation BF interne
Modulation, source externe
Modulation à deux tonalités

2.3.15 Modulation par saut de fréquence (FSK)

La modulation de fréquence avec des signaux de modulation numériques à couplage AC ou DC est par principe possible en mode FM-EXT. Les niveaux nécessaires des signaux de modulation sont spécifiés au paragraphe "Modulation, source externe".

En mode FSK, des signaux TTL peuvent être appliqués sur l'entrée de modulation FM/φM pour réaliser une modulation de fréquence numérique. Cela présuppose que l'appareil est équipé de l'option SMG-B2 Synthétiseur BF. La sélection du mode FSK s'effectue par l'activation de la fonction spéciale "Modulation FSK".

Le réglage de l'excursion et le choix de la source de modulation s'effectuent exactement de la façon décrite au paragraphe "Modulation FM". La fréquence de sortie est égale à la RF réglée moins l'excursion au niveau BAS et à la RF réglée plus l'excursion au niveau HAUT.

Remarque: L'activation de la fonction spéciale "Modulation FSK" désactive automatiquement la fonction spéciale "FM à deux tonalités".

Fonction spéciale "Modulation FSK": Code d'activation: 17
Code de désactivation: 18

Exemples		a) Activation de la fonction spéciale FSK			
		b) Désactivation de la fonction spéciale FSK			
		PARAMETER	— DATA —		ENTER/UNITS
a)	SHIFT	☐ SPECIAL	1	7	
b)	SHIFT	☐ SPECIAL	1	8	
Codes de bus CEI					
a)		FM:FSK: AC DC			
b)		FM:OFF			

Affichage: L'affichage du mode en modulation FSK est
FMEXT DC ou FMEXT.

L'excursion réglée est en outre affichée.

Instructions

corres-

pondantes: Modulation FM
Modulation, source externe
Fonctions spéciales

2.3.16 Modulation PM

La modulation en impulsion n'est possible qu'à l'aide d'une source de modulation externe (niveau TTL) appliquée à l'entrée de modulation PM EXT (panneau arrière).

Rapport ON/OFF: 70 dB

Temps de montée/descente
(10 % à 90 %)

RF > 200 MHz	20 ns
RF ≤ 200 MHz	60 ns

Signal de modulation

TTL	
High (> 2 V)	pour niveau en service
Low (< 0,8 V)	pour niveau hors service

Remarque: Aucun réglage AM n'est possible en mode "Modulation en impulsion".
AM — ON/OFF et l'introduction de valeur AM sont hors service. La modulation AM activée est dés-activée.

2.3.16.1 Modulation en impulsion (code 29)

Le mode modulation en impulsion (code 29) est sélectionnée par l'activation de la fonction spéciale 29. Dans ce cas et en cas d'une modification de la fréquence RF ou du niveau RF, la régulation du niveau est commutée sur le mode d'échantillonnage et maintien.

Remarque : L'activation de la fonction spéciale 29 désactive les fonctions spéciales "Modulation en impulsion (code 19)" et "Modulation en impulsion avec tension de commande du niveau par consultation de table". La durée de pas minimale pour le balayage RF à modulation en impulsion (code 29) est de 150 msec.

Fonction spéciale
"Modulation en impulsion":

Code d'activation: 29
Code de désactivation: 30

Exemples		a) Mise en service de la modulation en impulsion (code 29)			
		b) Désactivation de la modulation en impulsion (code 30)			
		PARAMETER	— DATA —		ENTER/UNITS
a)	SHIFT	☐ SPECIAL	2	9	
b)	SHIFT	☐ SPECIAL	3	0	
Codes de bus CEI					
a)	PULSE:ON				
b)	PULSE:OFF				

Affichage: Le mode est indiqué par l'affichage de "PULS" sur l'afficheur de modulation.

Instructions

corres-

pondantes: Fonctions spéciales

2.3.16.2 Modulation en impulsion avec tension de commande du niveau par consultation de table

Ce mode est sélectionné par l'activation de la fonction spéciale 31. Au lieu d'un calibrage de niveau à chaque changement de fréquence RF ou de niveau RF, les valeurs de correction d'un tableau mémorisé sont utilisées. Ce tableau est actualisé par la sélection de la fonction spéciale "Routine de calibrage pour la tension de commande du niveau par consultation de table (code 68).

Remarque : L'activation de la fonction spéciale 31 désactive les fonctions spéciales "Modulation en impulsion (code 19)", "Modulation en impulsion (code 29)" et "Réglage du niveau sans interruption".

Fonction spéciale

"Modulation en impulsion avec tension de commande du niveau par consultation de table":

Code d'activation: 31
Code de désactivation: 32

Exemples	a) Mise en service de la modulation en impulsion avec tension de commande du niveau par consultation de table				
	b) Désactivation de la modulation en impulsion avec tension de commande du niveau par consultation de table				
		PARAMETER	— DATA —		ENTER/UNITS
a)	SHIFT 	SPECIAL	3	1	
b)	SHIFT 	SPECIAL	3	2	
Codes de bus CEI					
a)	PULSE:LOOKUP				
b)	PULSE:OFF				

Affichage: Le mode est indiqué par l'affichage de "PULS" sur l'afficheur de modulation.

Instructions

corres-

pondantes: Fonctions spéciales

2.3.16.3 Modulation en impulsion (code 19)

Pour des raisons de compatibilité avec des appareils précédents, il est également possible d'activer le mode modulation en impulsion à l'aide de la fonction spéciale 19. Dans ce cas et en cas d'une modification de la fréquence RF ou du niveau RF le réglage du niveau est commuté au mode d'échantillonnage et de maintien.

Remarque : L'activation de la fonction spéciale 19 désactive les fonctions spéciales "Modulation en impulsion (code 29)", "Modulation en impulsion avec tension de commande de niveau par consultation de table" et "AM à deux tonalités". La durée de pas minimale pour le balayage RF à modulation en impulsion (code 19) est de 150 msec.

Fonction spéciale Code d'activation: 19
 "Modulation en impulsion" (code 19) : Code de désactivation: 20

Exemples		a) Mise en service de la modulation en impulsion (code 19)					b) Désactivation de la modulation en impulsion (code 20)				
		PARAMETER		— DATA —		ENTER/UNITS					
a)	SHIFT	☐	SPECIAL	1	9						
b)	SHIFT	☐	SPECIAL	2	0						
Codes de bus CEI											
a)	AM: PULSE										
b)	AM:OFF										

Affichage: Le mode est indiqué par l'affichage de "PULS" sur l'afficheur de modulation.

Instructions correspondantes: Fonctions spéciales

Les entrées de modulation AM EXT et FM/φM EXT sont disponibles pour la modulation par un signal externe.

Les deux entrées de modulation peuvent présenter un couplage AC ou DC pour les modes de modulation AM et FM. Le choix s'effectue à l'aide des touches EXT AC ou EXT DC du clavier de paramètres.

Les deux entrées ont une résistance de 100 kΩ à la livraison de l'appareil.

Des cavaliers internes permettent de commuter les résistances d'entrée sur 600 Ω.

Les cavaliers se trouvent sur le module "Générateur BF" (801.7312.02) quand l'appareil n'est pas équipé de l'option SMG-B2 Synthétiseur BF.

Position des cavaliers:

Résistance d'entrée	FM/φM	AM
100 kΩ	X11 BC	X13 BC
600 Ω	X11 AB	X13 AB

Lorsque l'appareil est équipé de l'option SMG-B2 Synthétiseur BF, les cavaliers se trouvent sur ce module.

Position des cavaliers:

Résistance d'entrée	FM/φM	AM
100 kΩ	X10 AC	X11 AC
600 Ω	X10 AB	X11 AB

Un signal de $U_{eff} = 1 \text{ V}$ ($U_C = 1,41 \text{ V}$) doit être appliqué pour garantir la précision de l'excursion ou du taux de modulation spécifiée dans la fiche technique.

Les écarts par rapport à la tension d'entrée nécessaire sont indiqués par LOW ou HIGH sur l'afficheur de modulation.

L'indication LOW est affichée pour des tensions $U_{eff} \leq 0,97 \text{ V}$ et l'indication HIGH pour des tensions $U_{eff} \geq 1,03 \text{ V}$. Un voltmètre externe doit être utilisé quand une précision supérieure est nécessaire.

Explications relatives au mode FM DC

Ce mode permet le fonctionnement en VCO ou une modulation analogique par un signal externe.

Fréquence de modulation DC à 100 kHz
 Excursion (fonction de la fréquence porteuse) 0 à 800 kHz
 Tension d'accord -1,41 V à +1,41 V

La plage d'accord est fixée par l'introduction de l'excursion. Une plage de tension de -1,41 V à +1,41 V correspond à un désaccord de $f_{RF} - l'$ excursion à $f_{RF} + l'$ excursion.

En mode FM DC, le signal de sortie du générateur n'est pas synchronisé en phase.

Explications relatives au mode AM DC

Ce mode permet un contrôle de niveau externe.

Fréquence de modulation DC à 50 kHz
 Taux de modulation 0 à 100%
 Tension d'entrée -1,41 V à +1,41 V

La plage de variation du niveau est fixée par l'introduction du taux de modulation.

Une plage de tension de -1,41 V à +1,41 V correspond à une variation de niveau $0V \cdot (1-m)$ au niveau $0V \cdot (1+m)$.

Niveau $0V$ correspond au niveau RF défini en V par l'introduction de valeur.

La plage de tension maximale, pour la suppression maximale de la porteuse par exemple, est donnée pour $m = 100\%$.

Instructions

corres-
pondantes Modulation AM
 Modulation FM
 Modulation à deux tonalités
 Modulation FSK

2.3.18 Modulation à deux tonalités

La modulation à deux tonalités s'effectue à l'aide des signaux de la source de modulation interne et d'une source de modulation externe.

Pour connecter simultanément des signaux de modulation interne et externe, la fonction spéciale correspondante "AM à deux tonalités", "FM à deux tonalités" ou "FM à deux tonalités" doit être activée. L'activation de la fonction spéciale via le panneau avant ou via le bus CEI à l'aide de SPEC 11 n'active toutefois pas encore la modulation. (Les instructions bus CEI AM/FM/PHM=DUAL ont pourtant l'effet de SPEC 11/13/15 suivi de AM/FM/PHM:ON).

Le pas STEP du niveau ne peut être introduit qu'en dB même quand l'unité de niveau sélectionnée est le mV ou le μ V.

Exemple		Réglage d'un pas RF de 25 kHz			
	PARAMETER		DATA		ENTER/UNITS
	RF	STEP			
			2	5	kHz
Code de bus CEI	RF:VAR-STEP 25KHZ				

Affichage: Lors de l'introduction d'un nouveau pas, ce dernier est indiqué sur l'afficheur du paramètre fixé jusqu'à la validation de l'introduction par la touche d'unité. La valeur réglée du paramètre est ensuite de nouveau affichée.

Le pas introduit pour un paramètre peut être affiché par actionnement de la touche STEP du clavier de paramètres, le paramètre étant fixé (LED allumée).

Instructions correspondantes:

Variation, bouton rotatif

En vobulation, la variation de fréquence s'effectue par pas sélectable et non de façon continue.

La vobulation est possible sur toute la gamme de fréquence de 100 kHz à 2000 MHz, par pas minimaux de 1 Hz.

La vobulation peut être sélectionnée linéaire ou logarithmique (voir paragraphe "Vobulation (RF) logarithmique").

Les modes de vobulation suivants sont disponibles:

Automatique	(AUTO)	Vobulation de la fréquence de départ à la fréquence d'arrêt avec redémarrage automatique à la fréquence de départ.
Unique	(SINGLE)	Cycle unique de la fréquence de départ à la fréquence d'arrêt.
Manuel	(MAN)	Variation par le bouton rotatif entre les limites de vobulation, avec le pas f_{STEP} sélectionné.
Remise à zero	(RESET)	Fréquence à la fréquence de départ f_{START} .

2.3.25 Vobulation (RF), introduction des paramètres

Les paramètres réglables sont les suivants:

f_{START} , f_{STOP}	Fréquence de départ/arrêt
f_{STEP}	Pas ($\Delta f/STEP$)
TIME/STEP	Durée d'un pas ($\Delta t/STEP$)

Tableau 2-1 Plage de réglage des paramètres de vobulation

Paramètre de vobulation	Plage de réglage	Résolution
f_{START} , f_{STOP}	100 kHz à 2000 MHz ¹⁾	1 Hz
f_{STEP}	1 Hz à 1999,9 MHz ²⁾	1 Hz
TIME/STEP	10 ms à 10 s ³⁾	1 ms

¹⁾ 10 kHz à 2080 MHz réglables

²⁾ 1 Hz à 2079,999 MHz réglables

³⁾ Une des fonctions spéciales "Modulation en impulsion (code 19)", "Modulation en impulsion (code 29)" ou "Régulation du niveau hors service (code 23)" étant activée, la durée de pas minimale est de 150 msec. La valeur mémorisée pour TIME/STEP reste maintenue.

SINGLE

1. L'actionnement de la touche SINGLE quand la LED est éteinte entraîne:
 - le démarrage d'une vobulation unique, de la fréquence réglée à la fréquence d'arrêt, quand la fréquence réglée se situe sur la plage de vobulation.
 - le démarrage d'une vobulation unique, de la fréquence de départ à la fréquence d'arrêt quand la fréquence réglée se situe à l'extérieur de la plage de vobulation ou est égale à f_{STOP} .
2. L'actionnement de la touche SINGLE quand la LED est allumée entraîne:
 - le nouveau démarrage d'une vobulation unique, de la fréquence de départ à la fréquence d'arrêt.

MAN

Vobulation manuelle à l'aide du bouton rotatif entre les limites f_{START} et f_{STOP} .

L'actionnement de la touche MAN

- ne modifie pas la fréquence réglée quand elle se situe sur la plage de vobulation.
- fixe la fréquence à f_{START} , quand la fréquence réglée se situe à l'extérieur de la plage de vobulation.
- interrompt une vobulation à la fréquence atteinte.

RESET

L'actionnement des touches SHIFT et RESET

- fixe la fréquence à f_{START} .

OFF

L'actionnement de la touche OFF

- met la vobulation hors service à la fréquence atteinte.

L'actionnement de la touche RF sur le clavier de paramètres met également la vobulation hors service à la fréquence atteinte.

Tableau 2-2 Affichage de la vobulation

Mode	LED	Afficheur FREQUENCY	
AUTO	LED AUTO allumée	— 5 chiffres — — 4 chiffres — Fréquence effective Fréquence d'arrêt STOP	
SINGLE pendant la vobulation	LED SINGLE allumée	— 5 chiffres — — 4 chiffres — Fréquence effective Fréquence d'arrêt STOP	
après la vobulation	LED SINGLE allumée	—— jusqu'à 10 chiffres —— - - - - Fréquence d'arrêt - - - -	
MAN	LED MAN allumée	—— jusqu'à 10 chiffres —— - - - Fréquence effective - - -	
RESET		— 5 chiffres — — 4 chiffres — Fréquence de départ Fréquence d'arrêt START STOP	

En vobulation logarithmique, le pas f_{STEP} ($\Delta f/STEP$) est égal à une fraction constante de la fréquence instantanée.

La vobulation est logarithmique quand la fonction spéciale "Vobulation logarithmique" est activée. La fonction spéciale "Vobulation logarithmique" est activée par le code 07 et désactivée par le code 08.

Les paramètres de vobulation f_{START} , f_{STOP} , $TIME/STEP$ sont identiques pour les vobulations linéaire et logarithmique et ne sont mémorisés qu'une seule fois. Le paramètre de vobulation f_{STEP} est différent et mémorisé deux fois: en % pour la vobulation logarithmique et en Hz pour la vobulation linéaire.

La mise en ou hors service des modes de vobulation, l'affichage de la vobulation et l'introduction des paramètres de vobulation (à l'exception de f_{STEP}) ne sont pas modifiés (voir "Introduction des paramètres de vobulation (RF)", "Modes de vobulation (RF)", "Affichage de la vobulation (RF)").

L'introduction de f_{STEP} s'effectue en %, par rapport à la fréquence considérée. L'introduction f_{STEP} en % est seulement possible si la fonction spéciale "Vobulation logarithmique" est activée.

Plage de réglage de f_{STEP} : 0,01% à 50%
Résolution de f_{STEP} : 0,01%

Exemples		a) Activation de la fonction spéciale "Vobulation logarithmique" b) Désactivation de la fonction spéciale "Vobulation logarithmique" c) Introduction d'un pas de 10%			
		PARAMETER	— DATA —		ENTER/UNITS
a)	SHIFT 	☐ SPECIAL	0	7	
b)	SHIFT 	☐ SPECIAL	0	8	
c)	SHIFT 	f_{STEP} ☐	1	0	%
Codes de bus CEI					
a)	SWP:MODE: $\overset{RF}{AF}$:LOG				
b)	SWP:MODE: $\overset{RF}{AF}$:LIN				
c)	RF:LOG-STEP 10%				

Instructions correspondantes: Vobulation (RF); introduction des paramètres de vobulation (RF)
 Vobulation (RF); affichage de la vobulation (RF)
 Vobulation (BF); fonctions spéciales

La vobulation BF est possible quand l'appareil est équipé de l'option SMG-B2 Synthétiseur BF.

Les vobulations RF et BF ne peuvent pas être en service simultanément.

La fonction spéciale "Vobulation BF" transforme l'appareil pour la vobulation BF. La fonction spéciale est activée par le code 09 et désactivée par le code 10.

L'activation ou la désactivation de la vobulation et la sélection du mode s'effectuent au moyen des touches du clavier SWEEP.

La fonction spéciale "Amplitude BF" permet de régler l'amplitude du signal BF sur la sortie AF INT (normalement: $U_{eff} = 1 \text{ V}$).

La vobulation BF est également utilisable pour la vobulation de la fréquence de modulation interne. Il convient alors de mettre simultanément en service la modulation interne et la vobulation BF et il faut tenir compte des gammes de fréquence de modulation en AM, FM et ϕM .

Instructions correspondantes: Amplitude BF
Fonctions spéciales

2.3.30 Introduction des paramètres de vobulation (BF)

Lorsque la fonction spéciale "Vobulation BF" est activée, les introductions de paramètres de vobulation (f_{START} , f_{STOP} , f_{STEP} , TIME/STEP) sont valables pour la vobulation BF (voir paragraphe "Introduction des paramètres de vobulation (RF)").

Les paramètres de vobulation BF et ceux de vobulation RF sont mémorisés séparément.

Tableau 2-3 Plage de réglage des paramètres de vobulation BF

Paramètre de vobulation	Plage de réglage	Résolution
f_{START} , f_{STOP}	10 Hz à 100 kHz	1 Hz jusqu'à 10 kHz 10 Hz au-delà de 10kHz
f_{STEP}	1 Hz à 99,9 kHz	1 Hz
TIME/STEP	10 ms à 10 s	1 ms

Exemples	a) Activation de la fonction spéciale "Vobulation BF"				
	b) Désactivation de la fonction spéciale "Vobulation BF"				
	c) Introduction d'une fréquence de départ de 10 kHz				
	PARAMETER		— DATA —		ENTER/UNITS
a)	SHIFT 	SPECIAL	9		
b)	SHIFT 	SPECIAL	1 0		
c)	SHIFT 	f _{START}	1 0		kHz
Codes de bus CEI					
a)	SWP:MODE:AF: LIN LOG				
b)	SWP:MODE:RF: LIN LOG				
c)	AF:START 10KHZ				

Affichage: Après actionnement de la touche SHIFT, le paramètre est indiqué sur la partie droite de l'afficheur de modulation tant que la touche de paramètre est actionnée.

Pendant l'introduction de valeur (touches DATA), les chiffres de la nouvelle valeur sont affichées progressivement.

2.3.31 Modes de vobulation (BF)

Lorsque la fonction spéciale "Vobulation NF" est activée, l'actionnement des touches du clavier SWEEP est automatiquement valable pour la vobulation BF.

La fonction des touches du clavier SWEEP est la même que pour la vobulation RF (voir paragraphe "Modes de vobulation (RF)").

Remarques: L'actionnement de la touche BF du clavier de paramètres arrête la vobulation BF à la fréquence atteinte.

La vobulation BF étant en service, il est possible de modifier la RF par introduction au moyen des touches ou par variation à l'aide du bouton rotatif ou des touches STEP.

2.3.32 Affichage de la vobulation (BF)

Le mode de vobulation BF est indiqué, comme la vobulation RF, par une des LED du clavier SWEEP (voir paragraphe "Affichage de la vobulation (RF)"). L'affichage de la fréquence, progressif ou fixe selon le mode et l'état, s'effectue sur la partie droite de l'afficheur de modulation.

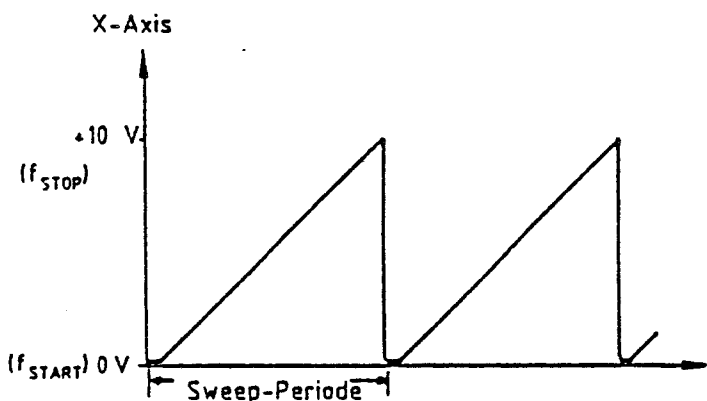
2.3.33 Vobulation (BF) logarithmique

La vobulation BF est logarithmique quand la fonction spéciale "Vobulation logarithmique" est activée. Pour l'utilisation de la vobulation logarithmique, voir paragraphe "Vobulation (RF) logarithmique".

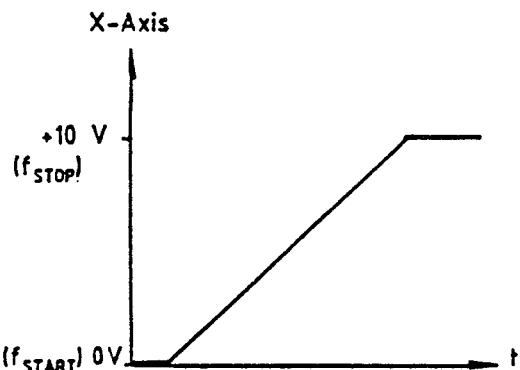
2.3.34 Vobulation (RF, BF), sortie X et sortie Z

L'option SMG-B3 délivre sur les sorties axe X et axe Z les signaux nécessaires à la commande et au déclenchement d'oscilloscopes ou de traceurs XY. Ces signaux sont disponibles en vobulation RF comme en vobulation BF.

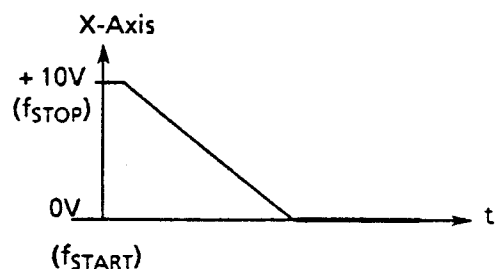
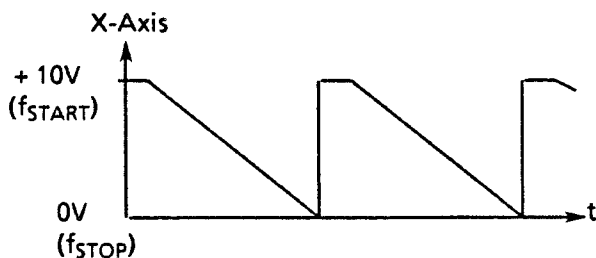
Vobulation AUTO



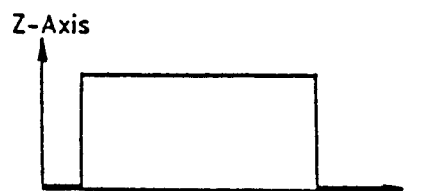
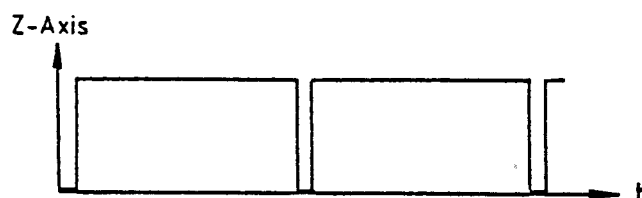
Vobulation SINGLE



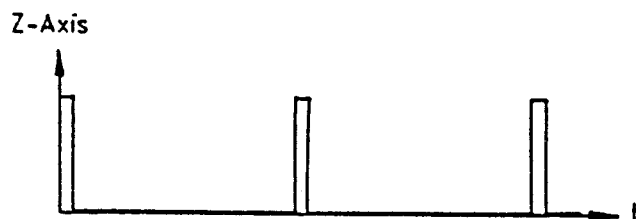
Avec fonction spéciale "Tension X descendante pour $f_{START} > f_{STOP}$ ":



La fonction spéciale "Tension X descendante pour $f_{START} > f_{STOP}$ " est activée par le code 41 et désactivée par le code 42.



Avec fonction spéciale "Axe Z inversé" :



La fonction spéciale "Axe Z inversé" est activée par le code 27 et désactivée par le code 28.

Instructions correspondantes : Fonctions spéciales

2.3.35 Mémorisation - rappel

Il est possible de mémoriser 50 configurations complètes de réglage.

L'appel d'une configuration de réglage dans le mode de vobulation SINGLE ou AUTO démarre la vobulation à f_{START}.

Mémorisation de la configuration de réglage effective:

STO — Adresse en mémoire — ENTER/UNITS

Rappel d'une configuration de réglage:

RCL — Adresse en mémoire — ENTER/UNITS

Pour la mémorisation ou le rappel d'une configuration de réglage, il faut actionner une touche quelconque des quatre touches ENTER/UNITS après l'introduction de données.

Exemples	a) Mémorisation d'une configuration de réglage à la position de mémoire 7		
	b) Mémorisation d'une configuration de réglage à la position de mémoire 25		
	c) Rappel de la configuration de réglage se trouvant à la position de mémoire 7		
	MEMORY	— DATA —	ENTER/UNITS
a)	STO 	7	
b)	STO 	2 5	
c)	RCL 	7	
Codes de bus CEI			
	a)	STO 7	
	b)	STO 25	
	c)	REC 7	

La position de mémoire 0 assume une fonction particulière: elle mémorise la configuration de réglage effective avant le dernier appel en mémoire. Elle peut de nouveau être réglée par l'appel RCL 0.

ManuelsPlus.com
L'appel de la fonction spéciale "Effacement des mémoires (code 50)" permet de superposer les mémoires 0 à 50 par des valeurs par défaut, c.-à-d. d'effacer ces mémoires. Cette fonction représente ainsi également la fonction de remise à l'état initial de la fonction spéciale "Afficheur hors tension".

Les fonctions SEQ (séquence) et AUTO SEQ permettent de lire les configurations mémorisées, chacune par un actionnement de touche, dans un ordre préalablement déterminé, ou selon une séquence automatique.

Instructions correspondantes:	Séquence
	Fonctions spéciales

La fonction "Séquence" permet d'appeler des configurations mémorisées, chacune par un actionnement de touche (SEQ), dans un ordre préalablement déterminé. Après la dernière position de mémoire de la séquence, la première position est de nouveau appelée automatiquement.

La fonction "Séquence automatique" permet d'obtenir une séquence automatique unique d'appels de configurations mémorisées, dans un ordre préalablement fixé.

Une introduction de valeur permet de déterminer la durée pendant laquelle chaque configuration doit demeurer dans la séquence automatique.

Fonction spéciale "AUTO SEQ répétitive"

Lorsque la fonction spéciale "AUTO SEQ répétitive" est activée, la séquence automatique se déroule non pas une seule fois, mais de façon répétée.

La fonction spéciale "AUTO SEQ répétitive" est activée par le code 21 et désactivée par le code 22.

Remarque: L'atténuateur étalonné mécanique, quand il est utilisé, est fortement sollicité dans le mode AUTO SEQ répétitive lorsque de courtes durées de pas et une longue durée de fonctionnement sont réglés.

Utilisation: Le départ d'une séquence automatique est obtenu par l'actionnement des touches suivantes:
SHIFT — AUTO SEQ

SHIFT



AUTO SEQ

L'arrêt d'une séquence automatique est obtenu par l'actionnement de la touche SEQ ou des touches SHIFT — INSTR PRESET.

Introduction d'une séquence:

- a) **Ordre quelconque**
La fixation d'une séquence dans un ordre quelconque est possible pour les positions de mémoire 1 à 9. Des positions de mémoire peuvent aussi être répétées (par exemple: 4, 6, 3, 6, 9,).
Une séquence peut comporter 10 positions de mémoire au maximum.
- b) **Ordre continu**
La fixation d'une séquence dans un ordre continu est possible pour les positions de mémoire 1 à 50.

Introduction de la durée de pas (Δt /pas de séquence):

SHIFT — TIME/STEP — Données — ENTER/UNITS

Plage de réglage: 30 ms à 60 s

Résolution: 1 ms

Exemples		a) Introduction de la séquence quelconque 4 6 3 6 9 b) Introduction de la séquence continue 5 à 35 c) Introduction de la durée de pas de 100 ms										
		MEMORY		DATA				ENTER/UNITS				
a)	SHIFT			4	.	6	.	3				
	SET SEQ			.	6	.	9	.				
b)	SHIFT			5	-	3	5					
	SET SEQ											
c)	SHIFT			1	0	0						
	TIME/STEP			ms								

Affichage: La séquence réglée est indiquée sur l'afficheur FREQUENCY tant que la touche SET SEQ demeure actionnée, après actionnement de la touche SHIFT.

Affichage de la séquence quelconque 4 6 3 6 9 7:

4.6.3.6.9.7.

Affichage de la séquence continue 5 à 35:

5 - 35

L'adresse de la dernière mémoire appelée est indiquée sur la moitié droite de l'afficheur AMPLITUDE pendant la durée d'actionnement de la touche SEQ ou SET SEQ.

L'adresse de la position de mémoire est indiquée sur la moitié droite de l'afficheur AMPLITUDE pendant la durée d'une séquence automatique.

Explications: Lorsque le mode "Vobulation unique" ou "Vobulation automatique" est activé lors du rappel d'une configuration mémorisée, la vobulation démarre à la fréquence de départ f_{START} . En vobulation unique, un cycle complet de vobulation est déclenché à chaque rappel, indépendamment de la durée du pas de séquence réglé. La vobulation, pendant sa durée, met hors service la temporisation de la séquence automatique. Après la fin de la vobulation, la séquence automatique se poursuit avec sa temporisation.

La vobulation est terminée soit automatiquement en vobulation unique, soit par actionnement des touches de vobulation MAN, OFF, RESET ou des touches RF ou BF.

Les fonctions spéciales permettent d'étendre les possibilités de réglage au-delà de celles fixées par le marquage des claviers.

Les fonctions spéciales sont activées et désactivées à l'aide de codes (introduction de données) (voir tableau 2-4).

Le code 0 désactive toutes les fonctions spéciales activées.

Toutes les fonctions spéciales sont de même désactivées par un INSTRUMENT PRESET.

Exemples a) Activation de la fonction spéciale "Réglage du niveau sans interruption" b) Désactivation de la fonction spéciale "Réglage du niveau sans interruption" c) Désactivation de toutes les fonctions spéciales				
		PARAMETER	DATA	ENTER/UNITS
a)	SHIFT 	SPECIAL	1	
b)	SHIFT 	SPECIAL	2	
c)	SHIFT 	SPECIAL	0	
Codes de bus CEI				
a)	ATT:FIXED ou SPEC 1			
b)	ATT:NORMAL ou SPEC 2			
c)	SPEC 0			

Affichage: La LED de la touche STATUS s'allume quand une fonction spéciale est activée. L'actionnement de la touche STATUS provoque l'affichage du code de la fonction spéciale sur l'afficheur FREQUENCY (voir paragraphe "Etat").

Tableau 2-4 Codes d'activation et désactivation
des fonctions spéciales

Fonction spéciale	Code	
	Activation	Désactivat.
Réglage du niveau sans interruption	1	2
Niveau (FEM)	3	4
Amplitude BF	5	6
Vobulation logarithmique	7	8
Vobulation BF	9	10
AM à deux tonalités	11	12
FM à deux tonalités	13	14
ΦM à deux tonalités	15	16
Modulation FSK	17	18
Modulation en impulsion	19	20
AUTO SEQ répétitive	21	22
Régulation du niveau hors service	23	24
Demande utilisateur *)	25	--
Axe Z inversé	27	28
Modulation en impulsion (code 29)	29	30
Modulation en impulsion avec tension de commande du niveau par consultation de table	31	32
Low Rate FM	33	34
Tension X descendante pour fSTART>fSTOP	41	42
Variation fine à partir de -20 dB	43	44
Routine de calibrage pour "Tension de commande du niveau par consultation de table	68	--
Désactivation des fonctions spéciales ci-dessus		0
Eclairage de l'afficheur *)	40	39
Afficheur hors service	49	--
Effacement des mémoires *)	50	--

*) pas d'affichage d'état

D'autres fonctions spéciales à des fins de test sont décrites dans le manuel de maintenance.

Les fonctions spéciales sont utilisées à l'aide d'instructions de commande à distance propres.

Tableau 2-5

Fonction spéciale	Instructions de commande à distance	
	Activation	Désactivation
Réglage du niveau sans interruption Niveau (FEM)	ATT:FIXED	ATT:NORMAL
	LEVEL:EMF	LEVEL
Vobulation log.	SWP:MODE:RF:LOG AF:LOG	SWP:MODE:RF:LIN AF:LIN
Vobulation BF	SWP:MODE:AF:LIN LOG	SWP:MODE:RF:LIN LOG
Vobulation manuelle	INC DEC:SWP	—
AM à deux tonalités	AM:DUAL:AC DC	AM:OFF
FM à deux tonalités	FM:DUAL:AC DC	FM:OFF
ΦM à deux tonalités	PHM:DUAL	PHM:OFF
Modulation FSK	FM:FSK:AC DC	FM:OFF
Modulation en impulsion (code 19)	AM:PULSE	AM:OFF
Modulation en impulsion avec tension de commande du niveau par consultation de table	PULSE:LOOKUP	PULSE:OFF
Modulation en impulsion (code 29)	PULSE:ON	PULSE:OFF
Régulation du niveau hors service	ALC:FIXED	ALC:NORMAL

Explications relatives aux diverses fonctions spéciales:

Réglage du niveau sans interruption	Un réglage du niveau sans interruption est possible sur une plage de 20 dB. Voir paragraphe: "Réglage du niveau sans interruption".
Variation fine à partir de -20 dB	Permet de modifier la fonction spéciale "Réglage du niveau sans interruption". Voir paragraphe "Réglage du niveau sans interruption".
Niveau (FEM)	Affichage de la tension FEM. Voir paragraphe: "Niveau (FEM)".
Amplitude BF	L'amplitude du signal BF est réglable entre 1 mV et 1 V. Voir paragraphe: "Amplitude BF".
Vobulation logarithmique	Pour vobulation RF et BF logarithmique. Voir paragraphe: "Vobulation logarithmique".
Vobulation BF	Vobulation en fréquence du signal BF. Voir paragraphe: "Vobulation (BF)".
AM à deux tonalités	AM avec signaux de modulation interne et externe. Voir paragraphe: "Modulation à deux tonalités."
FM à deux tonalités	FM avec signaux de modulation interne et externe. Voir paragraphe: "Modulation à deux tonalités".
ϕ M à deux tonalités	ϕ M avec signaux de modulation interne et externe. Voir paragraphe: "Modulation à deux tonalités."
Modulation FSK	Pour modulation par saut de fréquence externe avec un signal TTL. Voir paragraphe: "Modulation FSK".
Low Rate FM	Permet d'élargir la gamme de fréquence de modulation pour FM EXT AC à une gamme de 3 Hz à 100 kHz. Voir paragraphe "Modulation, FM".
Modulation en impulsion	Pour modulation en impulsion externe avec un signal TTL. Voir paragraphe: "Modulation en impulsion".

Modulation en impulsion avec tension de commande du niveau par consultation de table	S'applique à la modulation en impulsion externe avec signal TTL. Voir paragraphe "Modulation, PM".
Routine de calibrage pour la tension de commande du niveau par consultation de table	A l'introduction du code d'activation le tableau des valeurs de correction de la tension de commande du niveau est actualisé. Voir paragraphe "Modulation, PM".
AUTO SEQ répétitive	Séquence automatique avec redémarrage automatique après chaque cycle. Voir paragraphe: "Séquence".
Régulation du niveau hors service	Mode échantillonnage et maintien de la régulation du niveau en vue d'obtenir une réjection plus élevée de l'intermodulation lors de mesures à plusieurs signaux. Voir paragraphe: "Régulation du niveau hors service".
Demande utilisateur	Par l'introduction du code d'activation de cette fonction spéciale, l'utilisateur déclenche en mode local une demande d'intervention sur le bus CEI. Cette fonction spéciale ne produit aucun affichage d'état. Voir paragraphe: "Demande d'intervention (Service Request) et registres d'état".
Tension X descendante pour $f_{START} > f_{STOP}$	Lors d'une vobulation le signal de la sortie X descend si $f_{START} > f_{STOP}$. Voir paragraphe "Vobulation (RF, BF), Sortie X et Sortie Z".
Axe Z inversée	Signal axe z à polarité inversée
Eclairage de l'afficheur	Extinction de l'éclairage de fond des afficheurs LCD.
Afficheur hors tension	Permet de éteindre l'affichage des paramètres fréquence, modulation et niveau ; peut être dés-activée par INSTR PRESET ou RCL d'une mémoire sans "Afficheur hors tension".
Effacement des mémoires	Toutes les mémoires RCL 0 à 50 sont superposées par des valeurs par défaut. Voir paragraphe "Mémorisation - rappel".

2.3.38 Autotest

Le SMH effectue un autotest lors de la mise sous tension et en permanence pendant le fonctionnement.

Les contenus des RAM et ROM sont contrôlés lors de la mise sous tension de l'appareil. Lorsqu'une erreur est décelée dans une configuration de réglage mémorisée, cette dernière est supprimée par surécriture de la configuration de pré-réglage.

Les principales fonctions de l'appareil sont contrôlées automatiquement pendant le fonctionnement.

Lorsqu'une fonction défectueuse est décelée par l'autotest, elle est indiquée par la LED d'état et par un message de demande d'intervention. Le code d'état identifiant l'erreur est indiqué par l'afficheur de modulation lorsqu'on actionne la touche STATUS 15 (voir tableau 2-7 "Codes d'état des erreurs et des réglages hors gamme" au paragraphe "Etat").

L'utilisateur peut en outre, à l'aide du clavier ou du bus CEI, interroger 36 points de mesure internes et lire les résultats de ces scrutations ou les faire apparaître sur l'afficheur d'amplitude. Ces vastes possibilités sont décrites dans le manuel de maintenance.

2.3.39 Etat

Le générateur délivre des messages d'état numériques pour l'identification des fonctions spéciales et des erreurs.

Les codes d'état des fonctions spéciales sont indiqués sur l'afficheur de fréquence. Les codes d'état des erreurs (d'introduction ou fonctionnelles) sont indiqués sur l'afficheur de modulation.

Ils peuvent être interrogés via le bus CEI (voir paragraphe "Traitement des défauts"). Les tableaux 2-6 et 2-7 définissent la signification des codes d'état.

Utilisation: Les codes d'état sont indiqués sur les afficheurs de fréquence et de modulation tant que la touche STATUS est actionnée. Lorsque plusieurs messages d'état se produisent en même temps, les codes sont affichés avec répétition automatique lors d'un actionnement permanent de la touche STATUS, ou l'un après l'autre lors de l'actionnement répété de la touche.

L'actionnement de la touche STATUS indique en outre sur l'afficheur AMPLITUDE les options équipant l'appareil.

OP. 1.2.3

Affichage:

La LED d'état s'allume en permanence quand des fonctions spéciales sont activées ou quand des réglages hors gamme ont été effectués.

La LED d'état clignote en permanence dans le cas de défauts fonctionnels.

La LED d'état clignote brièvement dans le cas de défauts d'introduction.

Les codes d'état des fonctions spéciales sont indiqués comme suit sur l'afficheur de fréquence.:

SPECIAL 5

Le code est 0 quand aucune fonction spéciale n'est activée.

Les codes d'état des erreurs fonctionnelles et des réglages hors gamme sont indiqués comme suit sur l'afficheur de modulation:

Err. 2

Le code est 0 en l'absence de toute erreur

Les codes d'état des erreurs d'introduction apparaissent automatiquement et brièvement sous la forme suivante sur l'afficheur de modulation dans le cas d'une fausse manœuvre:

Err. 51

Bus CEI:

Les erreurs d'introduction, les réglages hors gamme et les erreurs fonctionnelles provoquent un message de demande d'intervention (SRQ). Le type d'erreur est indiqué par le registre d'état d'événement. Le code d'état peut être lu pour une identification précise de l'erreur (voir paragraphe "Traitement des erreurs".)

Code	Signification
0	Aucune fonction spéciale activée
1	Réglage du niveau sans interruption
3	Niveau (FEM)
5	Amplitude BF
7	Vobulation logarithmique
9	Vobulation BF
11	AM à deux tonalités
13	FM à deux tonalités
15	ϕ M à deux tonalités
17	Modulation FSK
19	Modulation en impulsion (code 19)
21	AUTO SEQ répétitive
23	Régulation du niveau hors service
27	Axe Z inversé
29	Modulation en impulsion (code 29)
31	Modulation en impulsion avec tension de commande du niveau par consultation de table
33	Low Rate FM
41	Tension X descendante pour $f_{START} > f_{STOP}$
43	Variation fine à partir de -20 dB

Les codes d'état des fonctions spéciales utilisables à des fins de test sont décrites dans le manuel de maintenance.

Code	Signification
0	Aucune erreur
	Erreurs fonctionnelles
1	Boucle de référence désynchronisée
2	Boucle somme désynchronisée
3	Boucle FM désynchronisée
4	Boucle d'oscillateur principal désynchronisée
5	Régulation du niveau hors service
6	Tension de batterie trop faible
7	Erreur de données ROM
8	Erreur de données RAM
9	Surtension externe sur la sortie RF
10	Erreur du tableau de calibrage pour la fonction spéciale 31
	Erreurs d'introduction
50	Erreur de syntaxe
51	Introduction de valeur extérieure à la plage admissible
52	Combinaison de réglage interdite
53	Excursion introduite trop grande pour la RF réglée
54	RF introduite interdite pour l'excursion réglée
55	Introduction interdite avec le générateur BF standard
56	Séquence introduite interdite
57	Code de fonctions spéciales non valide
58	Adresse de bus CEI non valide
59	Introduction interdite à cause de l'option absente
	Réglages hors gamme
70	Niveau >13 dBm
71	AM non spécifiée pour le niveau réglé
72	AM non spécifiée pour BF >50 kHz
73	FM non spécifiée pour BF >10 kHz
74	RF <100 kHz ou RF >2000 MHz
75	BF <10 Hz
76	Signal AM EXT hors tolérance
77	Signal FM/FM EXT hors tolérance
78	Vobulation impossible pour largeur de pas > gamme de vobulation

2.3.40 Préréglage de l'appareil

L'actionnement des touches SHIFT — INSTR PRESET place l'appareil dans un état de base défini.

Tableau 2-8 Etat préréglé

	Réglage
Fréquence de référence	Interne
RF	100 MHz
Amplitude RF	-30 dBm
Paramètre fixé	RF
Offset	Hors service
Modulation	Hors service
BF	Hors service
Vobulation (RF)	Hors service
Vobulation (BF)	Hors service
Séquence auto répétitive	Hors service
Variation, fonction Δ REF	Hors service
Variation, fonction HOLD	Hors service
Fonctions spéciales	désactivées
Registres d'état et de masquage de la fonction de demande d'intervention	Non modifiés
Adresse de bus CEI	Non modifiée

	Préréglage
Pas de variation	FINE
Pas RF	1 MHz
Pas d'amplitude RF	0,1 dB
BF	1 kHz
Pas BF	0,1 kHz
Taux de modulation AM	30%
Pas AM	1%
Excursion FM	10 kHz
Pas FM	1 kHz
Excursion ϕ M	1 rad
Pas ϕ M	0,1 rad
Offset	0
Vobulation RF, fréquence de départ	1 MHz
Vobulation RF, fréquence d'arrêt	1000 MHz
Vobulation RF, pas lin/log	1 MHz/1%
Vobulation RF, durée/pas	10 ms
Vobulation BF, fréquence de départ	1 kHz
Vobulation BF, fréquence d'arrêt	100 kHz
Vobulation BF, pas lin/log	1 kHz/1%
Vobulation BF, durée/pas	10 ms
Positions de mémoire	non modifiées
Séquence	non modifiée
Séquence, durée/pas	non modifiée

2.3.41 Adresse du bus CEI

Des introductions par touches permettent de régler et d'afficher l'adresse du bus CEI. Elle est mémorisée jusqu'à sa suppression par l'entrée d'une nouvelle adresse. La plage d'adresse s'étend de 0 à 30. Le SMH est réglé en usine avec l'adresse 28.

Exemples		a) Affichage de l'adresse du bus CEI	
		b) Réglage de l'adresse 7 du bus CEI	
		DATA	ENTER/UNITS
a)	SHIFT []	[] IEC ADDR	
b)	SHIFT []	[7] IEC ADDR	[]

Affichage: L'adresse du bus CEI est indiquée sur l'afficheur de fréquence tant que la touche IEC ADDR 12 est enfoncée après l'actionnement de la touche SHIFT.

2.4 Commande à distance via le bus CEI

Le SMG est équipé en standard d'un connecteur de bus CEI. L'interface est conforme à la norme CEI 625-1 ou IEEE 488. Il a en outre été tenu compte d'un projet IEEE de norme plus poussée, également repris par la commission CEI. Il décrit notamment les formats de transfert des données et les commandes universelles.

2.4.1 Description de l'interface

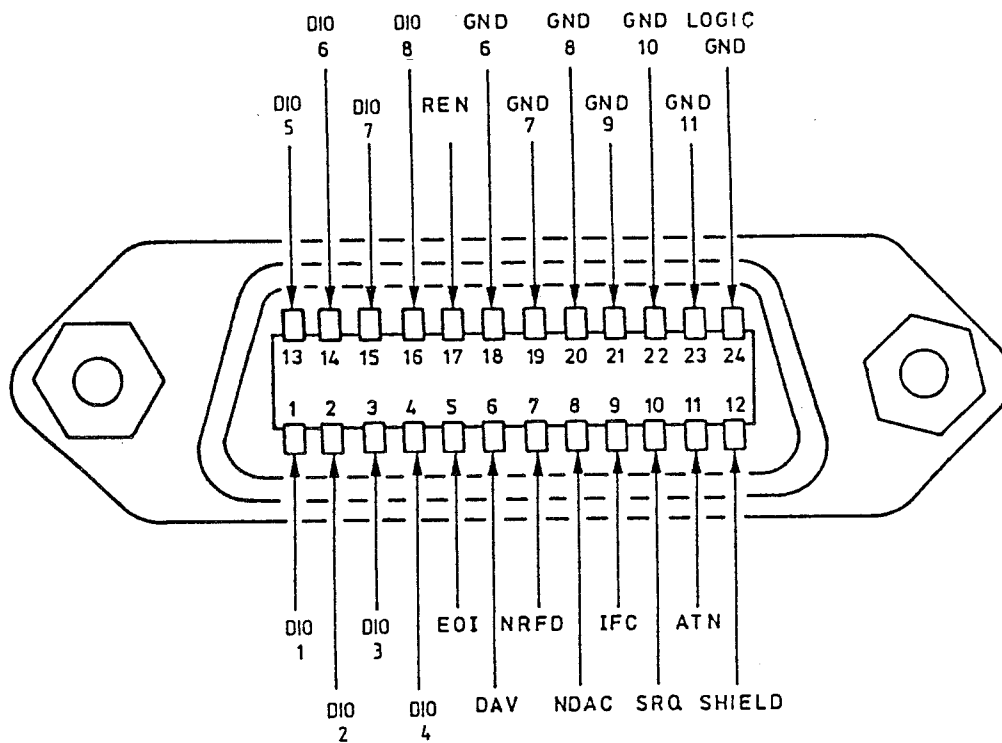


Fig. 2-13 Affectation des contacts

Le connecteur femelle de bus 19 se trouve sur la face arrière de l'appareil. Le SMH est équipé du connecteur femelle à 24 contacts selon la norme IEEE 488.

L'interface normalisée comporte trois groupes de lignes de bus.

1) Bus de données à 8 lignes DIO 1 à DIO 8.

Le transfert des données s'effectue par bits parallèles et octets série, les caractères étant transmis en code ISO à 7 bits (code ASCII).

DIO 1 représente le bit de plus faible poids et DIO 8 le bit de plus fort poids.

2) Bus de gestion d'interface à 5 lignes

Ce bus sert à transmettre les fonctions de commande.

ATN (Attention)	La ligne Attention est active à l'état bas pendant le transfert d'adresses ou de commandes universelles ou adressées aux appareils raccordés.
REN (Remote Enable)	La ligne Commande à distance permet de commuter l'appareil en mode télécommande.
SRQ (Service Request)	L'activation de la ligne Service demandé permet à un appareil raccordé de demander l'intervention du contrôleur.
IFC (Interface Clear)	La ligne Interface libre est activée par le contrôleur pour faire passer les interfaces CEI des appareils raccordés dans un état de repos défini.
EOI (End or Identify)	La ligne Fin ou Identification est utilisable pour identifier la fin d'un transfert de données pendant l'interrogation parallèle.

3) Bus de contrôle de transfert à 3 lignes

Ce bus commande le déroulement temporel du transfert de données.

NRFD (Not Ready for Data)	La ligne Pas prêt à recevoir des données, active à l'état bas, signale au contrôleur/parleur qu'un des appareils raccordés n'est pas prêt à recevoir des données.
DAV (Data valid)	La ligne Donnée valide est activée par le contrôleur/parleur dès qu'un octet de données est appliqué sur le bus de données.
NDAC (Not Data Accepted)	La ligne Donnée non acceptée est maintenue à l'état bas actif par l'appareil raccordé tant que ce dernier n'a pas pris en compte la donnée présente sur le bus de données.

Des informations plus détaillées, telles que les séquences de temps du transfert de données, figurent dans la norme CEI 625-1.

Des appareils télécommandables via le bus CEI peuvent être équipés de différentes fonctions d'interface conformément à la norme CEI 625-1. Le tableau 2-9 présente les fonctions d'interface intéressant le SMH.

Tableau 2-9 Fonctions d'interface

SH1	Dialogue source (Source Handshake) possibilité complète
AH1	Dialogue accepteur (Acceptor Handshake) possibilité complète
L4	Ecouteur possibilité complète
T6	Parleur possibilité complète, possibilité de reconnaissance série, désadressage par MLA
SR1	Demande d'intervention (Service Request), possibilité complète
PPØ	Reconnaissance parallèle, pas de possibilité
RL1	Commande à distance/commande locale, possibilité complète
DC1	Libération appareil (Device Clear), possibilité complète
DTØ	Déclenchement appareil (Device Trigger), pas de possibilité
CØ	Contrôleur, pas de possibilité

2.4.2 Réglage de l'adresse de l'appareil

La touche IEC ADDR 12 permet l'affichage et le réglage de l'adresse à laquelle l'appareil peut être sélectionné via le bus CEI, de la façon précédemment décrite au paragraphe "Adresse du bus CEI".

L'adresse est l'équivalent décimal des bits 1 à 5 de l'adresse parleur ou de l'adresse écouteur. Cette forme est également utilisée pour les commandes délivrés par le contrôleur au bus CEI.

2.4.3 Changement d'état Commande locale/à distance

Après sa mise sous tension, l'appareil se trouve toujours dans l'état "Local" (commande manuelle).

Lorsque le SMH est adressé comme écouteur par un contrôleur (au moyen des instructions BASIC IECOUT ou IECLAD dans le cas des contrôleurs R&S), il passe dans l'état "Remote" (commande à distance) conformément à la norme et demeure dans cet état même quand le transfert de données est terminé. Cet état est indiqué par la LED REMOTE 12. Tous les organes de commande de la face avant sont alors bloqués, à l'exception de la touche LOCAL 13.

Il existe deux possibilités de retour dans l'état "Local":

- par l'instruction adressée GTL (Go to Local) délivré par le contrôleur;
- par actionnement de la touche LOCAL. L'envoi de données doit être arrêté sur le SMH par le contrôleur avant l'actionnement de la touche LOCAL, faute de quoi le SMH repasse dans l'état "Remote". Le contrôleur peut bloquer la fonction de la touche LOCAL en envoyant la commande universelle LLO (Local Lockout).

Le reste de la configuration de réglage n'est pas modifié par un passage de l'état "Remote" dans l'état "Local" ou inversement.

2.4.4 Messages d'interface

Les messages d'interface (selon la norme CEI 625-1/IEEE 488) sont transférés au SMH sur les lignes de données, la ligne Attention étant active (état bas).

2.4.4.1 Commandes universelles

Les commandes universelles se situent dans la zone 10 à 1F en hexa (voir tableau 2-12). Elles agissent sans adressage préalable sur tous les appareils raccordés au bus.

Tableau 2-10

Commande	Instruction BASIC des calculateurs R&S	Action sur le SMH
DCL (Device Clear: Libération de l'appareil)	IECDCL	Interrompt le traitement des instructions venant d'être reçues et fait passer le logiciel de traitement des instructions dans un état initial défini. La configuration de réglage n'est pas modifiée.
LLO (Local Lockout: Local bloqué)	IECLLO	La touche LOC est bloquée.
SPE (Serial Poll Enable: Reconnaissance série possible)	IECSPE ¹⁾	Prêt pour reconnaissance série
SPD (Serial Poll Disable: Reconnaissance série impossible)	IECSPD ¹⁾	Fin de la reconnaissance série

¹⁾ L'instruction BASIC "IECSPL adr, status" contient les instructions "IECSPE" et "IECSPD" et lit en outre l'état de l'appareil d'adresse "adr" puis le range dans les variables entières "status".

2.4.4.2 Commandes adressées

Les commandes adressées se situent dans la zone 00 à 0F en hexa (tableau 2-12). Elles agissent uniquement sur les appareils adressés en écouteurs (par l'instruction BASIC "IECLAD adr").

Tableau 2-11

Commande	Instruction BASIC des calculateurs R&S	Action sur le SMH
SDC (Selected Device Clear: Libérer l'appareil choisi)	IECSDC	Interrompt le traitement des instructions venant d'être reçues et fait passer le logiciel de traitement des instructions dans un état initial défini. La configuration de réglage n'est pas modifiée.
GTL (Go to Local: Passer à local)	IECGTL	Passage dans l'état "Local" (commande manuelle).

Tableau 2-12 Jeu de caractères ASCII/ISO et CEI

Caractères de contrôle						Chiffres et caractères spéciaux				Majuscules				Minuscules			
0	NUL		16	DLE		32	SP	48	0	64	@	80	P	96	.	112	p
1	SOH	GTL	17	DC1	LLO	33	!	49	1	65	A	81	Q	97	a	113	q
2	STX		18	DC2		34	"	50	2	66	B	82	R	98	b	114	r
3	ETX		19	DC3		35	#	51	3	67	C	83	S	99	c	115	s
4	EOT	SDC	20	DC4	DCL	36	\$	52	4	68	D	84	T	100	d	116	t
5	ENQ	PPC	21	NAK	PPU	37	%	53	5	69	E	85	U	101	e	117	u
6	ACK		22	SYN		38	&	54	6	70	F	86	V	102	f	118	v
7	BEL		23	ETB		39	'	55	7	71	G	87	W	103	g	119	w
8	BS	GET	24	CAN	SPE	40	(	56	8	72	H	88	X	104	h	120	x
9	HT	TCT	25	EM	SPD	41	)	57	9	73	I	89	Y	105	i	121	y
10	LF		26	SUB		42	*	58	:	74	J	90	Z	106	j	122	z
11	VT		27	ESC		43	+	59	;	75	K	91	[	107	k	123	{
12	FF		28	FS		44	,	60	<	76	L	92	\	108	l	124	
13	CR		29	GS		45	-	61	=	77	M	93	]	109	m	125	}
14	SO		30	RS		46	.	62	>	78	N	94	^	110	n	126	~
15	SI		31	US		47	/	63	? UNI	79	O	95	-	111	o	127	DEL
Instructions adressées			Instructions universelles			Adresses écouteur				Adresses parleur				Adresses et instructions secondaires			

Notation utilisée:



Message d'interface

Caractère ASCII

Equivalent décimal

2.4.5 Messages d'appareil

Les messages d'appareil (selon CEI 625-1) sont transmis sur les lignes de données, la ligne Attention se trouvant dans l'état haut, c'est-à-dire inactive. Le code ASCII (code ISO à 7 bits) est utilisé (voir tableau 2-12).

Les messages d'appareil peuvent être classés selon deux critères différents, comme le montre le tableau suivant.

Tableau 2-13

Sens de transfert Dépendance de l'appareil	Messages reçus par le SMH	Messages émis par le SMH
Commandes universelles, indépendantes de l'appareil	Voir tableau 2-14	Voir tableau 2-15
Commandes spécifiques (dépendantes des propriétés de l'appareil)	Voir tableau 2-16	Voir tableau 2-17

Les messages d'appareil reçus par le SMH sont appelés "commandes" ci-dessous.

2.4.5.1 Commandes reçues par le SMH en mode écouteur (Controller to Device Messages)

La figure 2-14 représente la syntaxe d'une ligne de commande (Program Message). Chaque ligne de commande doit être terminée par un caractère de fin. Les caractères de fin admissibles sont les suivants:

- Retour à la ligne (code ASCII 10 décimal)
- Fin (ligne EOI active) en relation avec:
 - le dernier caractère utile de la ligne de commande
 - le caractère Retour à la ligne ou
 - le point-virgule (;)

Le caractère Retour du chariot (code ASCII 13 en décimal) étant admis comme caractère remplissage sans action avant le caractère de fin, la combinaison Retour du chariot + Changement de ligne est également valide.

Tous les contrôleurs de bus CEI de Rohde & Schwarz envoient systématiquement un caractère de fin accepté par le SMH.

Une ligne de commande peut aussi occuper plus d'une ligne sur l'écran du contrôleur, car elle n'est limitée que par le caractère de fin. Ce dernier est automatiquement ajouté au texte utile par la plupart des contrôleurs de bus CEI.

Une ligne de commande peut comporter **plusieurs commandes** (Program Message Units) séparées par un **point-virgule (;)**. Pour des raisons de compatibilité, le SMH admet aussi la virgule dans ce but (voir paragraphe "Alternatives pour la syntaxe des commandes").

Une commande peut être constituée par les parties suivantes:

- **uniquement un en-tête**

exemple: PRESET

- **par un en-tête et un point d'interrogation**

exemple: RF?

Cette combinaison demande au SMH de préparer les données souhaitées dans un tampon de sortie, afin de pouvoir les transférer sur le bus CEI dès qu'il est adressé en parleur (voir paragraphe "Messages envoyés par le SMH en mode parleur").

- **par un en-tête et une valeur numérique**

Exemples: RF 123.5E6; RF 123.5MHZ; RECALL 7

Selon le projet de norme, l'en-tête et la ou les valeurs numériques doivent être séparés par un espace au moins (code ASCII 32 en décimal). Le SMH permet toutefois l'omission de cet espace pour assurer la compatibilité avec d'autres appareils. Dans les commandes spécifiques, la valeur numérique peut être complétée par une unité.

Les en-têtes et leur signification sont expliqués aux paragraphes: "Commandes universelles, indépendantes de l'appareil" et "Commandes spécifiques".

Des **minuscules** sont admissibles et équivalentes aux majuscules correspondantes. Il est ainsi possible d'utiliser des unités sous la forme usuelle (exemple: dBm) au lieu de la notation également admissible en majuscules (exemple: DBM).

Des **espaces supplémentaires** peuvent être insérés aux points suivants:

- avant le début d'un en-tête,
- entre l'en-tête et la valeur numérique,
- avant et après les caractères virgule (,) et point-virgule (;),
- avant le caractère de fin.

Seuls des nombres décimaux sont admis comme valeurs numériques, les notations suivantes étant valides.

Exemples:

- avec ou sans signe. 5, +5, -5
- avec ou sans point décimal, dont la position peut être quelconque. 1.234, -100.5, .327,
- avec ou sans exposant de base 10, le caractère exposant étant "E" ou "e". .451, 451E-3, +4.51e-2
- l'exposant est admissible avec ou sans signe; un espace est également admissible au lieu du signe. 1.5E+3, 1.5E-3, 1.5E 3
- Des zéros de tête sont valides dans la mantisse et l'exposant. +0001.5, -01.5E-03
- La longueur maximale admissible de la valeur numérique, y compris l'exposant, est de 20 caractères. Le nombre de positions de la mantisse et de l'exposant est limité uniquement par cette condition. Des positions dépassant la résolution de l'appareil sont arrondies vers le haut ou vers le bas, mais contribuent toujours à l'ordre de grandeur. 150000000, 0.00000032

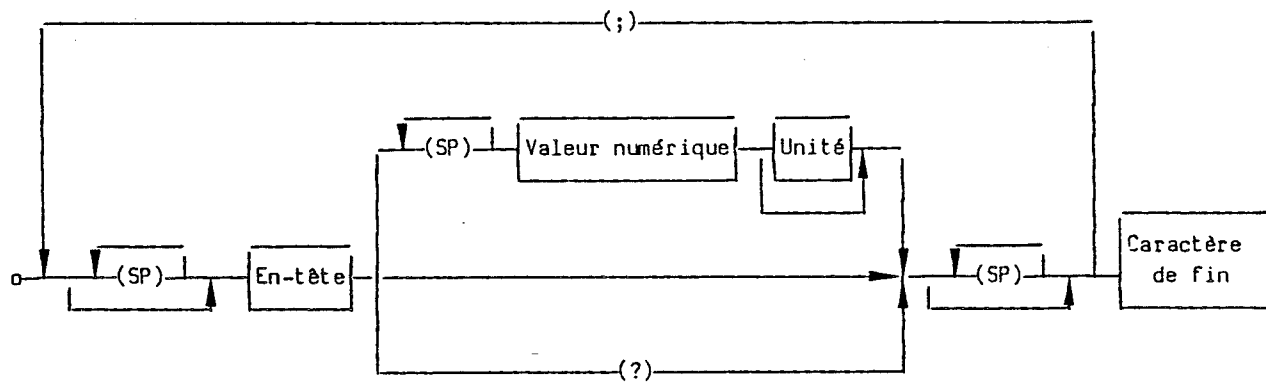
Remarque: L'indication du seul exposant (par exemple: E-3) n'est pas valide. Ecriture correcte: 1E-3.

Indices

Un indice est constitué par un chiffre au moins (des zéros de tête sont valides; le point décimal et la notation exponentielle sont invalides).

Les instructions de bus CEI suivantes exigent l'introduction d'un indice).

1. STORE Index
2. RECALL Index
3. TEST:POINT Index



The diagram illustrates the internal structure of a floating-point number. It is divided into two main parts: the **Mantisse** (Mantissa) and the **Exposant** (Exponent).

- Mantisse:** This section handles the significant digits of the number. It starts with a sign block containing $(+)$ and $(-)$ inputs. This is followed by a large block labeled (Chiffre) (Digit) which includes a decimal point $(.)$. Another (Chiffre) block is shown below it, with arrows indicating the flow of digits between them.
- Exposant:** This section handles the power of ten. It begins with a block containing (E) and (e) inputs. This is followed by a sign block with $(+)$ and $(-)$ inputs, and then a (Chiffre) block for the exponent's digits. Arrows show the flow of the exponent value from this section to the mantissa's decimal point.

Fig. 2-14 Diagramme de la syntaxe d'une ligne de commande

Examples:

	New Line	Return
Carriage		

```
*HDR Ø; RF?; FM? <NL>
                |
                New Line
```

2.4.5.2 Messages envoyés par le SMH en mode parleur (Device to Controller Messages)

Le SMH envoie des messages sur le bus CEI lorsque:

1. il a été invité par une ou plusieurs commandes de demande de données (Query Messages) avec le point d'interrogation, mais sur une **seule** ligne de commande, à préparer des données dans son tampon de sortie, et
2. il indique, par mise à 1 du bit 4 (MAV - Message Available) de l'octet d'état, que les données demandées sont disponibles dans le tampon de sortie (voir aussi les paragraphes "Demande d'intervention et registres d'état") et
3. il a été adressé en parleur
(instruction BASIC "IECIN, adr, variable chaîne de caractères)

Il convient de noter que la ligne de commande est émise avec les demandes de données juste avant l'adressage en parleur; le tampon de sortie est effacé quand une autre ligne de commande est interposée.

Lorsque le SMH est adressé en parleur après la commande de demande de données, sans tenir compte du point 2 ci-dessus, le dialogue de bus est bloqué jusqu'à ce que les données demandées soient disponibles. Ce procédé de synchronisation simple est néanmoins judicieux dans le SMH, car l'exécution d'une commande de demande de données n'exige que quelques millisecondes.

La figure 2-15 représente la syntaxe des messages envoyés par le SMH. Elle est identique à celle des commandes reçues par le SMH.

- Le retour à la ligne (code ASCII 10 en décimal) est utilisé avec Fin (ligne EOI active) comme **caractère de fin**. Il est toutefois possible aussi de régler Retour de chariot + Retour à la ligne + Fin (par l'ordre TALK_TERMINATOR:CR_NL-END).
- La commande "***HDR 0**" ou "***HDR 1**" permet de choisir entre l'envoi des **valeurs numériques** uniquement (*HDR 0) et celle des **en-têtes et valeurs numériques** (*HDR 1).

Le réglage "en-tête et valeurs numériques" est également sélectionné par

- la commande *RST (remis à 0) ou
- l'application de la tension de service.

Le réglage "en-tête et valeurs numériques" permet d'envoyer en retour les messages émis par le SMH, sans modification, sous forme de commandes pour le SMH. Un réglage produit par le clavier peut ainsi être lu, mémorisé dans le contrôleur puis répété via le bus CEI à un instant ultérieur.

- Lorsqu'il reçoit plusieurs demandes de données, le SMH renvoie **plusieurs messages** sur une ligne; ils sont séparés par un **point-virgule (;)**.
- **Plusieurs valeurs numériques** peuvent être émises en réponse aux demandes SPECIAL_FUNCTION? et ERROR?; elles sont séparées par une **virgule (,)**.
- Les en-têtes et les valeurs numériques sont toujours séparés par un **espace**.
- Les **en-têtes** sont uniquement constitués par des majuscules et les caractères ":", "_", et "*".
- La syntaxe des **valeurs numériques** est décrite figure 2-15. Seuls des nombres décimaux sont émis. La forme précise des valeurs numériques pour chaque message est indiquée sur les tableaux 2-15 et 2-17.
- Les messages émis par le SMH ne comportent **aucune unité**. Dans le cas de grandeurs physiques, les valeurs numériques sont rapportées à l'unité de base indiquée sur le tableau 2-17.

Exemples de programme

(Pour le contrôleur de bus CEI PCA; l'adresse 27 du bus CEI a été choisie pour le SMH.)

Exemple 1: Interrogation de fréquence; procédé de synchronisation simple

```

5 IECTERM 10 _____ Terminaison d'introduction: LF
10 IECOUT27,"*HDR 0" _____ Réglage: pas d'en-tête
20 IECOUT27,"RF?" _____ Demande de données: fréquence
30 IECIN27,F$ _____ Adressage parleur et lecture
40 PRINT "Fréquence du SMH:",F$ des données

```

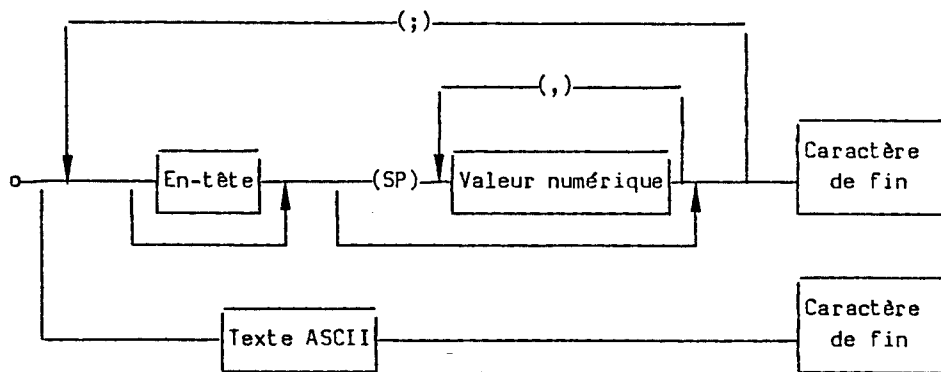
Exemple 2: Interrogation de fréquence; message indiquant la disponibilité des données à la suite d'une SRQ.

```

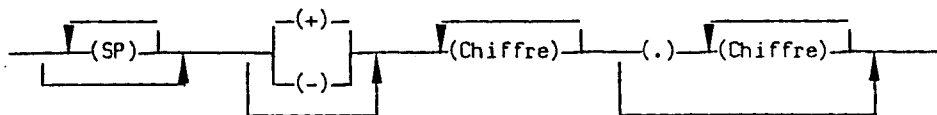
5 IECTERM 10 _____ Terminaison d'introduction: LF
10 ON SRQ GOSUB 100 _____ Dans le cas d'une SRQ, branche-
20 IECOUT27,"*SRE 16, *HDR 0" _____ ment à la ligne 100
30 IECOUT27,"RF?" _____ SRQ par bit MAV
. _____ Réglage: pas d'en-tête
. _____ Demande de données: Fréquence
.
100 REM ---SERVICE REQUEST ROUTINE ---
110 IECSP27,S$ _____ Reconnaissance série
120 IF S$ <> (64+16) THEN GOTO 150 _____ Demande d'intervention par
le SMH?
130 IECIN27,F$ _____ Oui, adressage parleur,
140 PRINT "Fréquence du SMH:",F$ lecture des données
150 ON SRQ GOSUB 100
160 RETURN

```


Ligne de message de sortie



Valeur numérique



SP: espace (code ASCII 32 en décimal)

Texte ASCII: Réponse aux commandes *IDN? et *OPT?
(voir tableau 2-15)

Fig. 2-15 Diagramme de la syntaxe des messages envoyés
par le SMH

Exemple avec en-tête:

RF 108530000;LEVEL -15.0;AM:OFF;FM:INT 12500<NL+END>
Caractère de fin

Exemple sans en-tête:

108530000; -15.0;;12500<NL+END>
Caractère de fin

2.4.5.3 Commandes universelles, indépendantes de l'appareil (Common Commands)

Les tableaux 2-14 et 2-15 présentent ces commandes.

Elles concernent les domaines suivants:

- Commandes de remise à 0;
- Commandes se rapportant à la fonction de demande d'intervention avec les registres d'état et de masquage correspondants;
- Commandes d'identification d'appareil.

Elles figurent dans le projet de norme, qui prévoit que ces commandes agissent de la même façon dans des appareils différents.

Les en-têtes de ces commandes sont constitués par un astérisque (*) suivi de trois lettres.

Tableau 2-14 Commandes universelles (Common Commands) reçues par le SMH

Commande	Valeur numérique, plage	Signification
*RST	-	Reset (remise à l'état initial) Agit comme la touche INSTR PRESET (voir paragraphe "Préréglage de l'appareil") et → commute sur messages à en-tête (comme pour la commande *HDR 1), → fixe le caractère de fin en mode parleur sur New Line + End → efface le tampon de sortie. Cette commande ne modifie pas l'état de l'interface de bus CEI, l'adresse de bus CEI réglée et les registres de la fonction demande SRQ. Un message de service demandé présent est annulé uniquement quand il a été produit par un message dans le tampon de sortie.
*PSC	0 ou 1	Power On Clear Flag (remise à 0 lors de la mise sous tension de l'appareil) 1: Lors de la mise sous tension de l'appareil, le registre SRE (masquage de demande d'intervention possible) et le registre ESE (masquage d'état d'événement possible) sont effacés. 0: Les registres précités conservent leur contenu même lors de la mise sous ou hors tension de l'appareil. Cela permet d'effectuer une demande d'intervention lors de la mise sous tension de l'appareil.
*HDR	0 ou 1	En-tête 1: Tous les messages envoyés par le SMH au contrôleur comportent un en-tête. 0: Les messages ci-dessus sont émis sans en-tête. Est également mis à 1 par l'application de la tension de service et par la commande *RST.
*OPC	-	Operation Complete (message d'opération terminée) Met à 1 le bit 0 (Operation Complete) du registre d'état d'événement (ESR) quand toutes les commandes précédentes ont été traitées et exécutées (voir paragraphe "Séquence temporelle du traitement des commandes et synchronisation").
*CLS	-	Clear Status (remise à 0 du registre d'état) Cette commande met à 0 le registre d'état d'événement (ESR). Les registres de masquage de la fonction de demande d'intervention (ESE et SRE) ne sont pas modifiés.
*ESE	0 à 511	Event Status Enable Le registre de masquage d'état d'événement possible est positionné à la valeur indiquée, qui est interprétée comme un nombre décimal *).
*SRE	0 à 255	Service Request Enable (demande d'intervention possible) Le registre de masquage de demande d'intervention possible est positionné à la valeur indiquée, qui est interprétée comme un nombre décimal *).

*) Voir paragraphe "Demande d'intervention et registres d'état"

Tableau 2-15 Commandes universelles (Common Commands), incitant le SMH à délivrer des messages sur le bus CEI

Commande	Message de sortie			Signification
	En-tête	Valeur numérique		
		N° de pos.	Plage	
*IDN?	-	23	(alpha-numérique)	Interrogation d'identification Le texte d'identification suivant est émis sur le bus CEI (toujours sans en-tête) en réponse à la commande *IDN? R O H D E & S C H W A R Z , S M H , 0 , 1 . 0 Constructeur Modèle Version du firmware (exemple) Reservé pour le numéro de série, inutilisé dans le SMH
*OPT?	-	1 à 8	(alpha-numérique)	Interrogation d'options Fournit sur le bus CEI des informations relatives aux options incorporées (toujours sans en-tête). B1 ou B2 ou B3: Selon l'option incorporée. B1,B2,B3: Quand toutes les options sont incorporées. 0: Quand aucune option n'est incorporée.
*PSC?	*PSC	1	0 ou 1	Interrogation de la mise sous tension Lecture de l'état du drapeau de mise sous tension: voir *PSC sur le tableau 2-14
*HDR?	*HDR	1	0 ou 1	Interrogation de l'en-tête Lecture de l'état du drapeau d'en-tête: voir *HDR sur le tableau 2-14
*OPC?	*OPC	1	1	Interrogation d'opération terminée Le message "*OPC 1" ou "1" uniquement (selon l'état du drapeau d'en-tête) est introduit dans le tampon de sortie et le bit 4 (message disponible) de l'octet d'état est mis à 1 quand tous les commandes précédentes ont été traitées et exécutées. Le bit 0 (opération terminée) est en outre mis à 1 dans le registre d'état d'événement (voir paragraphe "Séquence temporelle du traitement des commandes et synchronisation").
*ESR?	*ESR	3	0 à 511	Interrogation du registre d'état d'événement Le contenu du registre d'état d'événement est sorti sous forme décimale, puis le registre est remis à 0.
*ESE?	*ESE	3	0 à 511	Interrogation d'état d'événement possible Le contenu du registre de masquage d'état d'événement possible est transféré en sortie sous forme décimale.
*STB?	*STB	3	0 à 255	Interrogation de l'octet d'état Le contenu de l'octet d'état est transféré en sortie sous forme décimale.
*SRE?	*SRE	3	0 à 255	Interrogation de demande d'intervention possible Le contenu du registre de masquage de demande d'intervention possible est transféré en sortie sous forme décimale.

2.4.5.4 Commandes spécifiques

Toutes les fonctions du SMH réglables par le clavier peuvent aussi être commandées via le bus CEI. L'action des instructions de réglage est la même que celle de l'introduction correspondante par le clavier.

Les instructions suivantes n'ont pas d'équivalent dans la commande au clavier; il s'agit d'une autre notation de fonctions spéciales:

ATT:FIXED

ATT:NORMAL

LEVEL:EMF

SWP:MODE:RF:LIN
LOG

SWP:MODE:AF:LIN
LOG

AM:DUAL:AC
DC

FM:DUAL:AC
DC

PHM:DUAL

FM:FSK:AC
DC

AM:PULSE

ALC:FIXED

ALC:NORMAL

INCREMENT:SWP

DECREMENT:SWP

PULSE:LOOKUP

PULSE:ON

PULSE:OFF

Les valeurs de tous les paramètres de réglage et les informations relatives aux erreurs (ERRORS?) et aux tensions internes (TEST:VOLTAGE?) peuvent être lues via le bus CEI, conformément à l'indication sur l'afficheur.

Le tableau 2-16 présente les instructions de réglage et le tableau 2-17 les instructions de demande de données avec les messages correspondants émis par le SMH.

Les en-têtes sont identiques ou semblables à la désignation de la touche correspondante. Ceci permet de réaliser des programmes faciles à lire (à auto-documentation).

Il est possible de raccourcir à volonté les en-têtes par suppression de caractères à la fin (exemple: L ou LEV au lieu de LEVEL). La notation la plus courte possible est soulignée sur les tableaux 2-16 et 2-17.

De nombreux en-têtes comportent plusieurs parties séparées par des deux-points (:) ¹⁾ (exemple: LEVEL:OFFSET). La possibilité d'abréviation est applicable à chaque partie de l'en-tête séparément (exemple: LEV:OFFS).

Pour faciliter la lecture, certains en-têtes contiennent le caractère soulignement (code ASCII 95 en décimal). Il doit être écrit comme les lettres, mais se situe toujours sur la plage susceptible d'être supprimée par abréviation ²⁾.

Tous les instructions de réglage pouvant comporter une **valeur numérique** sont repérées dans la colonne "valeur numérique" du tableau 2-16. Ces instructions peuvent toutefois avoir aussi une fonction significative même sans valeur numérique. "AM:EXTERNAL" par exemple signifie le choix de la source de modulation externe, le taux de modulation AM mémorisé étant conservé. "AM:EXTERNAL 30" règle par contre aussi le nouveau taux de modulation.

Une **unité** peut être ajoutée directement à la valeur numérique des instructions de réglage ¹⁾ (exemple: 125.3MHZ; également valide: 125.3E3KHZ). Les unités valides sont indiquées au tableau 2-16. Elles peuvent également être abrégées et écrites avec des minuscules ou des majuscules. L'unité par défaut correspondante est utilisée quand aucune unité n'est indiquée (Hz, dBm, dBµV, %, dB, V, rad, sec) (voir tableau 2-16).

¹⁾ Pour des raisons de compatibilité, le SMH admet aussi d'autres possibilités pour la séparation des parties de l'en-tête et la position de l'unité à l'intérieur de l'instruction (voir paragraphe "Alternatives pour la syntaxe des instructions").

²⁾ Le caractère "soulignement" est généré par la touche "+" dans les contrôleurs R&S PCA et PUC.

Tableau 2-16 Instructions de réglage spécifiques

La notation la plus courte possible est soulignée.

En-tête	Valeur num.	Unités valides	Unité par défaut	Explication
<u>AF</u>	Valeur			Réglage BF.
<u>AF:START</u> <u>AF:STOP</u> <u>AF:STEP</u> <u>AF:VAR_STEP</u>	1) Valeur	GHz MHz kHz Hz	Hz	Paramètres de vobulation BF. Pas de variation BF.
<u>AF:LOG_STEP</u>	1) Valeur	% PCT	%	Vobulation BF, pas logarithmique
<u>AF:ON</u>				Mise en circuit du signal BF avec les valeurs mémorisées de fréquence et tension.
<u>AF:OFF</u>	2) Valeur			Mise hors circuit du signal BF.
<u>ALC:FIXED</u>				Mise en circuit automatique de la fonction spéciale "Régulation du niveau hors service". Le réglage du niveau demeure celui décrit sous LEVEL ...
<u>ALC:NORMAL</u>				Régulation du niveau en service; mise hors circuit automatique de la fonction spéciale "Régulation du niveau hors service".

1) Valide uniquement lorsque l'option SMG-B2 est incorporée.

2) Inactif quand la modulation interne est en service.

En-tête	Valeur num.	Unités valides	Unité par défaut	Explication
<u>AM</u> ³⁾	Valeur	$\frac{\%}{\text{PCT}}$	$\%$	Mise en circuit de l'AM avec la source de modulation choisie et réglage du taux de modulation. Mise hors circuit automatique des fonctions spéciales "AM à deux tonalités", "Réglage du veau hors service" et "Modulation en impulsion" (code 19).
<u>AM:EXTERNAL:AC</u> <u>AM:EXTERNAL:DC</u> <u>AM:INTERNAL</u>	Valeur	$\frac{\%}{\text{PCT}}$	$\%$	Comme ci-dessus, mais réglage à la valeur mémorisée du taux de modulation.
<u>AM:DUAL:AC</u> <u>AM:DUAL:DC</u>	Valeur	$\frac{\%}{\text{PCT}}$	$\%$	Mise en circuit de l'AM à deux tonalités avec sources interne et externe (AC ou DC) et réglage du taux de modulation. Mise en service automatique de la fonction spéciale "AM à deux tonalités" et hors service de la fonction spéciale "Modulation en impulsion."
<u>AM:DUAL:AC</u> <u>AM:DUAL:DC</u>				Comme ci-dessus, mais réglage à la valeur mémorisée du taux de modulation (50 % max.).

¹⁾ Régulation du niveau hors service.

³⁾ Lorsque la source de modulation (INTERNAL ou EXTERNAL) n'est pas indiquée,

- la dernière source utilisée est mise en circuit
- ou conservée sans modification si l'AM était en service.

En-tête	Valeur num.	Unités valides	Unité par défaut	Explication
<u>AM:PULSE</u> ⁴⁾				Mise en circuit AM:EXT:DC (signal TTL). Mise automatique en service de la fonction spéciale "Modulation en impulsion"(code 19) et hors service de la fonction spéciale "AM à deux tonalités."
<u>AM:VAR_STEP</u>	Valeur	$\frac{\%}{\text{PCT}}$	$\%$	Pas de variation du taux de modulation AM.
<u>AM:OFF</u>				Mise hors circuit de la modulation et des fonctions spéciales "AM à deux tonalités" et "Modulation en impulsion"(code 19).
<u>ATTENUATOR:FIXED</u>				Pour réglage du niveau sans interruption; mise en circuit de la fonction spéciale "Réglage du niveau sans interruption".
<u>ATTENUATOR:NORMAL</u>				Fonction normale du réglage du niveau; met hors circuit la fonction spéciale "Réglage du niveau sans interruption".
<u>DECREMENT:AF</u> <u>DECREMENT:RF</u> <u>DECREMENT:LEVEL:AF</u> ⁵⁾ <u>DECREMENT:LEVEL:RF</u> <u>DECREMENT:AM</u> <u>DECREMENT:FM</u> <u>DECREMENT:PHM</u> <u>DECREMENT:SWP</u>				Correspond à la fonction de la touche STEP+. Introduction du pas par VAR_STEP pour le paramètre considéré.

⁴⁾ Valide uniquement lorsque l'option SMG-B2 est incorporée.

⁵⁾ Valide uniquement lorsque l'option SMG-B2 est incorporée; met automatiquement en circuit la fonction spéciale "Amplitude BF".

En-tête	Valeur num.	Unités valides	Unité par défaut	Explication
<u>FM</u> ⁶⁾	Valeur	<u>GHZ</u> <u>MHZ</u> <u>KHZ</u> <u>HZ</u>	<u>HZ</u>	Mise en circuit de la FM avec la source de modulation choisie et réglage de l'excursion. Mise hors circuit automatique des fonctions spéciales "FM à deux tonalités" et "Modulation FSK".
<u>FM:EXTERNAL:AC</u> <u>FM:EXTERNAL:DC</u> <u>FM:INTERNAL</u>	Valeur			Comme ci-dessus, mais réglage à la valeur mémorisée de l'excursion FM.
<u>FM:DUAL:AC</u> <u>FM:DUAL:DC</u>	Valeur	<u>GHZ</u> <u>MHZ</u> <u>KHZ</u> <u>HZ</u>	<u>HZ</u>	Mise en circuit de la FM à deux tonalités avec sources interne et externe (AC ou DC). Mise automatique en circuit de la fonction spéciale "FM à deux tonalités" et hors circuit de la fonction spéciale "FSK".
<u>FM:DUAL:AC</u> <u>FM:DUAL:DC</u>				Comme ci-dessus, mais réglage à la valeur mémorisée de l'excursion (au maximum 1/2/. excursion maximale).
<u>FM:FSK:AC</u> ⁷⁾ <u>FM:FSK:DC</u>	Valeur	<u>GHZ</u> <u>MHZ</u> <u>KHZ</u> <u>HZ</u>		Mise en circuit de la FM avec la source de modulation externe choisie AC ou DC (signal TTL) et réglage de l'excursion. Mise automatique en circuit de la fonction spéciale "Modulation FSK" et hors circuit de la fonction spéciale "FM à deux tonalités".

⁶⁾ Lorsque la source de modulation (INTERNAL ou EXTERNAL) n'est pas indiquée,
- la dernière source utilisée est mise en circuit
- ou conservée sans modification si la FM était en service.

⁷⁾ Valide uniquement lorsque l'option SMG-B2 est incorporée.

En-tête	Valeur num.	Unités valides	Unité par défaut	Explication
<u>FM:FSK:AC</u> ⁷⁾ <u>FM:FSK:DC</u>				Comme ci-dessus mais réglage à la valeur mémorisée de l'excursion.
<u>FM:VAR_STEP</u>	Valeur	<u>GHZ</u> <u>MHZ</u> <u>KHZ</u> <u>HZ</u>	HZ	Pas de variation de l'excursion FM.
<u>FM:OFF</u>				Mise hors circuit de la modulation et des fonctions spéciales "FM à deux tonalités" et "Modulation FSK".
<u>INCREMENT:AF</u> <u>INCREMENT:RF</u> <u>INCREMENT:LEVEL:AF</u> — ⁸⁾ , ⁹⁾ <u>INCREMENT:LEVEL:RF</u> <u>INCREMENT:AM</u> <u>INCREMENT:FM</u> <u>INCREMENT:PHM</u> <u>INCREMENT:SWP</u>				Correspond à la fonction de la touche STEP↑. Introduction du pas par VAR_STEP pour le paramètre considéré.
<u>LEVEL</u> <u>LEVEL:RF</u>	Valeur	<u>V</u> <u>MV</u> <u>UV</u> <u>DBM</u> <u>DBUV</u>	DBM	Mise en circuit du niveau RF et réglage de la valeur. Mise hors circuit automatique de la fonction spéciale "Niveau (FEM)".
<u>LEVEL:ON</u> <u>LEVEL:OFF</u> <u>LEVEL:RF:ON</u> <u>LEVEL:RF:OFF</u>				Mise en ou hors circuit du niveau RF à la valeur mémorisée.

⁷⁾ Valide uniquement lorsque l'option SMG-B2 est incorporée.

⁸⁾ Valide uniquement lorsque l'option SMG-B2 est incorporée.

⁹⁾ Mise en circuit automatique de la fonction spéciale "Amplitude BF".

En-tête	Valeur num.	Unités valides	Unité par défaut	Explication
<u>LEVEL:EMF</u>	Valeur	$\frac{V}{MV}$ $\frac{UV}{DBUV}$	DBUV	Mise en circuit du niveau RF (FEM) et réglage de la valeur. Mise en circuit automatique de la fonction spéciale "Niveau (FEM)".
<u>LEVEL:VAR_STEP</u>	Valeur	<u>DB</u>	DB	Pas de variation du niveau RF.
<u>LEVEL:OFFSET</u> <u>LEVEL:RF:OFFSET</u>	Valeur	<u>DB</u>	DB	Mise en circuit du décalage du niveau RF et réglage de la valeur.
<u>LEVEL:OFFSET:ON</u> <u>LEVEL:OFFSET:OFF</u> <u>LEVEL:RF:OFFSET:ON</u> <u>LEVEL:RF:OFFSET:OFF</u>				Mise en ou hors circuit du décalage du niveau RF à la valeur mémorisée.
<u>LEVEL:AF</u> ¹⁰⁾	Valeur	$\frac{V}{MV}$	V	Mise en circuit du signal BF à la valeur mémorisée de la fréquence et réglage de la tension. Mise en circuit automatique de la fonction spéciale "Amplitude BF".
<u>LEVEL:AF:VAR_STEP</u> ¹⁰⁾	Valeur	$\frac{V}{MV}$	V	Pas de variation du niveau BF.
<u>PHM</u> ¹¹⁾	Valeur	<u>RAD</u>	RAD	Mise en circuit de la modulation de phase avec la source de modulation choisie et réglage de l'excursion. Mise hors circuit automatique de la fonction spéciale "FM à deux tonalités".
<u>PHM:EXTERNAL</u> <u>PHM:INTERNAL</u>				

¹⁰⁾ Valide uniquement lorsque l'option SMG-B2 est incorporée.

¹¹⁾ Lorsque la source de modulation (INTERNAL ou EXTERNAL) n'est pas indiquée,
- la dernière source utilisée est mise en circuit
- ou conservée sans modification si la FM était en service.

En-tête	Valeur num.	Unités valides	Unité par défaut	Explication
<u>PHM:EXTERNAL</u> <u>PHM:INTERNAL</u>				Comme ci-dessus, mais réglage à la valeur mémorisée de l'excursion.
<u>PHM:DUAL</u>	Valeur	<u>RAD</u>	RAD	Mise en circuit de la ΦM à deux tonalités avec sources interne et externe, et réglage de l'excursion. Mise en circuit automatique de la fonction spéciale " ΦM à deux tonalités".
<u>PHM:DUAL</u>				Comme ci-dessus, mais réglage à la valeur mémorisée de l'excursion.
<u>PHM:VAR_STEP</u>	Valeur	<u>RAD</u>	RAD	Pas de variation de l'excursion.
<u>PHM:OFF</u>				Mise hors circuit de la modulation et de la fonction spéciale " ΦM à deux tonalités".
<u>PRESET</u>				Passage de l'appareil dans l'état de repos; voir paragraphe "Pré-réglage de l'appareil".
<u>PULSE:ON</u>				Activation de la modulation en impulsion (code 29)
<u>PULSE:LOOKUP</u>				Activation de la modulation en impulsion avec tension de commande du niveau par consultation de table
<u>PULSE:OFF</u>				Désactivation de la modulation en impulsion (code 29) et de la modulation en impulsion avec tension de commande du niveau par consultation de table

En-tête	Valeur num.	Unités valides	Unité par défaut	Explication
<u>RECALL</u>	Index			Appel d'une configuration de réglage mémorisée.
<u>REFERENCE_OSCILLATOR:INTERNAL</u> <u>REFERENCE_OSCILLATOR:EXTERNAL</u>				Référence interne, référence externe.
<u>RF</u>	Valeur			Réglage RF.
<u>RF:START</u> <u>RF:STOP</u> <u>RF:STEP</u> <u>RF:VAR_STEP</u> <u>RF:OFFSET</u>	Valeur	<u>GHZ</u> <u>MHZ</u> <u>KHZ</u> <u>HZ</u>	HZ	Paramètres de vobulation RF. Pas de variation RF. Décalage RF.
<u>RF:LOG_STEP</u>	Valeur	<u>%</u> <u>PCT</u>	%	Vobulation RF, pas logarithmique.
<u>RF:OFFSET:ON</u> <u>RF:OFFSET:OFF</u>				Mise en ou hors service du décalage RF à la valeur mémorisée.

En-tête	Valeur num.	Unités valides	Unité par défaut	Explication
<u>STORE</u>	Index			Mémorisation de la configuration de réglage.
<u>SWP:AUTO</u> <u>SWP:SINGLE</u> <u>SWP:MANUAL</u> <u>SWP:RESET</u> <u>SWP:OFF</u>				Mise en et hors circuit de la vobulation. Vobulation RF ou BF selon la définition (voir SWP:MODE). Paramètres de vobulation: voir en-tête BF, RF et TIME.
<u>SWP:MODE:RF:LIN</u> <u>SWP:MODE:RF:LOG</u> <u>SWP:MODE:AF:LIN</u> <u>SWP:MODE:AF:LOG</u>	12)			Définition du mode de vobulation. La vobulation BF et la vobulation logarithmique met automatiquement en circuit les fonctions spéciales de même nom.
<u>TIME:AF_SWP</u> 13) <u>TIME:RF_SWP</u> 13)	Valeur	SEC MS	SEC	Définition des durées de pas de la vobulation.
<u>TALK_TERMINATOR:NL_END</u> 14) <u>TALK_TERMINATOR:CR_NL_END</u>				Définition du caractère de fin en mode parleur.
<u>TEST:POINT</u>	Index			Choix d'un point de test interne (indice 1 à 37) pour mesure de la tension de test. ¹⁵⁾ Mise en circuit automatique de la fonction spéciale "Tension de test" (voir manuel de maintenance).
<u>TEST:OFF</u>				Mise hors circuit de la fonction spéciale "Tension de test".

¹²⁾ Vobulation BF valide uniquement lorsque l'option SMG-B2 est incorporée.

¹³⁾ Vobulation BF valide uniquement lorsque l'option SMG-B2 est incorporée.

¹⁴⁾ Réglage par défaut après application de la tension de service et après la commande *RST.

¹⁵⁾ Certains points de test ne sont disponibles qu'en cas d'options implantées. (voir Manuel de maintenance)

Exemples:

(On a supposé que le SMH comporte l'adresse 27 du bus CEI)

1. Réglage de base

```
IECOUT27,"PRESET"           ou
IECOUT27,"*RST"
```

2. Réglage de la fréquence (RF) à 123,45 MHz.

```
IECOUT27,"RF 123.45MHZ"      ou
IECOUT27,"RF 123.45E6"      ou
IECOUT27,"RF 123450000"
```

3. Utilisation d'un oscillateur de référence externe.

```
IECOUT27,"REF:EXT"
```

4. Modulation d'amplitude à 35% avec le générateur interne, fréquence de modulation: 15 kHz.

```
IECOUT27,"AF 15KHZ;AM:INT 35"
```

5. Modulation de fréquence par une source de modulation externe ayant une excursion de 12,5 kHz.

```
IECOUT27,"FM:EXT 12.5KHZ"
```

6. Modulation de fréquence à deux tonalités, EXT AC, fréquence de modulation interne: 3 kHz.

```
IECOUT27,"FM:DUAL:AC 6.25KHZ; AF 3KHZ"
```

7. Mise hors circuit de la modulation de fréquence à deux tonalités.

```
IECOUT27,"FM:OFF"
```

8. Réglage du niveau à 120 μ V.

```
IECOUT27,"LEVEL 120uV"      ou
IECOUT27,"LEV 120UV"        ou
IECOUT27,"L 1.2E-4V"
```

9. Réglage du niveau pour une FEM de 2 V.

```
IECOUT27,"LEV:EMF 2V"
```

10. Variation du niveau sans interruption entre -8 et +2 dBm par pas de 0,2 dB.

```
10 IECOUT27,"LEV 2; ATTEN:FIXED; LEV -8; LEV:VAR 0.2"  
20 FOR I% = 1 TO 50  
30 IECOUT27,"INCR:LEV"  
40 NEXT I%
```

11. Dans le cas de la fonction spéciale "Réglage du niveau sans interruption", lecture de la valeur du niveau en dBm et celle de l'atténuation électronique en dB, puis affichage sur le contrôleur.

```
5 IECTERM 10  
10 IECOUT27,"*HDR 1; LEV?; ATTEN:CONT?"  
20 IECIN27,L$  
30 PRINT L$
```

2.4.5.5 Alternatives pour la syntaxe des instructions

Afin d'assurer une compatibilité aussi élevée que possible avec les anciens appareils R&S, le SMH est prévu pour accepter aussi, dans le mode écouteur, des notations qui ne sont pas prévues dans le projet de norme précité.

1. Une virgule (,) est également admise, à la place du point-virgule (;) comme caractère de séparation entre les instructions.

Exemple: *RST, LEVEL -10DBM, ATTEN:FIXED, *OPC?

2. Des espaces, parenthèses (), crochets [] ou accolades {} sont également admis à la place du deux-points (:) entre les parties de l'en-tête des instructions spécifiques.

Exemples: AM INTERNAL 30;
 AM(INTERNAL) 30;
 RF(OFFSET OFF);

3. L'espace entre l'en-tête et la valeur numérique peut être omis.

Exemple: RECALL15;

4. Un signe d'égalité (=) peut être inséré en option entre l'en-tête et la valeur numérique.

Exemple: AM=30%;

5. L'unité peut se situer non seulement après la valeur numérique, mais aussi après l'en-tête, dont elle est alors séparée par une barre oblique (/).

Exemples: RF/MHZ 108.2;
 LEVEL/DBM -10.5;

6. Des espaces supplémentaires sont également admis entre les parties de l'en-tête et entre le signe et la valeur numérique.

Exemple: REFERENCE (EXTERNAL) ;
 LEVEL - 1.5DBM;
 LEVEL /V + 8.4E- 3;

2.4.6 Demande d'intervention (SRQ) et registres d'état

La figure 2-16 représente les registres d'état ainsi que les liaisons existant entre ceux-ci. Conformément au projet de norme, l'octet d'état (STB) et le registre de masquage correspondant (SRE), qui existent aussi dans les appareils anciens, ont été complétés par le registre ESR (Event Status Register) et son registre de masquage ESE (Event Status Enable).

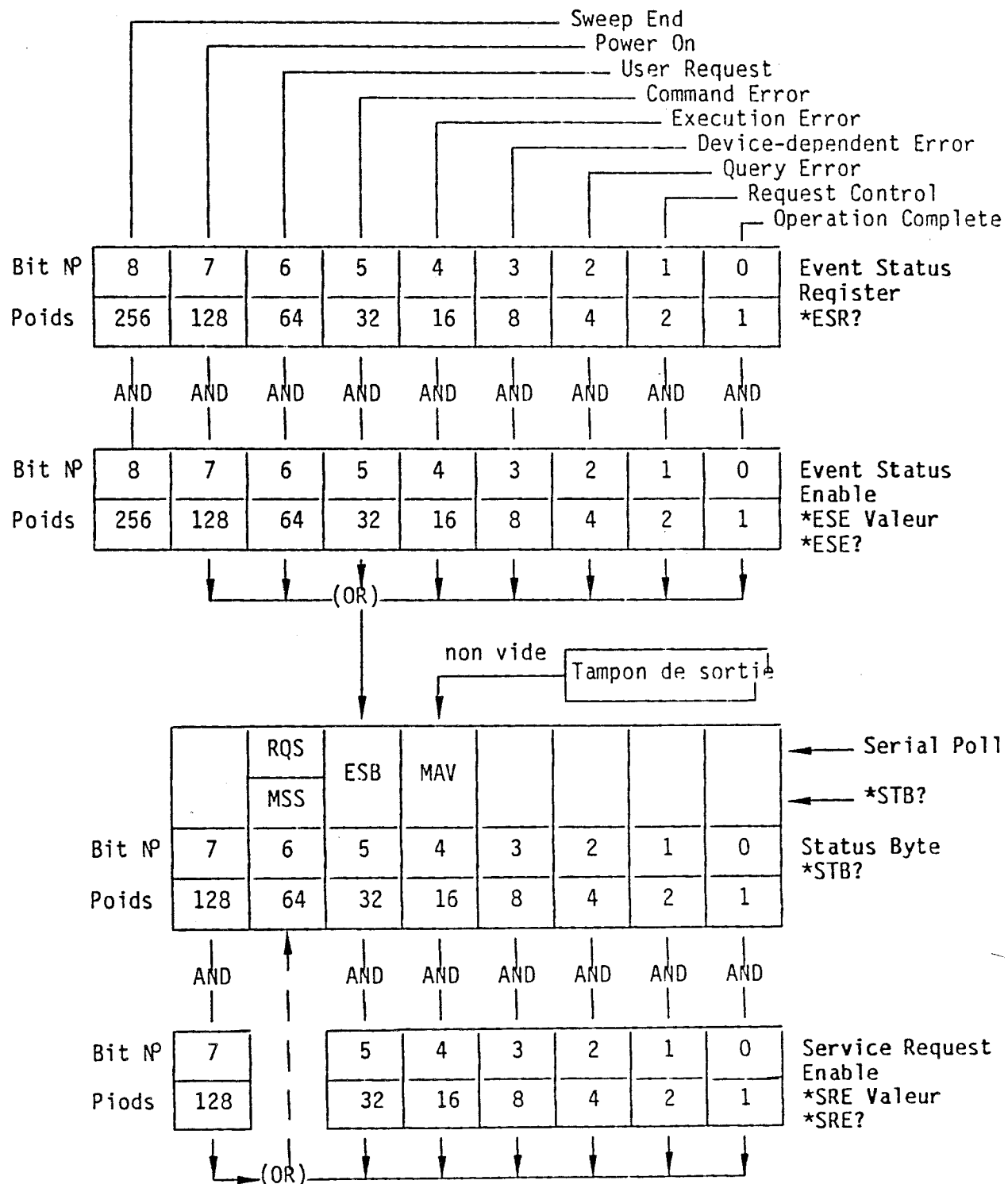


Tableau 2-18 Signification du registre ESR

Bit 8	Sweep End (fin de vobulation) Ce bit est mis à 1 quand le marqueur d'arrêt est atteint dans une vobulation unique.
Bit 7	Power On (application de la tension secteur) Ce bit est mis à 1 lors de la mise sous tension du SMH ou du rétablissement de la tension secteur après une défaillance.
Bit 6	User Request (demande de l'utilisateur) En activant la fonction spéciale 25 en mode local, par le clavier, l'utilisateur peut mettre ce bit à 1 et lancer ainsi une demande d'intervention, moyennant un réglage approprié des registres de masquage. Cette fonction est utile quand des cycles de mesure exigent à la fois une commande manuelle et la commande via le bus CEI.
Bit 5	Command Error (erreur de commande) Ce bit est mis à 1 quand l'analyse des instructions reçues permet d'identifier une erreur de syntaxe (erreur 50). Les erreurs suivantes en font également partie: - Unité non permise - En-tête non permis - Une valeur numérique a été combinée avec un en-tête qui ne prévoit pas une valeur numérique à la suite (exemple: INCREMENT:RF 10KHZ).

Bit 4	Execution Error (erreur d'exécution des instructions) Ce bit est mis à 1 quand un défaut d'introduction ou un réglage hors gamme-codes 70 à 75-a été décelé pendant l'exécution des ordres reçus (voir tableau 2-7). Une combinaison de réglages invalides apparaît quand: → l'instruction AF:OFF a été envoyée, bien qu'aucune modulation interne ne soit encore en service; → l'excursion FM ou la RF n'est pas réglable car l'excursion FM est trop grande. La valeur du paramètre qui a déclenché le défaut n'est pas acceptée. Il faut veiller à respecter l'ordre correct quand l'excursion FM et la RF doivent tout deux être modifiés. Ce défaut risque d'apparaître brièvement dans le cas d'un ordre incorrect et de grandes excursions, interdisant ainsi à un paramètre de prendre sa valeur.
Bit 3	Device-dependent Error (erreur fonctionnelle de l'appareil) Ce bit est mis à 1 lors de l'apparition de défauts fonctionnelles (erreur 1 à erreur 9, voir tableau 2-7) et des réglages hors gamme avec le code 76 ou 77.
Bit 2	Query Error (erreur d'interrogation de données) Ce bit est mis à 1 quand: - le contrôleur souhaite lire des données du SMH, mais n'a pas émis auparavant une commande d'interrogation de données (Query Message) - les données se trouvant dans le tampon de sortie du SMH n'ont pas été lues et une nouvelle commande est transmise au SMH. Le tampon de sortie est effacé dans ce cas.
Bit 1	Request Control (contrôle de demande) N'est pas utilisé dans le SMH.
Bit 0	Operation Complete (message d'opération terminée) Ce bit est mis à 1 par les commandes "*OPC" et "*OPC?" lorsque toutes les instructions précédentes ont été traitées et exécutées.

Un bit est mis à 1 dans le registre ESR (Event Status Register) à l'apparition de certains événements (tels qu'erreur, message d'opération terminée): voir tableau 2-18).

Ces bits demeurent à 1 jusqu'à leur effacement par lecture du registre ESR (par la commande *ESR?) ou par les conditions suivantes:

- la commande *CLS;
- la mise en service de la tension secteur (le bit Power On est toutefois mis à 1 après).

A l'aide du registre de masquage ESE, l'utilisateur peut choisir les bits du registre ESR qui provoquent aussi la mise à 1 du bit somme ESB (bit 5 de l'octet d'état), ce qui permet de lancer une demande d'intervention. Le bit somme est ainsi mis à 1 uniquement quand au moins un bit de l'ESR et le bit correspondant de l'ESE sont mis à 1. Le bit somme est automatiquement effacé de nouveau quand la condition précitée n'est plus satisfaite, par exemple quand les bits de l'ESR ont été effacés par lecture de ce dernier ou quand le registre ESE a été modifié.

L'instruction *ESE Valeur" permet l'écriture dans le registre ESE (le terme "valeur" représente le contenu sous forme décimale) et l'instruction *ESE? permet sa lecture. Le registre est remis à 0 lors de la mise en circuit de la tension secteur quand le flag Power On Clear est à 1 (*PSC 1).

Il n'est pas modifié par d'autres instructions ou messages d'interface (DCL, SDC).

Les bits suivants de l'octet d'état (STB) sont seuls utilisés:

Bit n°	Ligne de bus	Désignation	Signification
4	DIO 5	MAV	Message disponible Indique que le tampon de sortie contient un message qui peut être lu. Le bit est égal à 0 quand le tampon de sortie est vide.
5	DIO 6	ESB	Bit somme du registre ESR
6	DIO 7	RQS	Demande d'intervention (lue par reconnaissance série)
		MSS	Master Status Summary (résumé de l'état maître) (lu par *STB?)

Il convient de noter que conformément au projet de norme, les bits des registres d'état sont numérotés de 0 à 7 alors que les lignes de données du bus sont désignées par DIO 1 à DIO 8.

A l'aide du registre SRE (Service Request Enable Mask Register), l'utilisateur peut fixer que le bit RQS de l'octet d'état soit également mis à 1 lors d'une transition de 0 à 1 du bit MAV ou ESB et que l'activation de la ligne SRQ produise l'émission d'une demande d'intervention au contrôleur. Chaque bit du registre SRE possible étant associé au bit correspondant du l'octet d'état, on obtient les possibilités suivantes.

Contenu du SRE (décimal)	Numéro des bits mis à 1 dans le SRE	Effet
0	-	Aucune demande d'intervention
16	4	Demande d'intervention quand le bit MAV est mis à 1 (message dans le tampon de sortie)
32	5	Demande d'intervention quand le bit ESB est mis à 1 (un bit au moins du registre ESR est mis à 1 et non masqué)
48	4+5	Demande d'intervention dans les deux cas ci-dessus

L'instruction "***SRE Valeur**" permet l'écriture dans le registre de masquage SRE (le terme Valeur est le contenu sous forme décimale) et l'instruction ***SRE?** permet la lecture. Le registre est remis à 0 lors de la mise en circuit de la tension secteur quand le flag Power On Clear est à 1, ce qui bloque la fonction SRQ du SMH. Le registre de masquage SRE n'est pas modifié par d'autres instructions ou des messages d'interface (DCL, SDC).

Plusieurs appareils peuvent déclencher une demande d'intervention simultanément, les drivers à collecteur ouvert réalisant une fonction OU sur la ligne SRQ. Le contrôleur doit lire les octets d'état des appareils pour identifier celui qui a lancé la demande d'intervention. Un bit RQS mis à 1 (bit 6/DIO 7) indique que l'appareil a envoyé une demande d'intervention.

L'octet d'état du SMH peut être lu comme suit:

1. Au moyen de l'instruction "***STB?**"

Le MSS (Master Status Summary) est alors transmis comme bit 6. Il est égal à 1 quand un bit au moins de l'octet d'état est mis à 1 et le bit correspondant du registre SRE est également mis à 1.

Le contenu de l'octet d'état - y compris le bit MSS - est délivré sous forme décimale. Il est toutefois impossible de déclencher ainsi un bit MAV mis à 1. L'octet d'état n'est pas modifié par la lecture et une demande d'intervention éventuellement présente n'est pas effacée.

2. Au moyen d'une reconnaissance série

(dans le cas des contrôleurs R&S: IECSPPL adr. status)
Le contenu est alors transmis en binaire sous forme d'un octet. RQS (demande d'intervention) est émis comme bit 6. RQS est à 1 quand l'appareil sélectionné a lancé la demande d'intervention. Le bit RQS est ensuite remis à 0 et la demande d'intervention inactivée; les autres bits de l'octet d'état ne sont pas modifiés.

RQS est également effacé quand MSS est effacé, par exemple par remise à 0 du registre de masquage SRE.

L'octet d'état est effacé:

1. Par *CLS au début d'une ligne d'instruction. Au début d'une ligne d'instruction, le tampon de sortie (et par suite le bit MAV) est effacé. *CLS efface le registre ESR (et par suite le bit ESB). Cela produit de nouveau l'effacement du bit MSS ou RQS et du message de demande d'intervention.

2. Par traitement des bits positionnés dans l'octet d'état:

Dans le cas du bit MAV mis à 1: par lecture du contenu du
tampon de sortie
(IECIN adr, A\$)

Dans le cas du bit ESB mis à 1: par lecture du registre ESR
(*ESR?)

Il en résulte aussi l'effacement du bit MSS ou RQS dans l'octet d'état et l'effacement de la demande d'intervention.

Exemple de programme:

Dans l'exemple de programme ci-dessous, une demande d'intervention est lancée quand une erreur quelconque est décelée et le type d'erreur est déterminé par le registre ESR. (Le jeu d'instruction du contrôleur PCA à bus CEI est utilisé; on a supposé l'adresse de bus 27 pour le SMH.)

```

10 IECTERM 10 _____ Terminaison
                                pour les in-
                                troductions:
                                LF
20 ON SRQ GOSUB 100
30 IECOUT27, "*CLS; *HDR 0; *ESE 60; *SRE 32"
.
.
.
100 REM -----
110 REM      SERVICE REQUEST ROUTINE
120 REM -----
130 IEC SPL 27, S%
140 IF (S% AND 64) = 0 THEN GOTO 300 _____ SRQ non déli-
                                                vré par le SMH?
150 IECOUT27, "*ESR?" _____ Lecture du re-
                                                gistre ESR
160 IECIN27, E$
170 E% = VAL(E$)
180 IF (E% AND 32) <> 0 THEN PRINT "COMMAND ERROR"
190 IF (E% AND 16) <> 0 THEN PRINT "EXECUTION ERROR"
200 IF (E% AND 8) <> 0 THEN PRINT "DEVICE-DEPENDENT ERROR"
210 IF (E% AND 4) <> 0 THEN PRINT "QUERY ERROR"
220 ON SRQ GOSUB 100
230 RETURN
240 REM -----
300 REM Demande d'intervention d'un autre appareil
.
.
380 ON SRQ GOSUB 100
390 RETURN

```

2.4.7 Séquence temporelle du traitement des commandes et synchronisation

Les commandes reçues par le SMH font d'abord l'objet d'une mémorisation temporaire dans un tampon d'entrée pouvant contenir 80 caractères. Parallèlement, le traitement des commandes commence dans l'ordre où elles ont été envoyées. Le bus CEI est utilisable pour la communication avec d'autres appareils immédiatement après le transfert. Les lignes de commande dépassant la capacité du tampon d'entrée sont traitées en plusieurs parties. Le bus est occupé pendant ce temps.

Les commandes *OPC et *OPC? (Operation Complete) sont utilisés pour signaler en retour l'instant auquel le traitement des commandes reçues est terminé.

*OPC met à 1 le bit 0 du registre ESR, permettant ainsi le lancement d'une demande d'intervention quand toutes les commandes précédentes sont exécutées.

*OPC? permet en outre de disposer d'un message dans le tampon de sortie et met à 1 le bit 4 (MAV) de l'octet d'état.

Exemple de programme:

La commande *OPC? est utilisée dans l'exemple du programme suivant. Le message qu'elle délivre met à 1 le bit MAV dans l'octet d'état, de sorte qu'une demande d'intervention est lancée. Le message délivré n'est pas utilisé ensuite, mais effacé par *CLS.

(Le jeu d'instructions du contrôleur PCA à bus CEI a été utilisé; on a supposé que le SMH a l'adresse 27 du bus CEI.)

```

10 ON SRQ GOSUB 100
20 IECOUT27,"*RST; *CLS; *SRE 16"
30 IECOUT27,"RF 108.25MHZ; LEV 250MV; FM 10KHZ; *OPC?"
40 REM Réglage d'autres appareils
.
.
.
100 REM ----- SERVICE REQUEST ROUTINE -----
110 IEC SPL27, S%
120 IF (S% AND 64) = 0 THEN GOTO 190
130 IECOUT27,"*CLS"
140 REM Le SMH a exécuté les instructions
150 REM de la ligne 30. Son signal de sortie
160 REM est utilisable pour des mesures
170 REM par exemple.
.
.
.
190 ON SRQ GOSUB 100
200 RETURN

```

Remise à 0, effacement de l'état, demande d'intervention par le bit MAV

Operation Complete?

Serial Poll

SRQ non délivré par le SMH?

Effacement de l'état du tampon de sortie

Une demande d'intervention peut de même être déclenchée par le bit signalant opération terminée dans le registre ESR. La ligne 20 se présente alors comme suit:

```
20 IECOUT27," *RST; *CLS; *ESE 1; *SRE 32"
```

Sur la ligne 30, *OPC peut alors remplacer *OPC?.

2.4.8 Traitement des erreurs

Toutes les erreurs identifiées par le SMH en liaison avec la commande du bus CEI sont indiquées par la mise à 1 d'un bit (bit 2, 4 ou 5) dans le registre ESR (Event Status Register) (voir tableau 2-18). Des erreurs fonctionnelles sont de même signalées par la mise à 1 du bit 3. Ces bits demeurent mis à 1 jusqu'à ce que le registre ESR soit lu ou effacé par la commande *CLS. Cela est conforme au projet de norme et permet le déclenchement d'une demande d'intervention et l'interprétation commandée par programme du type d'erreur.

Des indications encore plus précises sont fournies par les codes d'erreur qui, comme dans le cas de la commande par le clavier, sont indiqués sur l'afficheur de modulation (voir tableau 2-7). L'affichage peut toutefois être supprimée par surécriture par l'instruction suivante et n'est donc pas toujours visible en fonctionnement avec le bus CEI. C'est pourquoi la possibilité a été prévue de lire ces codes d'erreur via le bus CEI, à l'aide de la commande ERRORS?. En présence de plusieurs erreurs, des virgules servent de caractères de séparation entre les codes de défaut. Le code "-0" indique l'absence de toute erreur. Les erreurs d'introduction sont effacées par l'envoi d'une nouvelle ligne de commande vers le SMH. La commande ERRORS? doit donc se trouver sur la ligne où l'erreur est supposée se trouver.

Dans le cas d'une modulation externe, les codes d'erreur 76, 77 indiquent que la tension externe appliquée ne présente pas la valeur requise. La séquence de commandes suivante doit être utilisée quand une information est en outre souhaitée sur le sens ou la valeur précise de l'écart:

```
10 IECOUT27,"*HDR 0; TEST:POINT 6; TEST:VOLT?; TEST:OFF"
20 IECIN27,A$
```

(point de test 6: entrée AM, point de test 7: entrée FM/PM)

La valeur de la tension obtenue doit se situer sur la plage comprise entre 2,57 et 2,68 V.

2.4.9 Remise à 0 des fonctions de l'appareil

Le tableau ci-dessous réunit les divers ordres et événements provoquant une remise à 0 des différentes fonctions de l'appareil.

Tableau 2-19

Événement Effet	Mise en circuit de la tension de serv.		DCL, SDC (Libérer l'appareil, libérer l'appareil choisi)	Commandes		
	Flag Power 0	On Clear 1		*RST	*CLS	PRESET
Configuration de base de l'appareil (voir paragraphe "Préréglage de l'appareil")	-	-	-	oui	-	oui
Remise à 0 du registre ESR	oui	oui	-	oui	oui	-
Remise à zéro des registres de masquage ESE et SRE	-	oui	-	-	-	-
Effacement du tampon de sortie	oui	oui	oui	oui	³⁾	-
Effacement de la demande d'intervention	oui	¹⁾	²⁾	²⁾	³⁾	-
Messages du SMH: Réglage "avec en-tête", caractère de fin en parleur: Retour à la ligne	oui	oui	-	oui	-	-
Remise à 0 du traitement des commandes et du tampon d'entrée	oui	oui	oui	-	-	-

¹⁾ Oui, mais on peut avoir "Service Request on Power On".

²⁾ Oui, quand imposé uniquement par le message dans le tampon de sortie.

³⁾ Oui, quand *CLS se trouve au début d'une ligne de commande.

2.5 Options

Les options suivantes sont disponibles en plus de l'équipement standard:

- SMG-B1 Oscillateur de référence OCXO
- SMG-B2 Synthétiseur BF
- SMH-B21 Synthétiseur BF
- SMG-B3 Sortie X

Pour plus amples détails, se reporter aux paragraphes: Fréquence de référence int/ext, Fréquence de modulation BF interne, Amplitude BF, Vobulation (BF), ainsi qu'à la fiche technique.

Montage de l'option SMG-B1

L'option se monte sur la paroi arrière de l'appareil, à gauche du ventilateur vu de l'avant, de façon telle que le connecteur Subminax soit dirigé vers le bas et les deux entretoises vers le côté gauche de l'appareil. La fixation mécanique s'effectue à l'aide des quatre vis fournies. Deux vis sont introduites latéralement dans les tubes entretoises et une vis à tête fraisée est introduite par le haut et par le bas dans le cadre arrière.

Le câble W8 fourni est mis en place entre le connecteur Subminax de l'option et le connecteur X202 du module FRN LOOP (801.3917.02). Le module FRN LOOP se trouve dans le bas du cadre pivotant, le connecteur X202, vu de l'avant, est le deuxième de la droite.

Enficher le câble plat d'alimentation sur le connecteur X31 de l'alimentation secteur. Le connecteur X31, vu de l'avant, se trouve sur le coin antérieur gauche du circuit imprimé de l'alimentation secteur vissé sur la paroi arrière.

Montage de l'option SMG-B2

Embroscher l'option à la place du module Générateur BF (801.7312.02) Le générateur BF est le premier circuit imprimé extractible se trouvant transversalement dans l'appareil, derrière la plaque de façade.

Montage de l'option SMH-B21

Embrocher l'option Synthétiseur BF (802.0411.04) à la place du module Générateur BF (801.7312.02). Le générateur BF est le premier circuit imprimé extractible se trouvant transversalement dans l'appareil, derrière la plaque de façade. Après avoir enlevé le couvercle supérieur, échanger sur le module calculateur les EPROM D70 et D71 contre le jeu d'EPROM livré (845.4754). Ici, il faut prendre des mesures préventives contre les charges électrostatiques. Quand le pont X10AB est embroché sur le module Synthétiseur BF, fixer l'étiquette "600 Ω " (843.5799) sur la face avant près de la prise "FM/ ϕ M EXT". L'étiquette "Option AF-Synthisizer SMH-B21" est collée sur la face arrière de l'appareil.

Après une durée d'échauffement d'environ 1 h, le tableau de calibrage de la fonction spéciale 31 doit être établi par l'appel de la fonction spéciale "Routine de calibrage pour tension de commande du niveau par consultation de table" à l'aide du code 68 (durée : 70 secondes environ). Au cours du calibrage le message ALC - CALibr est indiqué sur l'afficheur FREQUENCY et le message PULS est indiqué sur l'afficheur de modulation ; en même temps, l'atténuateur étalonné RF commute sur -140,1 dBm.

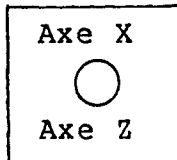
Montage de l'option SMG-B3

L'option se monte sur la paroi arrière de l'appareil, à gauche du ventilateur vu de l'avant.

Coller l'étiquette adhésive suivante sur le marquage

AM FM/φM
EXT et EXT

de la face arrière de l'appareil.



Relever le cadre pivotant du module RF pour le montage de l'option. Le retrait de 4 vis à tête fraisée permet le pivotement du module RF.

Visser la prise BNC du câble W5 dans l'ouverture Axe X et la prise BNC du câble W10 dans l'ouverture Axe Z. Afin de pouvoir fixer les prises BNC il est utile de détacher la tôle support du cadre. Introduire la carte imprimée de l'option avec les ergots de blocage dans les traversées de la tôle support sur la face inférieure de l'appareil, puis la fixer sur la face supérieure à l'aide de deux vis M3 auto-taraudeuses, entre les étriers taraudés et la tôle support. Le côté soudures de la carte imprimée se trouve en regard du ventilateur.

Mettre en place le câble W5 dans le connecteur X5 sur la carte imprimée de l'option et le câble W10 dans le connecteur X10.

Diriger le câble plat, fixé sur la carte imprimée de l'option, vers l'avant sur la face inférieure de l'appareil, puis l'introduire dans le connecteur X10 sur la carte-mère BF (801.1043).

Bilder
Figures
Figures

