



**ROHDE & SCHWARZ**

Geschäftsbereich Rundfunktechnik

## Bedienhandbuch

# PORTABLE SAT/TV/FM-TEST RECEIVER

## EFL100

2111.2055...



Printed in Germany





## Portable SAT/TV/FM Test Receiver R&S EFL 100

Measurement features for analog TV, digital TV and FM radio in a single unit

- ◆ Easily portable due to compact, robust design and integrated battery
- ◆ User-friendly interface for fast measurements
- ◆ Built-in printer for documentation of measurement results and spectrum
- ◆ On-screen TV picture
- ◆ Control signals for LNBS of satellite antennas



**ROHDE & SCHWARZ**

## Description

A cost-efficient, mobile solution for installing, checking and maintaining transmitters, antennas and signal distribution equipment is needed. The Test Receiver R&S EFL100 from Rohde & Schwarz meets all requirements. In many cases, the R&S EFL100 is also the ideal complement to a high-end TV test receiver used for more in-depth signal analysis.

Depending on the specific requirements, users can choose between three models. With the fully equipped model 04 of the R&S EFL100, detailed quality measurements of DVB-C, DVB-S and DVB-T signals can be carried out along with level measurements of analog and digital TV, FM radio and satellite reception signals.

The R&S EFL100 comes with a built-in battery. The battery is rechargeable via the integrated power supply unit (110 V AC to 240 V AC).

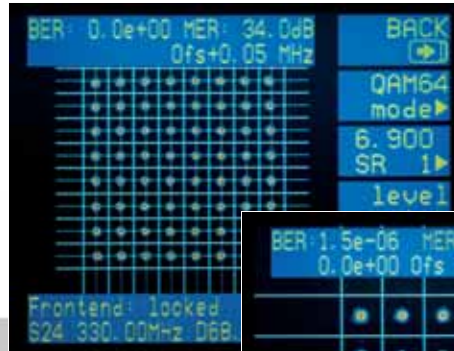
Four different detectors for peak, average, maximum and minimum values are available for level measurements of analog and digital signals. Correction values are determined by the level calibration of the R&S EFL100 and stored in a memory. This allows precise level measurements to be performed with the R&S EFL100.

The R&S EFL100 has been developed for the standards B/G, D/K, I, L, M, N, M Korea, M Japan and NICAM. The video signal can be processed and reproduced in line with the colour TV standards PAL, SECAM and NTSC.

The front-panel display provides a bargraph that helps the user to locate transmitters. In addition, a level-dependent acoustic tracking signal simplifies antenna alignment without requiring a look at the screen.

The LNB (low-noise block) supply voltage is 10 V DC to 20 V DC for max. 500 mA in increments of 0.1 V DC. For control of the receiving system, the 22 kHz signal as well as the commands for DiSEqC 2.0, UFO $\mu$ -DiSEqC or V-SEC can be produced.

Level values, frequencies and the entire frequency spectrum can be printed out via the integrated dot-matrix printer.



Constellation diagram of a QAM64 signal

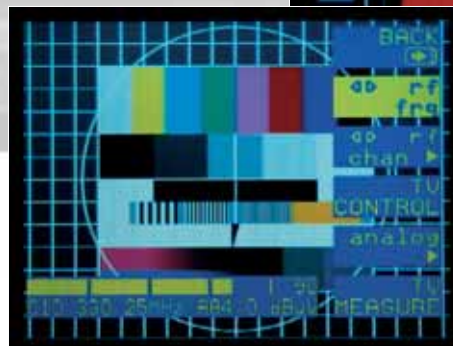
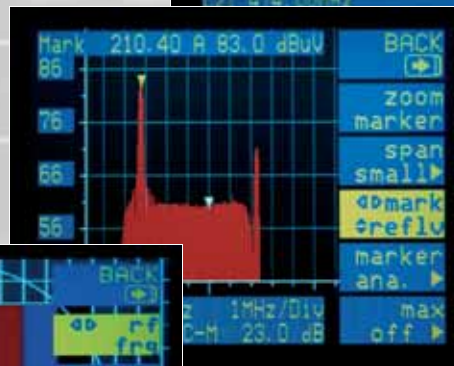


OFDM parameters

Constellation diagram of an OFDM signal (16QAM)



RF spectrum of an analog TV signal



On-screen TV picture

## Specifications

Frequency range	SAT – analog, digital TV DVB-T FM IF – analog, digital RP	920 MHz to 2150 MHz 44.75 MHz to 867.20 MHz 178 MHz to 227 MHz / 474 MHz to 858 MHz 88 MHz to 108 MHz (45.75 MHz to 867.20 MHz) 38.9 MHz 4 MHz to 80 MHz
Channel plan	TV	standard B, 7 MHz standard D/G/I/K, 8 MHz standard M, 6 MHz
Frequency setting	SAT – analog, digital TV/FM RP	in 0.125 MHz steps in 50 kHz steps in 50 kHz steps
Test error/level	SAT – analog, digital TV/FM RP	max. $\pm 2$ dB max. $\pm 2$ dB max. $\pm 2$ dB
Slope	TV (BT/TT)	$\leq 1.5$ dB except S41 (461.25 MHz) $\leq 4$ dB C70 (863.25 MHz) $\leq 2.5$ dB
RF input		coaxial BNC 75 $\Omega$
RF input attenuation		0 dB to $-60$ dB in 4 dB steps
RF level range	SAT/TV/FM IF/RP	30 dB $\mu$ V to 130 dB $\mu$ V 70 dB $\mu$ V to 130 dB $\mu$ V / 30 dB $\mu$ V to 130 dB $\mu$ V
Level measurement bandwidth	SAT – analog, digital TV – analog, digital FM RP RP DVB	8 MHz 1 MHz 200 kHz 1 MHz 1 MHz / 200 kHz (depending on system rate setting)
Measurement detector	SAT – analog TV – analog FM DVB-C/S/T RP analog RP digital	mean value display peak value display mean value display mean value display (corrected) peak value display mean value display (corrected)
Return loss	TV SAT – analog, digital	$\geq 10$ dB (typ. 15 dB) $\geq 8$ dB
Audio IF bandwidth	SAT TV FM	130 kHz / 280 kHz 200 kHz 200 kHz
Audio de-emphasis	SAT TV/FM	50 $\mu$ s / DNR 75 $\mu$ s / J17 50 $\mu$ s
Audio carrier measurement and demodulation	SAT	FM audio processing 4.99 MHz to 9.01 MHz in 10 kHz steps
	TV	standard B/G TT1 = 5.5 MHz, TT2 = 5.74 MHz standard D/K TT1 = 6.5 MHz, TT2 = 6.26 MHz standard I TT1 = 6 MHz standard M/M <sub>Korea</sub> TT1 = 4.5 MHz, TT2 = 4.72 MHz standard L AM = 6.5 MHz, NICAM = 5.85 MHz standard B/G NICAM = 5.85 MHz standard I NICAM = 6.552 MHz
	FM	FM audio processing 45 MHz to 867 MHz
NICAM audio BER	TV	0 to $1.5 \times 10^{-2}$
Video output	SAT	1 V pp / 75 $\Omega$ $\leq \pm 3$ dB
	TV	1 V pp / 75 $\Omega$ $\leq \pm 1$ dB

LNB supply voltage	SAT	0.10 V to 20 V, max. 500 mA
LNB control	SAT	22 kHz, DiSEqC, simple DiSEqC, tone burst, V-SEC, UFO $\mu$ -DiSEqC
SAT analog measurements	LNB current	0 mA to 500 mA $\pm$ 10 mA
	LNB voltage	0 V to 30 V DC $\pm$ 100 mV
	C/N	0 dB to 35 dB $\pm$ 2 dB
	S/N	35 dB to 50 dB $\pm$ 2 dB (weighted)
	cross-polarization	0 dB to 30 dB $\pm$ 2 dB
TV analog measurements	remote feed current	0 mA to 500 mA $\pm$ 10 mA
	remote feed voltage	0 V to 30 V DC $\pm$ 100 mV
	S/N	35 dB to 47 dB $\pm$ 2 dB (weighted)
DVB-S measurements (QPSK)	MER	up to 12 dB
	BER	$1 \times 10^{-2}$ to $1 \times 10^{-8}$ (0)
DVB-C measurements (QAM64, QAM128)	MER	up to 32 dB at QAM64
	BER	$1 \times 10^{-2}$ to $1 \times 10^{-8}$ (0) at QAM64 (BER better than $1 \times 10^{-8}$ for level $>$ 57 dB $\mu$ V)
DVB-T measurements (2k/8k mode)	MER	up to 32 dB
	BER	$5 \times 10^{-2}$ to $1 \times 10^{-8}$ (0)
Display		5.5" TFT screen 320 x 240 pixel pixel error max. $\leq$ 6 with a distance of $\geq$ 6.5 mm $\varnothing$
Power supply Mains operation Battery operation Power consumption DCP <sub>max</sub> Power consumption ACP <sub>max</sub>		100 V AC to 250 V AC / 50 Hz to 400 Hz lead battery 12 V DC / 3.5 Ah 50 W 62 W
Dimensions (W x H x D)		275 mm x 130 mm x 350 mm
Safety standards		CE symbol protection class I VDE EN 61010
Operating temperature range		+5 °C to +45 °C
Storage temperature range		-20 °C to +70 °C
Weight		approx. 7 kg

RP = return path; BT = vision carrier; TT1, TT2 = sound carrier 1, 2



## All models at a glance

	R&S EFL100 model 02	R&S EFL100 model 03	R&S EFL100 model 04
<b>Equipment</b>	Basic model, analog	Model 02 + QAM/QPSK	Model 03 + DVB-T
Analog TV/ FM basic module	✓	✓	✓
QPSK/QAM module		✓	✓
DVB-T module			✓
MPEG-2 decoder module		✓	✓
Return path module		✓	✓
MPEG-2 TS parallel output		✓	✓
SCART connector	✓	✓	✓
Modem connector	✓	✓	✓
Earphone connector	✓	✓	✓
12 V DC input		✓	✓
<b>Features</b>			
Signal level min./max.	✓	✓	✓
S/N measurement (video)	✓	✓	✓
NICAM audio	✓	✓	✓
Spectrum representation via monitor and printer	✓	✓	✓
Scope function	✓	✓	✓
DVB carrier level	✓	✓	✓
BER		✓	✓
MER		✓	✓
Constellation diagram		✓	✓
Analog TV program on screen	✓	✓	✓
DVB program on screen (free TV)		✓	✓
Memory for 100 settings	✓	✓	✓
Teletext	✓	✓	✓
Date and time	✓	✓	✓

## Ordering information

Portable SAT/TV/FM Test Receiver ANALOG	R&S EFL100	2111.2055.02
Portable SAT/TV/FM Test Receiver ANALOG, DVB-C, DVB-S, MPEG-2, RETURN PATH	R&S EFL100	2111.2055.03
Portable SAT/TV/FM Test Receiver ANALOG, DVB-C, DVB-S, DVB-T, MPEG-2, RETURN PATH	R&S EFL100	2111.2055.04

## Recommended extras

Leather Bag	R&S EFL100-Z1	2111.2103.00
Antiglare Device	R&S EFL100-Z2	2111.2110.00



**ROHDE & SCHWARZ**











# Sicherheitshinweise

Dieses Gerät ist gemäß beiliegender EU-Konformitätsbescheinigung gebaut und geprüft und hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen.

Um diesen Zustand zu erhalten und einen gefahrlosen Betrieb sicherzustellen, muss der Anwender alle Hinweise, Warnhinweise und Warnvermerke beachten.

## Verwendete Symbole an R&S-Geräten und in Beschreibungen:

							
Bedienungsanleitung beachten	Angabe des Gerätegewichtes bei Geräten mit einer Masse > 18kg	Schutzleiteranschluss	Masseanschlusspunkte	Achtung! Berührungsfähige Spannung	Warnung vor heißer Oberfläche	Erde	Achtung! Elektrostatisch gefährdete Bauelemente erfordern eine besondere Behandlung

- Das Gerät darf nur in den vom Hersteller angegebenen Betriebszuständen und Betriebslagen ohne Behinderung der Belüftung betrieben werden. Wenn nichts anderes vereinbart ist, gilt für R&S - Produkte folgendes:  
IP-Schutzart 2X, Verschmutzungsgrad 2, Überspannungskategorie 2, nur in Innenräumen verwenden, Betrieb bis 2000 m ü. NN,  
Der Betrieb ist nur an Versorgungsnetzen gestattet, die mit höchstens 16 A abgesichert sind.  
Falls im Datenblatt nicht anders angegeben gilt für die Nennspannung eine Toleranz von  $\pm 10\%$ , für die Nennfrequenz eine Toleranz von  $\pm 5\%$
- Bei Messungen in Stromkreisen mit Spannungen  $U_{\text{eff}} > 30 \text{ V}$  ist mit geeigneten Maßnahmen Vorsorge zu treffen, dass jegliche Gefährdung ausgeschlossen wird.  
(z.B. geeignete Meßmittel, Absicherung, Strombegrenzung, Schutztrennung, Isolierung usw.).
- Wird ein Gerät ortsfest angeschlossen, ist die Verbindung zwischen dem Schutzleiteranschluss vor Ort und dem Geräteschutzleiter vor jeglicher anderer Verbindung herzustellen Aufstellung u. Anschluss darf nur durch eine Elektrofachkraft erfolgen.
- Bei ortsfesten Geräten ohne eingebaute Sicherung, Selbstschalter oder ähnliche Schutz Einrichtung muss der Versorgungskreis so abgesichert sein, dass Geräte und Benutzer ausreichend geschützt sind.
- Vor dem Einschalten des Gerätes ist sicherzustellen, dass die am Gerät eingestellte Nennspannung und die Netzennspannung des Versorgungsnetzes übereinstimmen.  
Ist es erforderlich, die Spannungseinstellung zu ändern, so muss ggf. auch die dazugehörige Netzsicherung des Gerätes geändert werden.
- Bei Geräten der Schutzklasse I mit beweglicher Netz zuleitung und Gerätesteckvorrichtung ist der Betrieb nur an Steckdosen mit Schutzkontakt und angeschlossenem Schutzleiter zulässig.
- Jegliche absichtliche Unterbrechung des Schutzleiters, sowohl in der Zuleitung als auch am Gerät selbst, ist unzulässig und kann dazu führen, dass von dem Gerät eine Gefahr ausgeht.  
Bei Verwendung von Verlängerungsleitungen oder Steckdosenleisten ist sicherzustellen, dass diese regelmäßig auf ihren sicherheitstechnischen Zustand überprüft werden.
- Ist das Gerät nicht mit einem Netzschalter zur Netztrennung ausgerüstet, so ist der Stecker des Anschlusskabels als Trennvorrichtung anzusehen. In diesen Fällen ist dafür zu sorgen, dass der Netzstecker jederzeit leicht erreichbar und gut zugänglich ist. (Länge des Anschlusskabels ca. 2 m). Funktionsschalter oder elektronische Schalter sind zur Netztrennung nicht geeignet.  
Werden Geräte ohne Netzschalter in Gestelle oder Anlagen integriert, so ist die Trennvorrichtung auf Anlagenebene zu verlagern.
- Bei allen Arbeiten sind die örtlichen bzw. landesspezifischen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften zu beachten.  
Vor Arbeiten am Gerät oder Öffnen des Gerätes ist dieses vom Versorgungsnetz zu trennen.  
Abgleich, Auswechseln von Teilen, Wartung und Reparatur darf nur von R&S-autorisierten Elektrofachkräften ausgeführt werden.  
Werden sicherheitsrelevante Teile (z.B. Netzschalter, Netztrafos oder Sicherungen) ausgewechselt, so dürfen diese nur durch Originalteile ersetzt werden. Nach jedem Austausch von sicherheitsrelevanten Teilen ist eine Sicherheitsprüfung durchzuführen  
(Sichtprüfung, Schutzleitertest, Isolationswiderstand-, Ableitstrommessung, Funktionstest).  
**Fortsetzung siehe Rückseite**

## Sicherheitshinweise

10. Bei Verbindungen mit informationstechnischen Geräten ist darauf zu achten, dass diese der IEC950 / EN60950 entsprechen.
11. Lithium-Batterien dürfen keinen hohen Temperaturen oder Feuer ausgesetzt werden.  
Die Batterien von Kindern fernhalten.  
Wird die Batterie unsachgemäß ausgewechselt, besteht Explosionsgefahr. Ersetzen der Batterie nur durch R&S - Typ (siehe Ersatzteilliste).  
Lithium-Batterien sind Sondermüll. Entsorgung nur in dafür vorgesehene Behälter.  
Batterie nicht kurzschließen.
12. Geräte, die zurückgegeben oder zur Reparatur eingeschickt werden, müssen in der Originalverpackung oder in einer Verpackung, die vor elektrostatischer Auf- und Entladung sowie vor mechanischer Beschädigung schützt, verpackt werden.
13. Entladungen über Steckverbinder können zu einer Schädigung des Gerätes führen. Bei Handhabung und Betrieb ist das Gerät vor elektrostatischer Entladung zu schützen.
14. Die Außenreinigung des Gerätes mit einem weichen, nicht fasernden Staublappen vornehmen. Keinesfalls Lösungsmittel wie Nitroverdünnung, Azeton und ähnliches verwenden, da sonst die Frontplattenbeschriftung oder auch Kunststoffteile Schaden nehmen
15. Zusätzliche Sicherheitshinweise in diesem Handbuch sind ebenfalls zu beachten.

**Kundeninformation zur Batterieverordnung (BattV)**

Dieses Gerät enthält eine schadstoffhaltige Batterie.  
Diese darf nicht mit dem Hausmüll entsorgt werden.

Nach Ende der Lebensdauer darf die Entsorgung nur über eine Rohde&Schwarz-Kundendienststelle oder eine geeignete Sammelstelle erfolgen.

**Safety Regulations for Batteries (according to BattV)**

This equipment houses a battery containing harmful substances that must not be disposed of as normal household waste.

After its useful life, the battery may only be disposed of at a Rohde & Schwarz service center or at a suitable depot.

**Consignes de sécurité pour batteries (selon BattV)**

Cet appareil est équipé d'une pile comprenant des substances nocives. Ne jamais la jeter dans une poubelle pour ordures ménagères.

Une pile usagée doit uniquement être éliminée par un centre de service client de Rohde & Schwarz ou peut être collectée pour être traitée spécialement comme déchets dangereux.





# Adressen/Addresses

FIRMENSITZ/HEADQUARTERS	Phone Fax E-mail	Zweigniederlassung Süd, Geschäftsstelle München Mühlendorfstraße 15 · D-81671 München Postfach 80 14 69 · D-81614 München	+49 (89) 41 86 95-0 +49 (89) 40 47 64
Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG Mühlendorfstraße 15 · D-81671 München Postfach 80 14 69 · D-81614 München	+49 (89) 41 29-0 +49 89 4129-121 64	Zweigniederlassung Süd, Geschäftsstelle Nürnberg Donaustraße 36 D-90451 Nürnberg	+49 (911) 642 03-0 +49 (911) 642 03-33
WERKE/PLANTS		Zweigniederlassung Mitte, Geschäftsstelle Neu-Isenburg Siemensstraße 20 D-63263 Neu-Isenburg	+49 (6102) 20 07-0 +49 (6102) 20 07 12
Rohde & Schwarz Messgerätebau GmbH Riedbachstraße 58 · D-87700 Memmingen Postfach 1652 · D-87686 Memmingen	+49 (8331) 108-0 +49 (8331) 108-11 24	ADRESSEN WELTWEIT/ADDRESSES WORLDWIDE	
Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG Werk Teisnach Kaikenrieder Straße 27 · D-94244 Teisnach Postfach 1149 · D-94240 Teisnach	+49 (9923) 857-0 +49 (9923) 857-11 74	<b>Albania</b> siehe / see Austria	
Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG Dienstleistungszentrum Köln Graf-Zeppelin-Straße 18 · D-51147 Köln Postfach 98 02 60 · D-51130 Köln	+49 (2203) 49-0 +49 (2203) 49 51-308 info@rsdc.rohde-schwarz.com service@rsdc.rohde-schwarz.com	<b>Algeria</b> ROHDE & SCHWARZ Bureau d'Alger 5B Place de Laperrine 16035 Hydra-Alger	+213 (21) 48 20 18 +213 (21) 69 46 08
TOCHTERUNTERNEHMEN/SUBSIDIARIES		<b>Argentina</b> PRECISION ELECTRONICA S.R.L. Av. Pde Julio A. Roca 710 - 6° Piso (C1067ABP) Buenos Aires	+541 (14) 331 41 99 +541 (14) 334 51 11 alberto_lombardi@prec-elec.com.ar
Rohde & Schwarz Vertriebs-GmbH Mühlendorfstraße 15 · D-81671 München Postfach 80 14 69 · D-81614 München	+49 (89) 41 29-137 74 +49 (89) 41 29-137 77	<b>Australia</b> ROHDE & SCHWARZ (AUSTRALIA) Pty. Ltd. Sales Support Unit 6 2-8 South Street Rydalmere, N.S.W. 2116	+61 (2) 88 45 41 00 +61 (2) 96 38 39 88 lyndell.james@rsaus.rohde-schwarz.com
Rohde & Schwarz International GmbH Mühlendorfstraße 15 · D-81671 München Postfach 80 14 60 · D-81614 München	+49 (89) 41 29-129 84 +49 (89) 41 29-120 50	<b>Austria</b> ROHDE & SCHWARZ-ÖSTERREICH Ges.m.b.H. Am Euro Platz 3 Gebäude B 1120 Wien	+43 (1) 602 61 41-0 +43 (1) 602 61 41-14 office@rsoe.rohde-schwarz.com
Rohde & Schwarz Engineering and Sales GmbH Mühlendorfstraße 15 · D-81671 München Postfach 80 14 29 · D-81614 München	+49 (89) 41 29-137 11 +49 (89) 41 29-137 23	<b>Azerbaijan</b> ROHDE & SCHWARZ Azerbaijan Liaison Office Baku ISR Plaza 340 Nizami Str. 370000 Baku	+994 (12) 93 31 38 +994 (12) 93 03 14 RS-Azerbaijan@RUS.Rohde-Schwarz.com
R&S BICK Mobilfunk GmbH Fritz-Hahne-Str. 7 · D-31848 Bad Münder Postfach 2062 · D-31844 Bad Münder	+49 (5042) 998-0 +49 (5042) 998-105	<b>Baltic Countries</b> siehe / see Denmark	
Rohde & Schwarz FTK GmbH Wendenschlossstraße 168, Haus 28 D-12557 Berlin	+49 (30) 658 91-122 +49 (30) 655 50-221	<b>Bangladesh</b> BIL Consortium Ltd. Corporation Office House No: 95/A, Block - 'F' Road No. 4, Banani Dhaka-1213	+880 (2) 881 06 53 +880 (2) 882 82 91
Rohde & Schwarz SIT GmbH Agastraße 3 D-12489 Berlin	+49 (30) 658 84-0 +49 (30) 658 84-183	<b>Belgium</b> ROHDE & SCHWARZ BELGIUM N.V. Excelsiorlaan 31 Bus 1 1930 Zaventem	+32 (2) 721 50 02 +32 (2) 725 09 36 info@rsb.rohde-schwarz.com
ADRESSEN DEUTSCHLAND/ADDRESSES GERMANY		<b>Brasil</b> ROHDE & SCHWARZ DO BRASIL LTDA. Av. Alfredo Egidio de Souza Aranha n° 177, 1° andar - Santo Amaro 04726-170 Sao Paulo - SP	+55 (11) 56 44 86 11 (general) +55 (11) 56 44 86 25 (sales) +55 (11) 56 44 86 36 sales-brazil@rsdb.rohde-schwarz.com
Rohde & Schwarz Vertriebs-GmbH Mühlendorfstraße 15 · D-81671 München Postfach 80 14 69 · D-81614 München	+49 89 4129-133 74 +4989 4129-133 77	<b>Brunei</b> GKL Equipment PTE. Ltd. Jurong Point Post Office P.O.Box 141 Singapore 916405	+65 (6) 276 06 26 +65 (6) 276 06 29 gkleqpt@singnet.com.sg
Zweigniederlassungen der Rohde & Schwarz Vertriebs-GmbH/Branch offices of Rohde & Schwarz Vertriebs-GmbH		<b>Bulgaria</b> ROHDE & SCHWARZ ÖSTERREICH Representation Office Bulgaria 39, Fridtjof Nansen Blvd. 1000 Sofia	+359 (2) 963 43 34 +359 (2) 963 21 97 rohdebg@rsoe.rohde-schwarz.com
Zweigniederlassung Nord, Geschäftsstelle Berlin Ernst-Reuter-Platz 10 · D-10587 Berlin Postfach 100620 · D-10566 Berlin	+49 (30) 34 79 48-0 +49 (30) 34 79 48 48	<b>Bosnia-Herzegovina</b> siehe / see Slovenia	
Zweigniederlassung Büro Bonn Josef-Wirmer-Straße 1-3 · D-53123 Bonn Postfach 140264 · D-53057 Bonn	+49 (228) 918 90-0 +49 (228) 25 50 87		
Zweigniederlassung Nord, Geschäftsstelle Hamburg Steilshooper Alle 47 · D-22309 Hamburg Postfach 60 22 40 · D-22232 Hamburg	+49 (40) 63 29 00-0 +49 (40) 630 78 70		
Zweigniederlassung Mitte, Geschäftsstelle Köln Niederkasseler Straße 33 · D-51147 Köln Postfach 900 149 · D-51111 Köln	+49 (2203) 807-0 +49 (2203) 807-650		

# Adressen/Addresses

<b>Canada</b>	ROHDE & SCHWARZ CANADA Inc. 555 March Rd. Kanata, Ontario K2K 2M5	+1 (613) 592 80 00 +1 (613) 592 80 09 cgirwarnauth@rscanada.ca	<b>Denmark</b>	ROHDE & SCHWARZ DANMARK A/S Ejby Industrivej 40 2600 Glostrup	+45 (43) 43 66 99 +45 (43) 43 77 44
<b>Canada</b>	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	<b>Ecuador</b>	REPRESENTACIONES MANFRED WEINZIERL Vía Láctea No. 4 y Vía Sta. Inés P.O.Box 17-22-20309 1722 Cumbayá-Quito	+593 (22) 89 65 97 +593 (22) 89 65 97 mweinzierl@accessinter.net
<b>Chile</b>	DYMEQ Ltda. Av. Larrain 6666 Santiago	+56 (2) 339 20 00 +56 (2) 339 20 10 dnussbaum@dymeq.com	<b>Egypt</b>	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
<b>China</b>	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	<b>El Salvador</b>	siehe / see Mexico	
<b>China</b>	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	<b>Estonia</b>	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
<b>China</b>	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	<b>Finland</b>	Orbis Oy P.O.Box 15 00421 Helsinki 42	+358 (9) 47 88 30 +358 (9) 53 16 04 info@orbis.fi
<b>China</b>	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	<b>France</b>	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
<b>China</b>	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	<b>France</b>	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 -
<b>China</b>	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	<b>France</b>	Niederlassung/Subsidiary Toulouse Technoparc 3 B.P. 501 F-31674 Labège Cédex	+33 (0) 561 39 10 69 +33 (0) 561 39 99 10 -
<b>China</b>	Shanghai ROHDE & SCHWARZ Communication Technology Co.Ltd. Central Plaza, Unit 809 227 Huangpi North Road Shanghai 200003		<b>France</b>	Aix-en-Provence	+33 (0) 494 07 39 94 +33 (0) 494 07 55 11 -
<b>China</b>	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	<b>France</b>	Office Lyon	+33 (0) 478 29 88 10 +33 (0) 478 79 18 57
<b>Croatia</b>	siehe / see Slovenia		<b>France</b>	Office Nancy	+33 (0) 383 54 51 29 +33 (0) 383 54 82 09
<b>Cyprus</b>	HINIS TELECAST LTD. Agiou Thoma 18 Kiti  Larnaca 7550	+357 (24) 42 51 78 +357 (24) 42 46 21 hinis@logos.cy.net	<b>Ghana</b>	KOP Engineering Ltd. P.O. Box 11012 3rd Floor Akai House, Osu Accra North	+233 (21) 77 89 13 +233 (21) 701 06 20
<b>Czech Republic</b>	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	<b>Greece</b>	MERCURY S.A. 6, Loukianou Str. 10675 Athens	+302 (10) 722 92 13 +302 (10) 721 51 98 mercury@hol.gr
			<b>Guatemala</b>	siehe / see Mexico	
			<b>Honduras</b>	siehe / see Mexico	
			<b>Hongkong</b>	Electronic Scientific Engineering 36/F Dorset House, Taikoo Place 979 King's Road Quarry Bay Hong Kong	+852 (25) 07 03 33 +852 (25) 07 09 25 stephenchau@ese.com.hk
			<b>Hungary</b>	ROHDE & SCHWARZ Budapesti Iroda Váci út 169 1138 Budapest	+36 (1) 412 44 60 +36 (1) 412 44 61 rohdehu@rsae.rohde-schwarz.com
			<b>Iceland</b>	siehe / see Denmark	

# Adressen/Addresses

<b>India</b>	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	<b>Kenya</b>	Excel Enterprises Ltd Dunga Road P.O.Box 42 788 Nairobi	+254 (2) 55 80 88 +254 (2) 54 46 79
<b>India</b>	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	<b>Korea</b>	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
<b>India</b>	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	<b>Kuwait</b>	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
<b>India</b>	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 32 63 73 rsindiam@rsnl.net	<b>Latvia</b>	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
<b>Indonesia</b>	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	<b>Lebanon</b>	ROHDE & SCHWARZ Liaison Office c/o Haji Abdullah Alireza Co. Ltd. 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
<b>Iran</b>	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	<b>Lebanon</b>	Netcom	
<b>Ireland</b>	siehe / see United Kingdom		<b>Liechtenstein</b>	siehe / see Switzerland	
<b>Israel</b>	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	<b>Lithuania</b>	ROHDE & SCHWARZ DANMARK A/S Lithuanian Office Lukiskiu 5-228 2600 Vilnius	+370 (5) 239 50 10 +370 (5) 239 50 11
<b>Israel</b>	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	<b>Luxembourg</b>	siehe / see Belgium	
<b>Italy</b>	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	<b>Macedonia</b>	siehe / see Slovenia	
<b>Italy</b>	ROHDE & SCHWARZ ITALIA S.p.a. Via Tiburtina 1182 00156 Roma	+39 (06) 41 59 82 18 +39 (06) 41 59 82 70	<b>Malaysia</b>	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 mey.nara@danik.com.my
<b>Japan</b>	ADVANTEST Corporation RS Sales Department 1-32-1, Asahi-cho Nerima-ku Tokyo 179-0071	+81 (3) 39 30 41 90 +81 (3) 39 30 41 86 RSSales@advantest.co.jp	<b>Malta</b>	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
<b>Jordan</b>	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	<b>Mexico</b>	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
<b>Kazakhstan</b>	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	<b>Mexico</b>	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
			<b>Moldavia</b>	siehe / see Romania	
			<b>Netherlands</b>	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
			<b>New Zealand</b>	Nichecom 1 Lincoln Ave.  Tawa, Wellington	+64 (4) 232 32 33 +64 (4) 232 32 30 rob@nichecom.co.nz
			<b>Nicaragua</b>	siehe / see Mexico	
			<b>Nigeria</b>	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@rosecom.net

# Adressen/Addresses

<b>Norway</b>	ROHDE & SCHWARZ NORGE AS Enebakkeveien 302 B 1188 Oslo	+47 (23) 38 66 00 +47 (23) 38 66 01	<b>Spain</b>	ROHDE & SCHWARZ ESPANA S.A. Salcedo, 11 28034 Madrid	+34 (91) 334 10 70 +34 (91) 329 05 06 rses@rses-rohde-schwarz.com
<b>Oman</b>	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	<b>Sri Lanka</b>	LANKA AVIONICS 658/1/1, Negombo Road Mattumagala Ragama	+94 (1) 95 66 78 +94 (1) 95 83 11 lankavio@sltnet.lk
<b>Pakistan</b>	Siemens Pakistan 23, West Jinnah Avenue Islamabad	+92 (51) 227 22 00 +92 (51) 227 54 98 reza.bokhary@siemens.com.pk	<b>Sudan</b>	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
<b>Panama</b>	siehe / see Mexico		<b>Sweden</b>	ROHDE & SCHWARZ SVERIGE AB Marketing Div. Flygfältsgatan 15 128 30 Skarpnäck	+46 (8) 605 19 00 +46 (8) 605 19 80 info@rss.se
<b>Papua-New Guinea</b>	siehe / see Australia		<b>Switzerland</b>	Roschi Rohde & Schwarz AG Mühlestr. 7 3063 Ittigen	+41 (31) 922 15 22 +41 (31) 921 81 01 sales@roschi.rohde-schwarz.com
<b>Philippines</b>	MARCOM INDUSTRIAL EQUIPMENT, Inc. 6-L Vernida I Condominium 120 Amorsolo St. Legaspi Village Makati City/ Philippines 1229	+63 (2) 813 29 31 +63 (2) 810 58 07 marcom@i-next.net	<b>Syria</b>	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
<b>Poland</b>	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	<b>Taiwan</b>	Lancer Communication Co. Ltd. for Div. 1 and 7 16F, No. 30, Pei-Ping East Road Taipei	+886 (2) 23 91 10 02 +886 (2) 23 95 82 82 info@lancercomm.com.tw
<b>Portugal</b>	Rohde & Schwarz Portugal, Lda. Alameda Antonio Sergio, n° 7 R/C, Sala A 2795-023 Linda-a-Velha	+351 (21) 415 57 00 +351 (21) 415 57 10 telerus@mail.telepac.pt	<b>Taiwan</b>	System Communication Co. Ltd. for Div. 2 and 8 16F, No. 30, Pei-Ping East Road Taipei	+886 (2) 23 91 10 02 +886 (2) 23 95 82 82 info@lancercomm.com.tw
<b>Romania</b>	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	<b>Tanzania</b>	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@twiga.com
<b>Russian Federation</b>	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	<b>Thailand</b>	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
<b>Saudi Arabia</b>	Mr. Chris Porzky ROHDE & SCHWARZ International GmbH 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	<b>Thailand</b>	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
<b>Saudi Arabia</b>	GENTEC		<b>Trinidad &amp; Tobago</b>	siehe / see Mexico	
<b>Serbia-Montenegro</b>	Representative Office Belgrade Tose Jovanovica 7 11030 Beograd	+381 (11) 305 50 25 +381 (11) 305 50 24	<b>Tunisia</b>	TELETEK 71, Rue Alain Savary Residence Alain Savary (C64) 1003 Tunis	
<b>Slovak Republic</b>	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	<b>Turkey</b>	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
<b>Slovenia</b>	ROHDE & SCHWARZ Representation Ljubljana Tbilisjska 89 1000 Ljubljana	+386 (1) 423 46 51 +386 (1) 423 46 11 rohdesi@rsoe.rohde-schwarz.com	<b>Ukraine</b>	ROHDE & SCHWARZ Representative Office Kiev 4, Patris Loumoumba ul 01042 Kiev	+38 (044) 268 60 55 +38 (044) 268 83 64 rohdeukr@rsoe.rohde-schwarz.com
<b>South Africa</b>	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	<b>United Arab Emirates</b>	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
<b>South Africa</b>	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			



# Adressen/Addresses

---

<b>United Arab Emirates</b>	ROHDE & SCHWARZ Bick Mobile Communication P.O.Box 17466  Dubai	+971 (4) 883 71 35 +971 (4) 883 71 36 www.rsbeck.de
<b>United Arab Emirates</b>	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
<b>United Kingdom</b>	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
<b>Uruguay</b>	AEROMARINE S.A. Cerro Largo 1497 11200 Montevideo	+598 (2) 400 39 62 +598 (2) 401 85 97 mjn@aeromarine.com.uy
<b>USA</b>	ROHDE & SCHWARZ, Inc. Broadcast & Comm. Equipment (US Headquarters) 7150-K Riverwood Drive Columbia, MD 21046	+1 (410) 910 78 00 +1 (410) 910 78 01 rsatv@rsa.rohde-schwarz.com rsacomms@rsa.rohde-schwarz.com
<b>USA</b>	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
<b>USA</b>	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
<b>Venezuela</b>	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
<b>Venezuela</b>	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
<b>Vietnam</b>	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
<b>West Indies</b>	siehe / see Mexico	
	GEDIS GmbH Sophienblatt 100 Postfach 22 01 24021 Kiel	+49 (431) 600 51-0 +49 (431) 600 51-11 sales@gedis-online.de



<b>1</b>	<b>Funktionsweise</b> .....	<b>1.1</b>
1.1	Funktionsübersicht.....	1.2
<b>2</b>	<b>Anzeige, Bedienelemente und Anschlüsse</b> .....	<b>2.1</b>
2.1	Frontseite .....	2.1
2.2	Rückseite .....	2.3
2.2.1	Betrachtungswinkel zum Bildschirm .....	2.5
<b>3</b>	<b>Bedienkonzept</b> .....	<b>3.1</b>
3.1	Der Bildschirm.....	3.1
3.1.1	Häufig wiederkehrende Softkeys .....	3.1
3.2	Grundsätzliches zur Bedienung .....	3.2
3.2.1	Menüwahl.....	3.2
3.2.2	Das Hauptmenü .....	3.2
<b>4</b>	<b>Inbetriebnahme</b> .....	<b>4.1</b>
4.1	Aufstellen des R&S® EFL100 .....	4.1
4.2	Netzspannung / Netzhauptschalter .....	4.2
4.2.1	Ein-/Aus-Schalter .....	4.2
4.2.2	Sicherungswechsel .....	4.2
4.3	Akku- und Batteriebetrieb .....	4.3
4.3.1	Akku-Betrieb.....	4.3
4.3.2	DC-Buchse (Modelle .03 und .04).....	4.3
4.4	Anschlüsse .....	4.4
4.4.1	RF-Eingang .....	4.4
4.4.2	Kopfhöreranschluss .....	4.4
4.4.3	Modem / RS232-Schnittstelle .....	4.4
4.4.4	Scart-Buchse.....	4.4
4.4.5	Buchse TS PARALLEL (Modelle .03 und .04).....	4.4
<b>5</b>	<b>Pegelmessung</b> .....	<b>5.1</b>
5.1	Messmöglichkeiten .....	5.1
5.2	Maximaler Eingangspegel.....	5.2

<b>6</b>	<b>Sat-Betrieb .....</b>	<b>6.1</b>
<b>6.1</b>	<b>SAT Menü.....</b>	<b>6.1</b>
6.1.1	Eingabe der Transponderfrequenz von 00000 MHz bis 16000 MHz.....	6.1
6.1.2	Einstellen der LNB-Versorgungsspannung.....	6.2
6.1.3	Auswahl der LO-Frequenz .....	6.2
6.1.4	Eingabe der Transponderfrequenz .....	6.3
<b>6.2</b>	<b>SCAN .....</b>	<b>6.4</b>
6.2.1	Aufruf des Menüs CNTRL. SAT .....	6.4
6.2.2	Umschaltung ANALOG / DIGIT. DVBS.....	6.4
6.2.3	Aufruf des Menüs MEASUR SAT .....	6.4
<b>6.3</b>	<b>CNTRL.-SAT-Menü .....</b>	<b>6.5</b>
6.3.1	22-kHz-Steuersignal.....	6.5
6.3.2	14-V-LNB-Versorgungsspannung.....	6.5
6.3.3	18-V-LNB-Versorgungsspannung.....	6.6
6.3.4	LNB-Stromaufnahme .....	6.6
6.3.5	Überprüfung der LNB-Versorgungsspannung eines Satelliten-Receiver.....	6.6
6.3.6	Aufruf des DiSEqC/V-SEC-Menüs.....	6.6
<b>6.4</b>	<b>DiSEqC-Menü .....</b>	<b>6.7</b>
6.4.1	RX-Auswertung .....	6.7
6.4.2	Senden und empfangen eines DiSEqC-Befehls (TX + RX).....	6.7
6.4.3	Absenden eines DiSEqC-Befehls (TX).....	6.7
6.4.4	Eingabe der Hexzahlen.....	6.7
6.4.5	RX-Anzeigefeld .....	6.8
6.4.6	Untermenü zur Eingabe der DiSEqC-Befehle .....	6.8
6.4.6.1	Eingabe .....	6.8
6.4.7	TX-Anzeigefeld.....	6.9
6.4.8	Anzeigefeld A.....	6.9
6.4.9	Anzeigefeld B.....	6.9
6.4.9.1	Eingeben und senden eines DiSEqC-Befehls .....	6.9
6.4.10	Simple DiSEqC .....	6.10
<b>6.5</b>	<b>UFOMicro-DiSEqC-Menü.....</b>	<b>6.11</b>
6.5.1	Allgemeines.....	6.11
6.5.2	Anzeigefelder .....	6.11
6.5.2.1	RX-Feld .....	6.11
6.5.2.2	Status-Feld.....	6.12
6.5.2.3	Receiver-Feld.....	6.12
6.5.2.4	TX-Feld .....	6.12
6.5.3	Bedienung des Menüs .....	6.13
<b>6.6</b>	<b>V-SEC-Menü.....</b>	<b>6.14</b>
6.6.1	Eingabe der Hexzahlen.....	6.14
6.6.2	Absenden eines V-SEC-Befehls (TX).....	6.14
<b>6.7</b>	<b>Erstes ANALOG-Menü.....</b>	<b>6.15</b>
6.7.1	Aufruf des Tonträgermenüs .....	6.15
6.7.2	Pegelabhängiger Signalton .....	6.15
6.7.3	Pegelmessung ANALOG .....	6.16
<b>6.8</b>	<b>Zweites ANALOG-Menü.....</b>	<b>6.17</b>
6.8.1	Auswahl der Farbnormen PAL, SECAM und NTSC .....	6.17
6.8.2	Auswahl des Videohubs.....	6.17
6.8.3	Videopolarität .....	6.17
<b>6.9</b>	<b>Sat-Tonträger-Menü.....</b>	<b>6.18</b>
6.9.1	Auswahl der Tonträgerempfangsart (siehe Tonträgertabelle).....	6.18
6.9.2	Tonträgerfrequenz.....	6.18
6.9.3	TonträgerEinstellung .....	6.18

6.9.4	Einstellung der Deemphasis .....	6.18
6.9.5	Tonträgertabellen für den Satellitenempfang .....	6.9.19
<b>6.10</b>	<b>SAT-DIGITAL-Menü .....</b>	<b>6.20</b>
6.10.1	Pegelabhängiger Signalton .....	6.20
6.10.2	Faltungscode bei SAT-Messung .....	6.20
6.10.3	Symbolrateneingabe .....	6.20
6.10.4	MPEG-Decoder-Menü (Modell .03 oder .04) .....	6.21
6.10.4.1	Pegelmessung DIGITAL (Min/Max-Pegel) .....	6.21
<b>7</b>	<b>TV-Betrieb .....</b>	<b>7.1</b>
<b>7.1</b>	<b>TV-Menü .....</b>	<b>7.1</b>
7.1.1	Frequenzeingabe von 44,75-867,2 MHz / DVB-T / BIII / UHF .....	7.1
7.1.2	Kanal-Mittelanzeige .....	7.1
7.1.3	Eingabe eines Kanals .....	7.2
7.1.4	Eingabe eines Sonderkanals .....	7.2
7.1.5	Auswahl Analog-, DVB-C und DVB-T-Messung .....	7.2
7.1.6	Aufruf des Menüs TV-Control .....	7.2
<b>7.2</b>	<b>TV-Control-Menü .....</b>	<b>7.3</b>
7.2.1	22-kHz-Steuersignal .....	7.3
7.2.2	14 V-Fernversorgungsspannung .....	7.3
7.2.3	18 V-Fernversorgungsspannung .....	7.3
7.2.4	Überprüfung der Versorgungsspannung in einer ferngespeisten Anlage .....	7.4
7.2.5	Aufruf des Menüs DiSEqC / VSEC .....	7.4
<b>7.3</b>	<b>TV-ANALOG-Menü .....</b>	<b>7.5</b>
7.3.1	Auswahl des Standards .....	7.5
7.3.2	Tonträgerauswahl .....	7.6
7.3.3	Pegelabhängiger Signalton .....	7.6
7.3.4	Messungen durchführen .....	7.6
7.3.4.1	Messung des Tonträgerabstandes .....	7.6
7.3.4.2	Messung des Nicam-Tonträgerabstandes und -Bitfehlerrate .....	7.6
7.3.5	Messung des Min/Max-Pegels .....	7.7
7.3.6	Messung des momentanen Pegels .....	7.7
7.3.7	Auswahl der Farbnormen PAL, SECAM und NTSC .....	7.7
<b>7.4</b>	<b>TV-DIGITAL-Menü .....</b>	<b>7.8</b>
7.4.1	DVB-C (Modell .03 und .04) .....	7.8
7.4.1.1	Pegelabhängiger Signalton .....	7.8
7.4.1.2	Demodulationsauswahl bei DVB-C-Messung .....	7.8
7.4.1.3	Symbolrateneingabe .....	7.8
7.4.2	DVB-T (Modell .04) .....	7.9
7.4.2.1	Pegelabhängiger Signalton .....	7.9
7.4.2.2	Kanalbandbreiten-Auswahl .....	7.9
7.4.3	MPEG-Decoder-Menü (Modell .03 und .04) .....	7.9
<b>7.5</b>	<b>Rückweg-ZF-Betrieb .....</b>	<b>7.10</b>
7.5.1	Rückweg-ZF-Menü .....	7.10
7.5.2	Eingabe einer Frequenz von 4,00 MHz bis 80,00 MHz* .....	7.10
7.5.3	Invertierung des HF-Spektrums* .....	7.10
7.5.4	ANALOG-Menü .....	7.11
7.5.5	DIGITAL-Menü .....	7.11
7.5.6	IF-CONTROL-Menü (RP-CONTROL*) .....	7.11

<b>8</b>	<b>FM-Betrieb</b> .....	<b>8.1</b>
<b>8.1</b>	<b>FM-Menü</b> .....	<b>8.1</b>
8.1.1	Eingabe einer Frequenz von 44,75 MHz bis 867,20 MHz .....	8.1
<b>8.2</b>	<b>CONTROL FM-Menü</b> .....	<b>8.2</b>
8.2.1	22-kHz-Steuersignal.....	8.2
8.2.2	14 V-Fernversorgungsspannung .....	8.2
8.2.3	18 V-Fernversorgungsspannung .....	8.2
8.2.4	Überprüfung der Versorgungsspannung in einer ferngespeisten Anlage.....	8.3
8.2.5	Aufruf des Menüs DiSEqC / VSEC .....	8.3
<b>8.3</b>	<b>Measure-Menü</b> .....	<b>8.4</b>
8.3.1	Pegelabhängiger Signalton .....	8.4
8.3.2	Messungen durchführen .....	8.4
8.3.3	Messung des Min/Max-Pegels.....	8.4
8.3.4	Messung des momentanen Pegels.....	8.4
<b>9</b>	<b>AV-Betrieb</b> .....	<b>9.1</b>
<b>9.1</b>	<b>Decoderbetrieb</b> .....	<b>9.1</b>
<b>9.2</b>	<b>Decoderbetrieb Basisband</b> .....	<b>9.1</b>
<b>9.3</b>	<b>Videoeingang</b> .....	<b>9.1</b>
<b>9.4</b>	<b>Videoausgang</b> .....	<b>9.1</b>
<b>9.5</b>	<b>Schaltspannung</b> .....	<b>9.2</b>
<b>9.6</b>	<b>RGB-Betrieb</b> .....	<b>9.2</b>
<b>9.7</b>	<b>MPEG-Transportstromschnittstelle TS-Parallel, LVDS (Modelle .03 und .04)</b> .....	<b>9.2</b>
<b>9.8</b>	<b>MPEG-DECODER-Menü (Modelle .03 und .04)</b> .....	<b>9.3</b>
<b>10</b>	<b>SETUP-Menü</b> .....	<b>10.1</b>
<b>10.1</b>	<b>Messeinheit</b> .....	<b>10.1</b>
<b>10.2</b>	<b>Modem-Menü</b> .....	<b>10.1</b>
<b>10.3</b>	<b>Eingabe des Pegeloffsets</b> .....	<b>10.1</b>
<b>10.4</b>	<b>Screen-Menü</b> .....	<b>10.2</b>
10.4.1	Einstellen der Helligkeit.....	10.2
10.4.2	Einstellen des Kontrastes .....	10.2
10.4.3	Einstellen der Farbsättigung .....	10.2
10.4.4	Einstellen der Hintergrundbeleuchtung.....	10.2
10.4.5	Werkseinstellung.....	10.2
<b>10.5</b>	<b>SYSTEM-Menü</b> .....	<b>10.3</b>
10.5.1	Einstellung des Datums .....	10.3
10.5.2	Einstellung der Uhrzeit.....	10.3
10.5.3	Tastenklick .....	10.3
10.5.4	Werkseinstellung.....	10.3
<b>11</b>	<b>Copy-Menü</b> .....	<b>11.1</b>
<b>11.1</b>	<b>Speichern und Aufrufen von Geräteeinstellungen</b> .....	<b>11.1</b>
11.1.1	Abspeicherungen von Geräteeinstellungen .....	11.1
11.1.2	Aufruf von abgespeicherten Geräteeinstellungen.....	11.2
<b>11.2</b>	<b>Drucken von Messergebnissen</b> .....	<b>11.2</b>
11.2.1	Ausdruck aller Messungen im TV-Modus .....	11.2
11.2.2	Ausdruck aller Messungen im Sat-Modus .....	11.3
11.2.3	Line Feed .....	11.3

<b>12</b>	<b>Meas-Menü .....</b>	<b>12.1</b>
<b>12.1</b>	<b>Measure Auto-Menü.....</b>	<b>12.2</b>
12.1.1	Anzeige des Messpunktes bzw. der Messstelle .....	12.2
12.1.2	Anzeige des Eingabefeldes für die jeweilige Messaufgabe.....	12.2
<b>12.2</b>	<b>TRACK-Menü .....</b>	<b>12.3</b>
12.2.1	Messprinzip .....	12.4
12.2.2	Komfortable Upstream 4,0...80 MHz und Downstream 47...860 MHz-Vermessung.....	12.5
12.2.3	Upstream-Messung.....	12.6
12.2.4	Downstream-Messung .....	12.7
<b>12.3</b>	<b>Spektrum-Menü .....</b>	<b>12.8</b>
12.3.1	Pegelmessung von analogen Signalen.....	12.8
12.3.2	Pegelmessung von digitalen Signalen .....	12.9
12.3.3	Auswahl der Spektrumsdarstellung .....	12.9
12.3.4	Marker ANALOG .....	12.9
12.3.5	Marker DIGITAL .....	12.10
12.3.6	C/N-Messung von analogen Signalen im Sat-Betrieb .....	12.10
12.3.7	C/N-Messung von digitalen Signalen im Sat-Betrieb.....	12.10
12.3.8	Kreuzpolarisations-Messung an Signalen im SAT-Betrieb.....	12.11
<b>12.4</b>	<b>CONST-Menü .....</b>	<b>12.12</b>
12.4.1	Farbdarstellung der I/Q-Wertepaare .....	12.12
12.4.2	Konstellationsdiagramm bei QPSK (DVB-S) .....	12.13
12.4.2.1	Messung der Bitfehlerrate (BER).....	12.13
12.4.2.2	Messung des Modulationsfehlers (MER).....	12.13
12.4.2.3	Carrier Offset.....	12.13
12.4.2.4	Frontend locked .....	12.14
12.4.2.5	Auswahl der Symbolrate (Symbol-Clock) .....	12.14
12.4.2.6	Auswahl des Codierungs-Verhältnisses (Code-Rate) .....	12.14
12.4.2.7	Konstellationsdiagramm invertiert/nicht invertiert .....	12.15
12.4.2.8	LEVEL AUTO .....	12.15
12.4.2.9	Beispiele für QPSK-Konstellationsdiagramme .....	12.16
12.4.3	Konstellations-Diagramm bei QAM (DVB-C) .....	12.17
12.4.3.1	Messung der Bitfehlerrate (BER).....	12.17
12.4.3.2	Messung der Modulation Error Rate (MER) .....	12.18
12.4.3.3	Carrier Offset.....	12.18
12.4.3.4	Frontend locked .....	12.18
12.4.3.5	Auswahl der Symbolrate (Symbol-Clock) .....	12.18
12.4.3.6	Konstellationsdiagramm invertiert/nicht invertiert .....	12.18
12.4.3.7	Zoom .....	12.19
12.4.3.8	Beispiele für QAM-Konstellations-Diagramme .....	12.20
12.4.4	Konstellations-Diagramm bei DVB-T (Modell .04) .....	12.22
12.4.4.1	Messung der Bitfehlerrate (BER).....	12.22
12.4.4.2	Messung des Modulationsfehlers (MER).....	12.23
12.4.4.3	Carrier Offset.....	12.23
12.4.4.4	Carrier Modus .....	12.23
12.4.4.5	Modulation.....	12.23
12.4.4.6	Hierarchy .....	12.24
12.4.4.7	Code Rate .....	12.24
12.4.4.8	Guard .....	12.24
12.4.4.9	Invers .....	12.25
12.4.4.10	Frontend locked .....	12.25
12.4.4.11	Kanalanzeige .....	12.25
12.4.4.12	Kanalbandbreite .....	12.25
12.4.4.13	Trägerbereich auswählen .....	12.25
12.4.4.14	Zoom .....	12.26
12.4.4.15	Impuls-Response-Darstellung (Echodarstellung) .....	12.27

<b>12.5</b>	<b>Text-Menü .....</b>	<b>12.28</b>
12.5.1	Festhalten der Videotextseite .....	12.28
12.5.2	Vergrößerung der Videotextseite .....	12.28
12.5.3	Normale Videotextgröße .....	12.28
12.5.4	Text only .....	12.28
<b>12.6</b>	<b>SCOPE-Menü .....</b>	<b>12.29</b>
12.6.1	Video-Scope-Menü .....	12.29
12.6.1.1	Horizontal-Zoom - Videosignal vergrößern/verkleinern .....	12.29
12.6.1.2	S/N-Messung .....	12.30
12.6.1.3	Eingangsdämpfung .....	12.30
12.6.1.4	Messung der Amplitude des Videosignals .....	12.30
12.6.1.5	Auswahl der Videozeile .....	12.30
12.6.1.6	Messung eines Videosignals über die AV-Buchse (SCART) .....	12.31
12.6.2	AUDIO-Scope-Menü .....	12.32
12.6.2.1	Zeit/Einheit vergrößern/verkleinern .....	12.32
12.6.2.2	Position des Audiosignals .....	12.32
12.6.2.3	Messung des FM-Hubs .....	12.32
12.6.2.4	Messung eines Audiosignals über die AV-Buchse (SCART) .....	12.33
12.6.3	DiSEqC-Scope .....	12.34
12.6.3.1	Zeit/Einheit vergrößern/verkleinern .....	12.34
12.6.3.2	Speicherfunktion .....	12.34
12.6.3.3	Position und Triggerung des DiSEqC Signals .....	12.34
<b>13</b>	<b>Modem / RS232-Schnittstelle.....</b>	<b>13.1</b>
<b>13.1</b>	<b>Verbindungskabel für Modem / RS232 .....</b>	<b>13.1</b>
<b>13.2</b>	<b>Modem/RS232-Menü .....</b>	<b>13.2</b>
13.2.1	Baudrate einstellen .....	13.2
13.2.2	Lokales Echo einstellen .....	13.2
13.2.3	Hardware Handshake einstellen .....	13.3
13.2.4	Init (Initialisierungsstring) für das R&S® EFL100-Modem .....	13.3
13.2.5	Code (Passwort) .....	13.3
13.2.6	PIN .....	13.4
<b>13.3</b>	<b>Bedienung des R&amp;S® EFL100 via Modem .....</b>	<b>13.5</b>
13.3.1	Der TTY-Modus.....	13.5
13.3.2	Der ANSI-Modus .....	13.5
13.3.3	Der Einlog-Vorgang.....	13.5
13.3.4	Hilfe anfordern.....	13.6
<b>13.4</b>	<b>Liste der Befehlskürzel.....</b>	<b>13.8</b>
<b>14</b>	<b>Wartung .....</b>	<b>14.1</b>
<b>14.1</b>	<b>Gerätekalibrierung .....</b>	<b>14.1</b>
<b>14.2</b>	<b>Außenreinigung.....</b>	<b>14.1</b>
<b>14.3</b>	<b>Innenreinigung .....</b>	<b>14.1</b>
<b>14.4</b>	<b>Funktionsprüfung .....</b>	<b>14.1</b>
<b>14.5</b>	<b>Lagerung.....</b>	<b>14.1</b>
<b>14.6</b>	<b>Druckerpapier- und Farbbandwechsel .....</b>	<b>14.2</b>



---

<b>Anhang A</b> .....	<b>A.1</b>
<b>A.1</b> <b>Übersicht DiSEqC-Befehle</b> .....	<b>A.1</b>
A.1.1      Befehlsübersicht Framing Byte .....	A.1
A.1.2      Befehlsübersicht Address Byte .....	A.1
A.1.3      Befehlsübersicht Command Byte.....	A.2
<b>A.2</b> <b>DiSEqC-Befehle für Kathrein-Matrizen</b> .....	<b>A.4</b>
A.2.1      Befehlssatz für Kathrein-Matrix 9xx-Serie .....	A.4
A.2.2      Befehlssatz für Kathrein-Matrix EXR 20 .....	A.4
A.2.3      Befehlssatz für Kathrein-Matrix EXR 22 .....	A.4
<b>A.3</b> <b>Kanaltabellen</b> .....	<b>A.5</b>
A.3.1      Kanal- und Frequenztafel Standard B/G allgemein und Italien.....	A.5
A.3.2      Kanal- und Frequenztafel Standard L und Standard K1.....	A.6
A.3.3      Kanal und Frequenztafel Standard D/K nach OIRT .....	A.7
A.3.4      Kanal und Frequenztafel Standard I .....	A.8
A.3.5      Kanal und Frequenztafel Standard M/N (AIR) .....	A.9
A.3.6      Kanal und Frequenztafel Standard M/N (CATV).....	A.10
<b>Anhang B</b> .....	<b>B.11</b>
<b>B.1</b> <b>Technische Daten</b> .....	<b>B.11</b>
<b>B.2</b> <b>Lieferumfang</b> .....	<b>B.13</b>
<b>B.3</b> <b>Belegung der Scart-Buchse</b> .....	<b>B.14</b>
<b>B.4</b> <b>Belegung der RS232-Buchse</b> .....	<b>B.15</b>
<b>B.5</b> <b>Belegung der Buchse TS PARALLEL (Modell .03 und .04)</b> .....	<b>B.16</b>



# 1 Funktionsweise

Mit dem Portable Sat/TV/FM-Messempfänger R&S® EFL100 lassen sich neben Pegelmessungen von analogen und digitalen TV- und Sat-Empfangssignalen auch detaillierte Qualitätsbeurteilungen von DVB-C, DVB-T und DVB-S-Signalen durchführen. Das Gerät ist in Modultechnik aufgebaut, so dass zukünftige Funktionserweiterungen mittels Steckkarten problemlos möglich sind.

Der R&S® EFL100 kann wahlweise über den eingebauten Bleiakku oder das integrierte Netzteil (110...240 V~) versorgt werden. Ein Mikrocontroller übernimmt die gesamte Steuerung, die Tastaturabfrage der Hard- und Softkeys sowie die Darstellung von Pegel und Frequenz auf dem Bildschirm. Dieser integrierte farbige TFT-Bildschirm erlaubt eine Bildbeurteilung.

Für die Pegelmessung analoger und digitaler Signale stehen vier unterschiedliche Detektoren für Spitzen-, Mittel-, Maximal- und Minimalwert zur Verfügung. Korrekturwerte werden bei der Pegelkalibrierung des R&S® EFL100 ermittelt und in einem EEPROM gespeichert. Dadurch können mit dem R&S® EFL100 präzise Pegelmessungen durchgeführt werden.

Der EFL100 ist für die Normen B/G, D/K, I, L, M, M Japan und Nicam konzipiert. Das Videosignal kann in den Farbnormen PAL, SECAM und NTSC verarbeitet und wiedergegeben werden.

Zum Peilen von Sendern steht auf dem Bildschirm eine Balkenanzeige zur Verfügung. Zusätzlich erleichtert ein pegelabhängiger Signalton das Ausrichten einer Antenne, ohne den Bildschirm beobachten zu müssen.

Die LNB-Versorgungsspannung beträgt 10 V...20 V bei max. 500 mA in Stufen von 0,1 V. Zur Steuerung der Empfangsanlage können das 22 kHz-Signal sowie die Befehle für DiSEqC 2.0, UFO $\mu$ -DiSEqC, Simple DiSEqC oder V-SEC Befehle erzeugt werden.

Pegelwerte, Frequenzen aber auch das gesamte Frequenzspektrum lassen sich über den integrierten Nadeldrucker ausdrucken.

## 1.1 Funktionsübersicht

Funktion	SAT		TV		Rückweg (RP)		FM
	Digital	Analog	Digital	Analog	Digital	Analog	
Netz- und Batteriebetrieb	X	X	X	X	X	X	X
Externe Batterieversorgung	X*	X*	X*	X*	X*	X*	X*
Bildbeurteilung	X*	X	X*	X	X*	X*	-
DVB-Pegelmessung (DVB-S/C/T)	DVB-S		DVB-T/C		DVB-T/C		-
Pegelmessung durch Frequenzeingabe	X	X	X	X	X*	X*	X
Pegelmessung durch Kanaleingabe			X	X			
ZF-Pegelmessung ZF = 4...80 MHz*			36,15 MHz X*	38,9 MHz X*	X*	X*	
Konstellationsanalyse	X*		X*		X*		
Pegelabhängiger Signalton	X	X	X	X	X*	X*	X
Lautsprecher zur Tonkontrolle	X*	X	X*	X	X*	X*	X
Mehrnormen-Empfang (B/G, D/K, I, L, M, M jap)				X		X*	
TonträgerEinstellung		X		X		X*	
Tonträgermessung				X		X*	
Nicam Tonempfang und Bitfehlerratenmessung				X		X*	
Min/Max-Pegelmessung	X	X	X	X	X*	X*	X
Frequenzspektrum darstellen	X	X	X	X	X*	X*	X*
Frequenzspektrum ausdrucken	X	X	X	X	X*	X*	X
Frequenzbereich	920...2150 MHz		47...867 MHz		4...80 MHz		88...108 MHz
Farbnormauswahl (PAL/NTSC/Secam)		X		X		X*	
Fernbedienung über Modem	X	X	X	X	X*	X*	X
Fernspeisespannung. 10...20 V / 500 mA	X	X	X	X	X*	X*	X
22 KHz-Umschaltung	X	X	X	X	X*	X*	X
DiSEqC 2.0, Simple DiSEqC, V-SEC, UFOµ-DiSEqC	X	X	X	X	X*	X*	X
Basisbandausgang Decoderbetrieb		X					
Videoausgang und -eingang (Scart)	X	X	X	X	X*	X*	
Videoausgang (BNC)	X*	X*	X*	X*	X*	X*	

X\* = nur bei den Modellen .03 oder .04

## 2 Anzeige, Bedienelemente und Anschlüsse

### 2.1 Frontseite

Auf der Frontseite des R&S® EFL100 befinden sich alle Bedienelemente, der Bildschirm und der HF-Eingang.

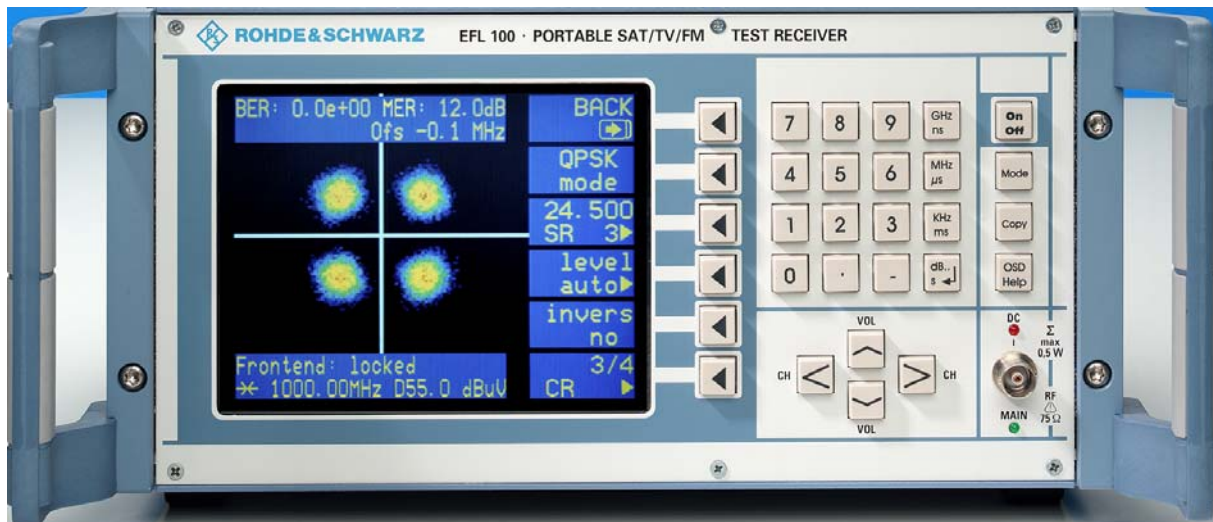
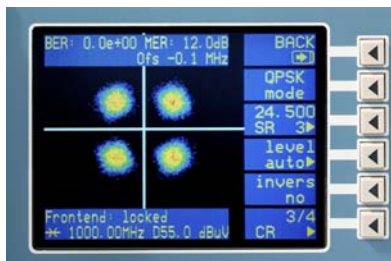


Bild 2-1



#### TFT-Bildschirm

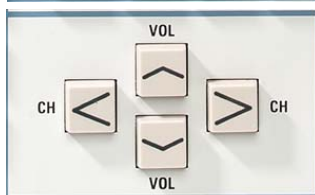
##### Softkeys

Die Funktionen der einzelnen Softkeys werden im Bildschirm rechts angezeigt.



#### Nummerisches Eingabefeld und Auswahltasten

Einheiten und Eingabebestätigung



#### Vol- und Vol+: Lautstärkeeinstellung

#### Ch- und Ch+: Kanalweitschaltung

Bei manchen Gerätefunktionen funktionieren die vier Tasten als Cursor-Steuerung.

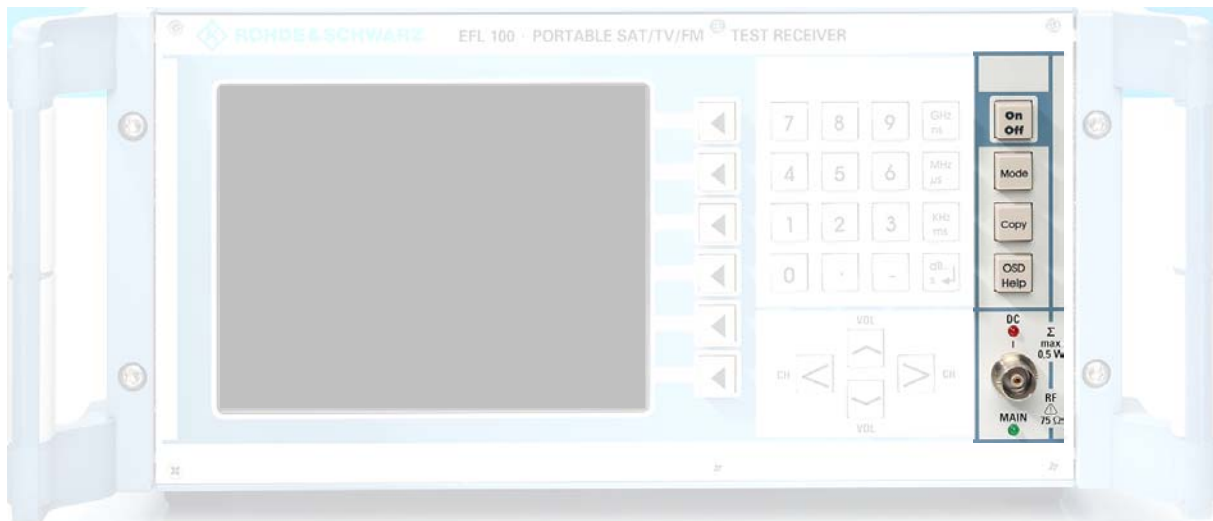
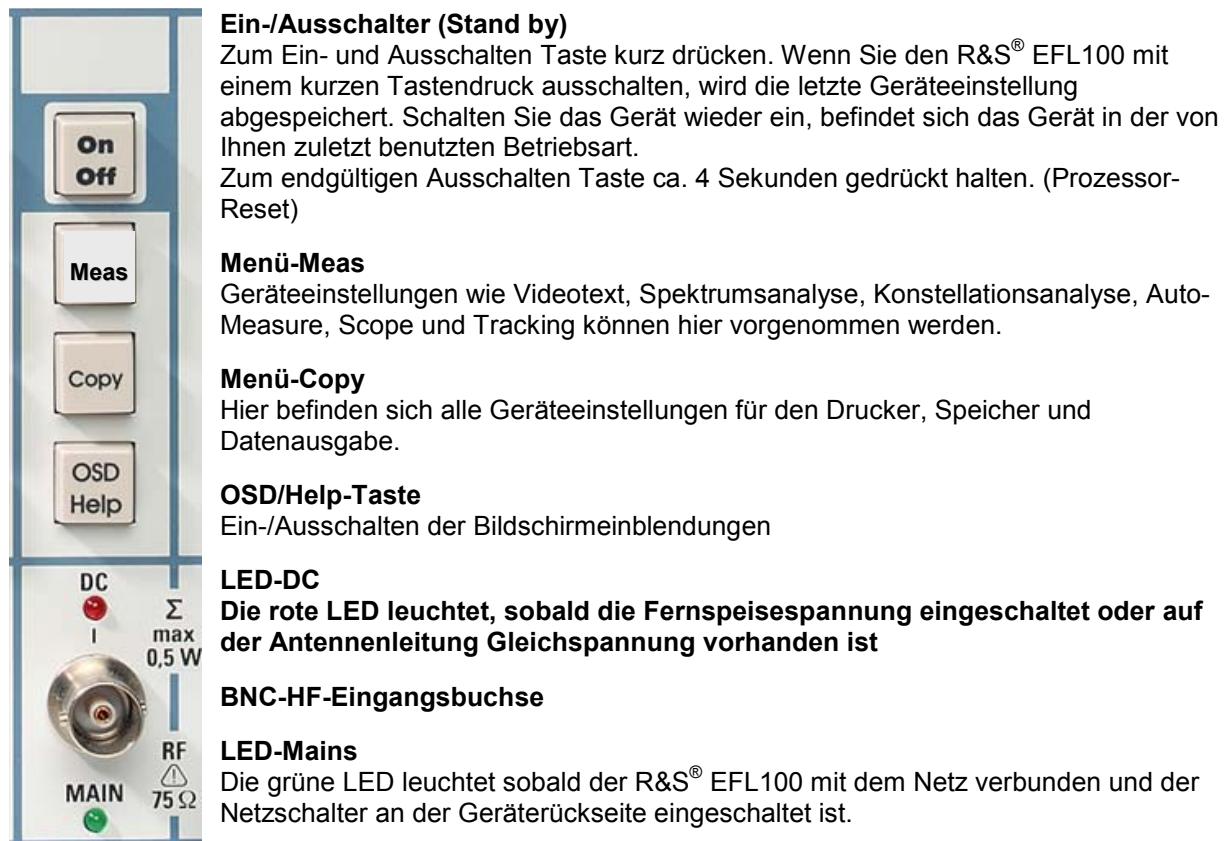


Bild 2-2



## 2.2 Rückseite

Auf der Rückseite des R&S® EFL100 befinden sich Schnittstellen, Aus- und Eingangsbuchsen und der Netz-Anschluss.



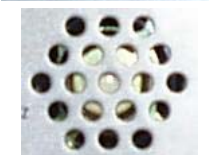
Bild 2-3 Rückseite



Netzanschluss



Netzsicherung



Netzschalter



**DC-Buchse** (nur bei den Modellen .03 und .04 / XLR-Buchse)  
für den Betrieb an einer externen Gleichspannung von 10,8...14 V und zum Laden des Akkus.



Scart-Buchse



Bild 2-3 Rückseite



**Kopfhöreranschluss**  
3,5 mm Klinkenstecker für Stereokopfhörer



**Schnittstelle RS232 / Modem**  
für Modems zur Fernsteuerung des R&S® EFL100 und für den Software download



**TS Parallel**  
(nur bei den Modellen .03 und .04)



**Lüfter**  
*Hinweis: um Temperaturstau zu vermeiden darf dieser nicht verdeckt werden!*



**AUX 1**  
BNC-Buchse für Videoausgang (nur bei den Modellen .03 und .04)

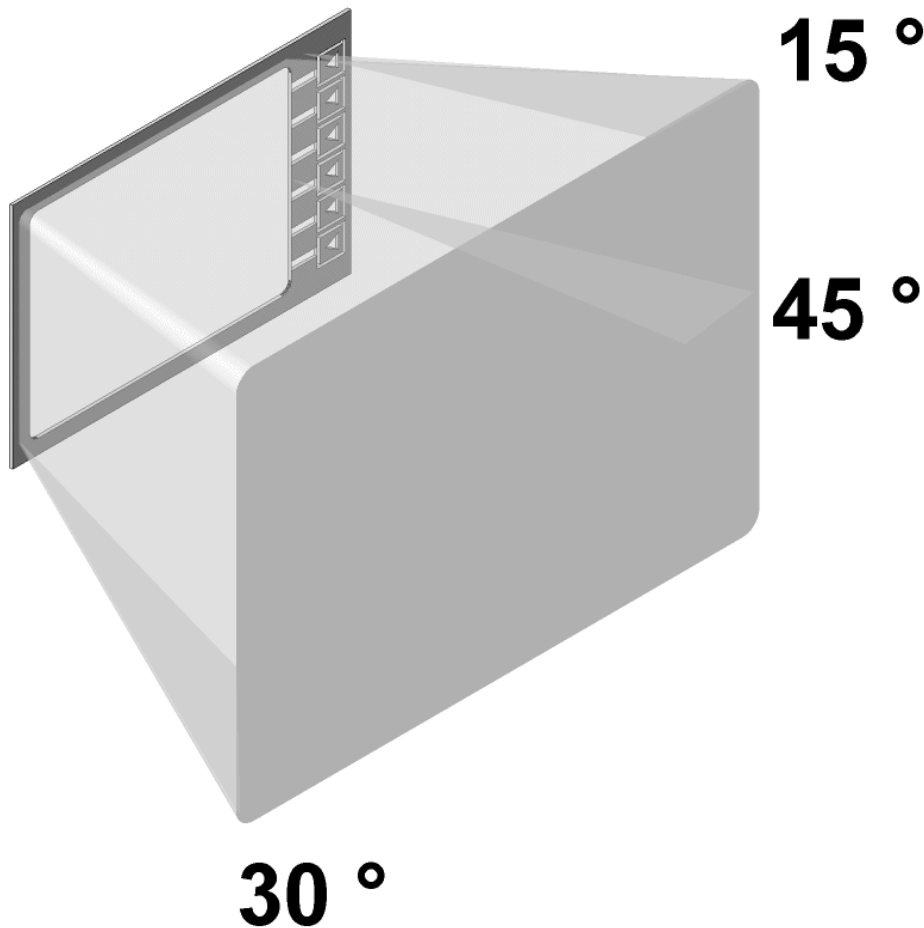


**AUX 2**  
nicht bestückt



### 2.2.1 Betrachtungswinkel zum Bildschirm

Der Betrachtungswinkel des TFT-Bildschirms ist so gewählt, dass eine Bildbeurteilung unmittelbar von oben bis 15° und nach unten bis 30° möglich ist. Der seitliche Betrachtungswinkel beträgt ±45°.

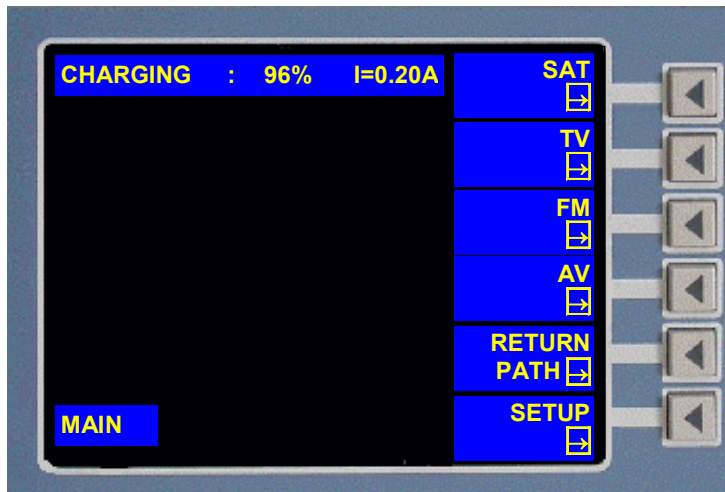


Sollte es beim Einsatz des R&S® EFL100 unter ungünstigen Lichtverhältnissen zu Reflexionen am Display kommen, können diese mit Hilfe des im Zubehör erhältlichen Blendschutzes (Id.-Nr.: 211.2110.00) vermieden werden.



## 3 Bedienkonzept

### 3.1 Der Bildschirm



#### Softkeys

Der R&S® EFL100 wird über eine Menügeführte Bildschirmdarstellung mit Haupt- und Untermenüs bedient. Mittels der sechs Softkeys können die auf dem TFT-Bildschirm rechts eingeblendeten Befehle aufgerufen werden. Zur Betrachtung des gesamten Bildes lässt sich die Bildschirmeinblendungen mittels der OSD/Help-Taste abschalten.

#### 3.1.1 Häufig wiederkehrende Softkeys



Mit diesem Softkey gelangen Sie immer zurück in das vorherige Menü.



Pegelabhängiger Signalton


In der Funktion „level beep“ wird ein Signalton erzeugt, dessen Höhe sich proportional zum empfangenen Signalpegel verhält. Damit ist es möglich, die Empfangsantenne optimal auf einen Sender auszurichten. Die Lautstärke ist einstellbar.




## 3.2 Grundsätzliches zur Bedienung

**Hinweis:** Die folgenden Erklärungen sind für das Verständnis der logischen Menüstruktur des R&S® EFL100 wichtig. Nehmen Sie sich die Zeit, die folgenden Absätze durchzulesen, da weitere Erläuterungen aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht erfolgen.

### 3.2.1 Menüwahl

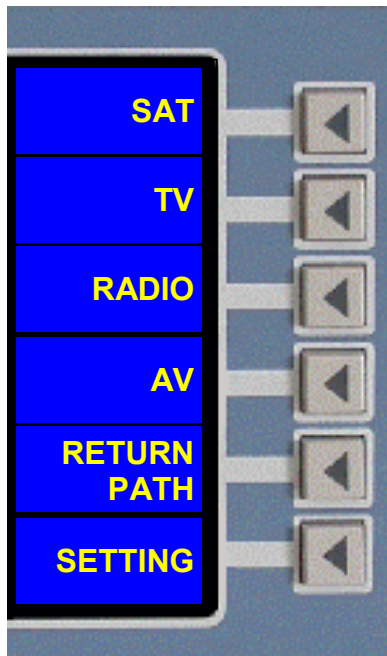


Der R&S® EFL100 wird über die Tasten und verschiedene eingeblendete Bildschirmmenüs bedient. Die Auswahl der Menüpunkte erfolgt mittels der Softkey-Tasten rechts neben dem Bildschirm. Untermenüs werden durch Drücken der entsprechenden Softkey-Taste sofort aufgerufen. Bei eingeschalteter Funktion leuchten die Felder neben den Tasten gelb. Tasten, die eine Mehrfachfunktion besitzen, sind mit einem Pfeil  gekennzeichnet und werden im aktiven Zustand ebenfalls gelb dargestellt. Dabei können durch mehrmaliges Drücken der selben Softkey-Taste unterschiedliche Funktionen oder Parameter aufgerufen und eingeblendet werden.

Softkeys mit den Pfeilen  bzw.   weisen auf die Bedienung durch die Cursor-Tasten hin.

### 3.2.2 Das Hauptmenü

Im Hauptmenü können folgende Untermenüs durch Drücken der jeweils zugeordneten Softkey-Taste aufgerufen werden



**SAT** Einstellungen für Messungen von Satellitensignalen

**TV** Einstellungen für Messungen von Fernsehsignalen

**RADIO** Einstellungen für Messungen von Radiosignalen

**AV** Einstellungen für den Gerätebetrieb über die Scart-Buchse oder die optionale Schnittstelle TS PARALLEL bei digitalen Signalen

**RETURN PATH** Einstellungen für Messungen im Rückweg von 4 bis 80 MHz. Falls die Rückweg-Option nicht bestückt ist, ist der Softkey mit „IF“ beschriftet und es können Messungen in der ZF-Ebene bei 38,9 MHz (analog) und 36,15 MHz (digital) durchgeführt werden.

**SETTING** Einstellungen für die RS232-Schnittstelle, Bildschirm, Datum und Zeit.

Im Hauptmenü werden links oben der Ladezustand des Akkus und der Lade- bzw. Entladestrom angezeigt.

## 4 Inbetriebnahme

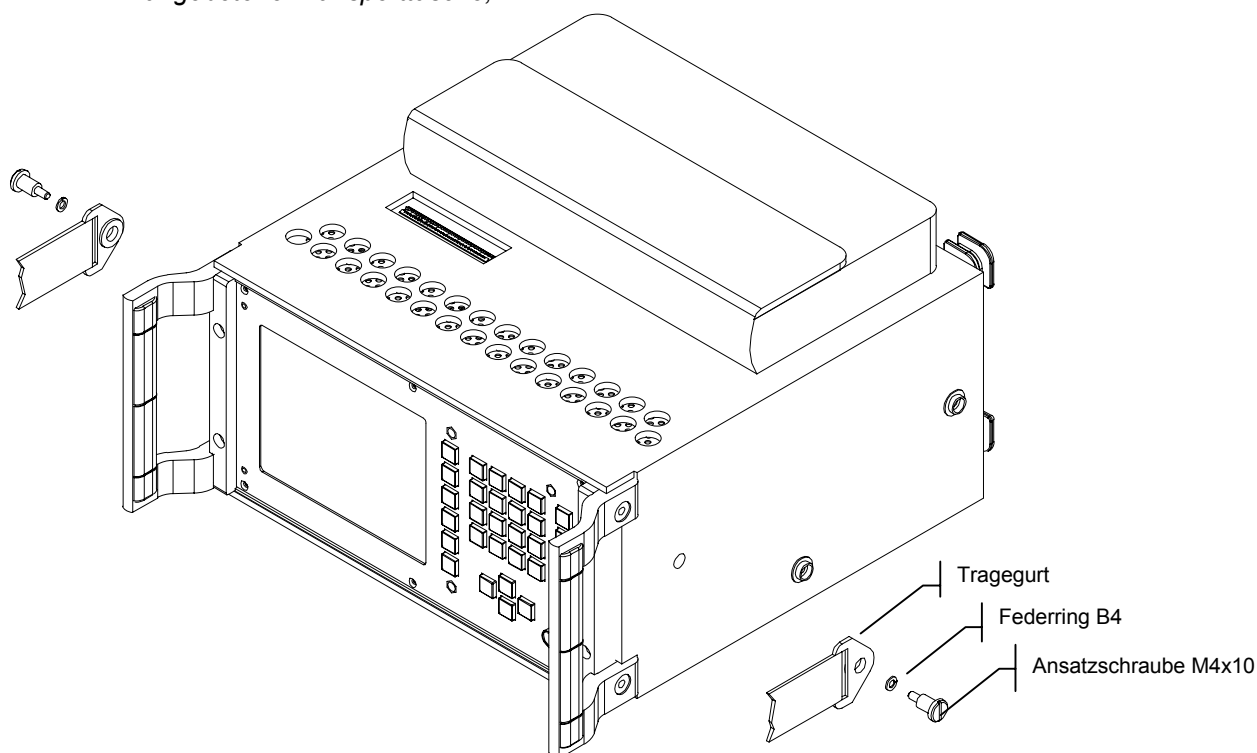
### 4.1 Aufstellen des R&S® EFL100



Achten Sie beim Aufstellen des Gerätes auf dessen ausreichende Belüftung!

Zur Vermeidung eines Wärmestaus müssen die Öffnungen für den Lüfter und die Belüftungsbohrungen auf der Oberseite des Gerätes immer frei sein.

Verwenden Sie für den mobilen Einsatz die im Zubehör unter Id.-Nr.: 2111.2110.00 angebotene Transporttasche,



**Achtung:** Bei Montage der Ledertasche R&S® EFL100 Id.-Nr.: 2111.2103.00 die beiliegenden, längeren Schrauben (2x M4x10) und Federringe (2x B4) in dargestellter Weise montieren. Den Festsitz der Schrauben gelegentlich kontrollieren!

## 4.2 Netzspannung / Netzauptschalter



Das Gerät kann an Wechselstromnetzen von 110...240 V mit einer Netzfrequenz von 50...400 Hz betrieben werden. Das Gerät stellt sich innerhalb des erlaubten Spannungsbereichs automatisch auf die angelegte Spannung ein.

Die Netzanschlussbuchse befindet sich an der Geräterückseite und der Netzauptschalter unter der Netzanschlussbuchse.

Sobald die Stromversorgung eingeschaltet ist, leuchtet die grüne LED auf der Vorderseite des Gerätes und der interne Akku wird geladen.

### 4.2.1 Ein-/Aus-Schalter



Mit der Taste ON/OFF, auf der Gerätevorderseite, wird der R&S® EFL100 ein- und ausgeschaltet. Schalten Sie den R&S® EFL100 mit dieser Taste aus, so wird die letzte Geräteeinstellung abgespeichert und beim nächsten Einschalten wieder aktiviert.

### 4.2.2 Sicherungswechsel



Bei einem Netzsicherungswechsel gehen Sie bitte wie folgt vor:

- Vor dem Sicherungswechsel ist das Gerät spannungsfrei zu schalten.
- Entfernen Sie zuerst den Sicherungshalter. Führen Sie dazu einen Schraubendreher in die dafür vorgesehene Aussparung ein und „hebeln“ dann den Sicherungshalter heraus.
- Schieben Sie nach dem Sicherungswechsel den Sicherungshalter in das Gerät zurück.

Verwenden Sie für den R&S® EFL100 nur folgenden Sicherungstyp:

**F1: IEC 127 T1 A / 250 V**

*Trotz Netztrennung kann das Gerät über den Akku unter Spannung stehen!*

## 4.3 Akku- und Batteriebetrieb

### 4.3.1 Akku-Betrieb

Der Akku des R&S® EFL100 ist bei der Auslieferung nicht aufgeladen und muss vor der Erstinbetriebnahme geladen werden. Verbinden Sie dafür das Gerät mit dem Netz und schalten Sie die Stromversorgung mit dem Netzauptschalter auf der Geräterückseite ein. Wenn die grüne LED auf der Gerätevorderseite leuchtet, wird der Akku geladen. Die Ladezeit des leeren Akkus beträgt ungefähr 6-7 Stunden.

Nach einer vollständigen Entladung ist der Akku schnellstmöglich wieder zu laden, das gleiche gilt nach längeren Betriebspausen, da der Akku sonst beschädigt oder sogar zerstört werden kann.

Der Ladevorgang startet automatisch nachdem das Gerät ans Netz angeschlossen und eingeschaltet wurde. Ein Überladen des Akkus ist nicht möglich.

Eine interne Tiefentladeschutzschaltung schaltet das Gerät automatisch bei einer Kapazität von 0 % ab. Die maximale Betriebszeit mit geladenem Akku beträgt ca. 80 Minuten (ohne LNB-Versorgungsspannung). Bei einem LNB-Versorgungsstrom von 200 mA beträgt die Akku-Betriebszeit ca. 1 Stunde.



*Das Gerät sollte bei längeren Betriebspausen zwischendurch ans Netz angeschlossen werden (Erhaltungsladung des Akkus).*

*Bei unsachgemäßer Behandlung des Akkus kann das Gerät bis hin zum **Totalausfall Schaden nehmen**.*

Der Ladezustand des eingebauten Blei-Akkus lässt sich im Hauptmenü feststellen. Folgende Anzeigen stehen zur Verfügung:

Betriebsart	Ladezustand Lade- Entladestrom
Netz	CHARGING : 53 % I = 0.76 A
Batterie	ACCU CAP. : 90 % I = -1.30 A

### 4.3.2 DC-Buchse (Modelle .03 und .04)



Die DC-Buchse (XLR-Buchse) befindet sich auf der Rückseite des R&S® EFL100. Das Gerät kann über diese Buchse an einer Gleichspannungsquelle 11...14 V (Autobatterie oder Netzteil) betrieben werden. Über diese Buchse ist auch das Laden des internen Geräteakkus möglich.



*Dazu ist die LNB-Versorgungsspannung abzuschalten.*

*Ansonsten ist zwar der Betrieb des R&S® EFL100 gewährleistet, nicht aber die Ladung des internen Akkus.*

*Verwenden Sie nur das mitgelieferte Kabel mit den Originalsteckern.*

*Wenn die externe DC-Versorgungsspannung unter 11 V absinkt, beendet der R&S® EFL100 automatisch den Ladevorgang der internen Batterie und den Betrieb über die externe Versorgung. Sobald die angelegte Spannung 13,5 V erreicht, schaltet der R&S® EFL100 wieder auf externen DC-Betrieb und auf Ladung des internen Akkus um. Diese Funktion wird durch die grüne LED auf der Geräterückseite angezeigt.*

## 4.4 Anschlüsse

### 4.4.1 RF-Eingang



In die RF-Eingangsbuchse (BNC-Buchse) wird das Empfangssignal eingespeist. Sie liefert auch die Fernspeisespannung. Die Fernspeisespannung ist von 10 bis 20 V= einstell- und abschaltbar. Zur Kontrolle leuchtet bei eingeschalteter LNB-Spannung die rote LED über der RF-Eingangsbuchse. Die grüne LED unter der Eingangsbuchse leuchtet, wenn der R&S® EFL100 an das Netz angeschlossen ist.



*Beachten Sie, dass*

- kein Spannungspegel über 130 dB $\mu$ V,
  - keine positive Gleichspannung über 30 V<sub>DC</sub>,
  - keine negative Gleichspannung und
  - keine Wechselfspannung über 70 V<sub>AC</sub> an der RF-Eingangsbuchse anliegen darf.
- Bei Überschreitung können die Eingangsstufen und das Gerät zerstört werden!*

### 4.4.2 Kopfhöreranschluss



Um die Tonqualität besser beurteilen zu können, ist der Anschluss eines Stereo-Kopfhörers an die 3,5-mm-Klinkenbuchse möglich. Der R&S® EFL100 stellt in den Betriebsarten Sat und TV ein Stereosignal und bei FM ein Monosignal, je nach Übertragungsart, am Kopfhöreranschluss zur Verfügung.

### 4.4.3 Modem / RS232-Schnittstelle



Die serielle Schnittstelle RS232 ist als 25-polige SUB-D-Buchse ausgeführt. Sie wird zur Steuerung des R&S® EFL100 und zum Laden neuer Software benötigt. Die Belegung der Buchse ist im Anhang, Kapitel „Technische Daten“ dokumentiert.

### 4.4.4 Scart-Buchse



An die Scart-Buchse kann ein Monitor oder Fernseher (Video oder RGB) angeschlossen werden. Es besteht auch die Möglichkeit, ein Videosignal über die Scart-Buchse einzuspeisen und das Bild am R&S® EFL100 zu betrachten. Für den Anschluss eines Decoders lässt sich die Scart-Buchse als Decoder-Buchse konfigurieren (Menü AV), um verschlüsselte Signale zu empfangen. Die Belegung der Buchse ist im Anhang, Kapitel „Technische Daten“ dokumentiert.

### 4.4.5 Buchse TS PARALLEL (Modelle .03 und .04)



An diese Buchse kann ein MPEG-Decoder angeschlossen oder der MPEG-Datenstrom zur Bildbetrachtung eingespeist werden. Die Belegung der Buchse ist im Anhang, Kapitel „Technische Daten“ dokumentiert.



## 5 Pegelmessung

### 5.1 Messmöglichkeiten

Der R&S® EFL100 ist für die Pegelmessungen an Empfangsanlagen im Messbereich 30...130 dB $\mu$ V geeignet. Die Pegelmessung wird nach dem Anschluss des Gerätes und Einstellung einer Frequenz automatisch vorgenommen und auf dem Bildschirm angezeigt. Die unten stehende Aufstellung gibt eine Kurzübersicht über die Messmöglichkeiten des R&S® EFL100.

Messmöglichkeiten	Betriebsart	Einzustellendes Menü
DiSEqC 2.0	SAT	SAT, LNB-CONTROL, DiSEqC
DiSEqC 2.0	TV	TV, TV-CONTROL, DiSEqC
DiSEqC 2.0	FM	RADIO, RADIO-CONTROL
UFO $\mu$	SAT	SAT, LNB-CONTROL, DiSEqC
LNB-Stromaufnahme	SAT	SAT, LNB-CONTROL
Pegelmessung SAT analog	SAT	Sat-MENÜ - analog
Pegelmessung TV analog	TV	TV-MENÜ - analog
Pegelmessung RADIO analog	FM	RADIO-MENÜ
Pegelmessung SAT digital	SAT	SAT, digital DVB-S
Pegelmessung TV digital	TV	TV, digital DVB-C oder DVB-T
Min./Max.-Pegelmessung	SAT	SAT, SAT MEASURE
Min./Max.-Pegelmessung	TV	TV, TV MEASURE
Min./Max.-Pegelmessung	FM	RADIO
Stromaufnahme eines ferngespeisten Gerätes	TV	TV, TV-CONTROL
Stromaufnahme eines ferngespeisten Gerätes	FM	RADIO, RADIO-CONTROL
Tonträgermessung Nicam-Bitfehlerratenmessung Min./Max.-Pegelmessung	TV	TV, analog, TV MEASURE
ZF-Pegel	IF	IF

## 5.2 Maximaler Eingangspegel



Der maximal messbare Eingangspegel *eines Trägers*, der mit dem R&S® EFL100 gemessen werden kann, beträgt 130 dB $\mu$ V. Wird an einer Anlage mit *mehreren Trägern* bzw. Programmen gemessen, so bestimmt die maximale Summenleistung aller Träger den zulässigen Eingangspegel. Die eingespeiste Summenleistung an der HF-Buchse des R&S® EFL100 darf 0,5 W nicht überschreiten.

Die nachfolgende Tabelle dient zur überschlägigen Bestimmung der maximalen Summenleistung. Sie gilt nur, wenn alle Träger den gleichen Pegel aufweisen. Bei Verdoppelung der Träger muss der maximale Eingangspegel des R&S® EFL100 jeweils um 3 dB reduziert werden, siehe untenstehende Tabelle.

Anzahl der eingespeisten Träger	Reduzierung	Maximaler Eingangspegel, wenn alle Träger gleichen Pegel aufweisen
4 TV-Programme		129 dB $\mu$ V
9 TV-Programme	-3 dB	126 dB $\mu$ V
18 TV-Programme	-6 dB	123 dB $\mu$ V
36 TV-Programme	-9 dB	120 dB $\mu$ V

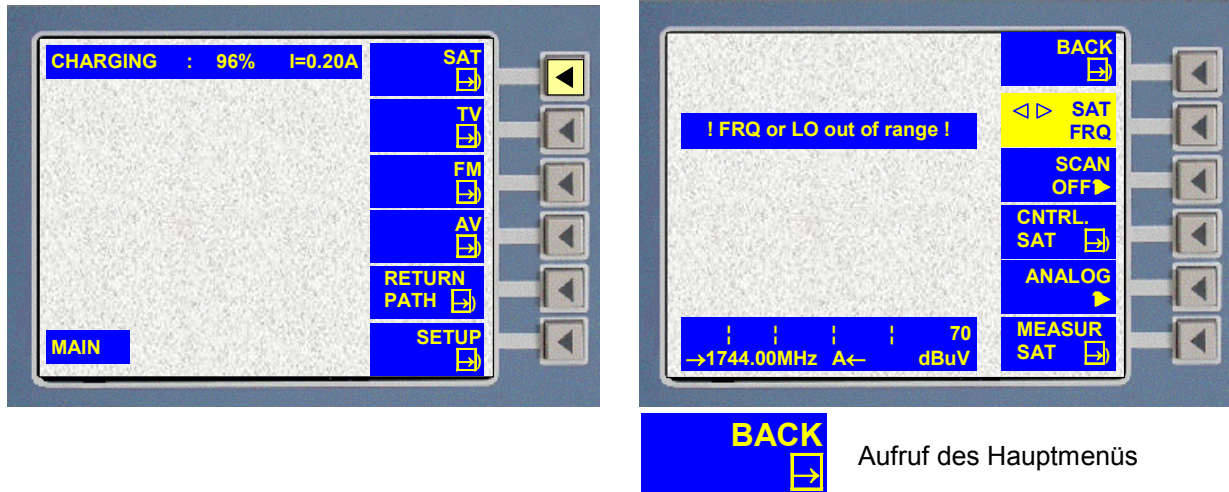


*Bei Überschreitung des maximalen Eingangspegels können die Eingangsstufen bzw. das Gerät zerstört werden!*

*Bei jeweils maximaler zulässiger Belegung können bereits Intermodulation und Übersteuerungseffekte auftreten!*

## 6 Sat-Betrieb

### 6.1 SAT Menü



Aufruf des Hauptmenüs



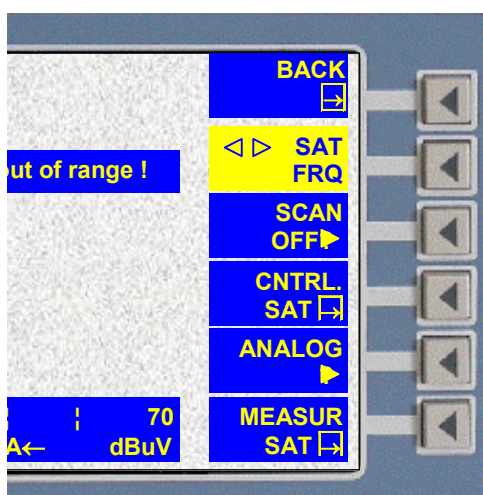
#### Beispiel:

Empfang und Pegelmessung eines Sat-Programms:



Transponderfrequenz 11299 MHz vertikal mit einem LNB dessen LO-Frequenz auf 9750 MHz liegt.

Drücken Sie den Softkey SAT im Hauptmenü, das Gerät schaltet nun auf Satellitenempfang. Gehen Sie nun vor wie in den folgenden Abschnitten beschrieben.

#### 6.1.1 Eingabe der Transponderfrequenz von 00000 MHz bis 16000 MHz



**! FRQ or LO out of range !**

Das Feld leuchtet gelb, sobald der Softkey betätigt wird. Jetzt kann die Transponderfrequenz mit den Nummertasten „0...9“ und „MHz“ eingegeben oder mit den Cursor-Tasten   verändert werden. Die Transponderfrequenz wird im Bildschirm links unten angezeigt.

Die Empfangsfrequenz hängt von der ausgewählten Lo-Frequenz ab. Die Einstellung der LO-Frequenz erfolgt im CNTRL.-SAT-Menü.

Die Eingabe der 1. SAT-ZF ist nur möglich, wenn die Lo-Frequenz LO-0 (00000) eingestellt wurde.

Wurde die Oszillatorfrequenz (LO-0 bis LO-9) so eingestellt, dass die resultierende Empfangsfrequenz außerhalb des Sat-Empfangsbereichs (920...2150 MHz) des R&S® EFL100 liegt, erscheint nebenstehende Einblendung. Korrigieren Sie bei dieser Fehlermeldung die LO-Frequenz oder die Frequenzeingabe.

## 6.1.2 Einstellen der LNB-Versorgungsspannung

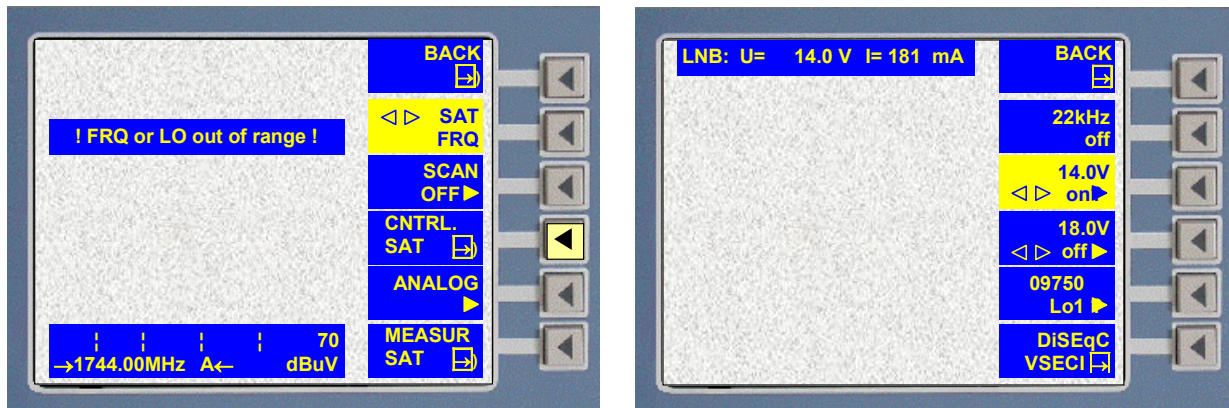
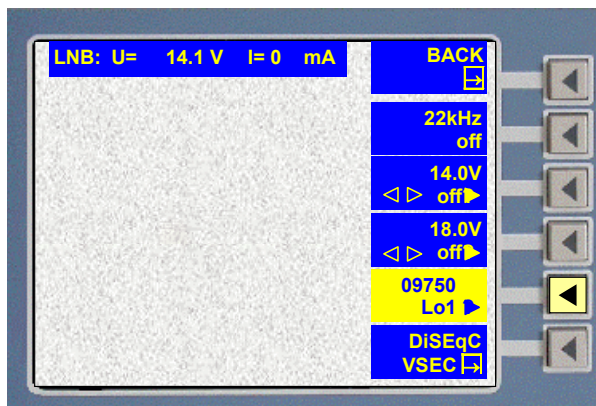


Bild 6-1 CNTRL.-SAT-Menü

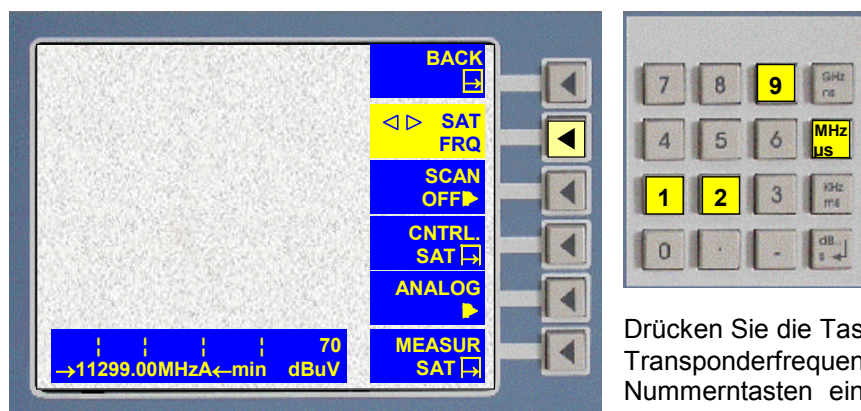
Aktivieren Sie nun im CNTRL.-SAT-Menü die Versorgungsspannung für Vertikalpolarisation 14,0 V. Im oberen Anzeigefeld wird nun die Versorgungsspannung (14,0 V) und die Stromaufnahme des LNBS (181 mA) angezeigt. Mit der Taste BACK öffnen Sie wieder das Sat-Menü.

## 6.1.3 Auswahl der LO-Frequenz



Drücken Sie hierfür die Taste CNTRL. SAT im Sat-Menü. Mit der Taste LO können Sie neun voreingestellte LO-Frequenzen abfragen und verändern. Stellen Sie im Feld LO1 (09750) ein. Mit der Taste BACK öffnen Sie wieder das Sat-Menü.

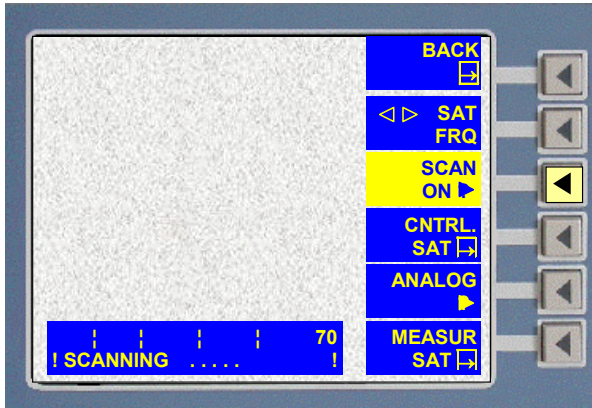
### 6.1.4 Eingabe der Transponderfrequenz



Drücken Sie die Taste **SAT FRQ** und geben Sie die Transponderfrequenz 11299 MHz mit den Nummerntasten ein. Bestätigen Sie die Eingabe mit der Taste MHz/ $\mu$ s. Sie sehen nun Frequenz und Pegel im unteren Anzeigefeld.

Bild 6-2 SAT-Menü

## 6.2 SCAN



Mit der **SCAN**-Funktion lassen sich Satelliten suchen, deren genaue Transponderfrequenzen unbekannt sind. Dabei wird der Frequenzbereich 920 ... 2150 MHz kontinuierlich nach Empfangssignalen abgetastet.

Sind Empfangssignale vorhanden, wird der Empfangspegel im Bildschirm als Balkendiagramm angezeigt. Vier Messbereiche mit einer Dynamik von jeweils 40 dB stehen für die Bargraph-Anzeige zur Verfügung.

Der Messbereich wird automatisch vorgewählt.

Bargraph-anzeige	Pegelbereich	Bemerkung
I	30 ... 70 dB $\mu$ V	Automatischer Bereichswechsel bei 70 dB $\mu$ V
II	50 ... 90 dB $\mu$ V	Automatischer Bereichswechsel bei 50 und 90 dB $\mu$ V
III	70 ... 110 dB $\mu$ V	Automatischer Bereichswechsel bei 70 und 110 dB $\mu$ V
IV	90 ... 130 dB $\mu$ V	Automatischer Bereichswechsel bei 90 dB $\mu$ V

Der Pegel kann mit einem Peiltton kontrolliert werden, die Frequenz des Peilttons verhält sich proportional zum empfangenen Signalpegel. Die Lautstärke des Peilttons ist veränderbar.



Der Bildschirm zeigt die Bargraphanzeige, welche sich proportional zum Eingangspegel ändert.



Das Feld SCAN leuchtet gelb, sobald der Softkey gedrückt wird. Der gesamte Sat-Frequenzbereich wird nun abgetastet. Durch nochmaliges Drücken der Taste wird der Vorgang angehalten und die Softkey-Anzeige wechselt auf „SCAN OFF“.

### 6.2.1 Aufruf des Menüs CNTRL. SAT



In diesem Menü können alle LNB-Steuerparameter, wie Fernspeisespannung H/V, 22-kHz-, DiSEqC-, V-SEC-Signal, UFO $\mu$ -DiSEqC sowie Lo-Frequenz eingestellt werden.

### 6.2.2 Umschaltung ANALOG / DIGIT. DVBS



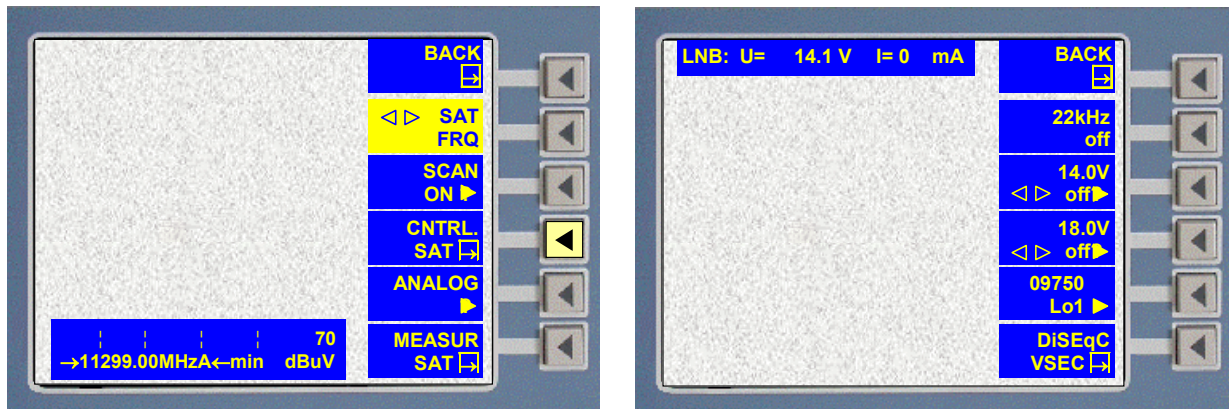
Siehe Kapitel 6.10 SAT-DIGITAL-Menü

### 6.2.3 Aufruf des Menüs MEASUR SAT



In diesem Menü können alle Sat-Empfangsparameter für den Empfang von digitalen oder analogen Signalen eingestellt und Messungen vorgenommen werden. Aufruf des MPEG-Decoders bei DIGIT. DVB-S.

## 6.3 CNTRL.-SAT-Menü



Im CNTRL.-SAT-Menü (CONTROL) können LNB-Versorgungsspannung, 22-kHz-Steuersignal, DiSEqC- und VSEC-Befehle eingestellt werden. Die Spannung bzw. Signale stehen an der RF-Buchse zur Verfügung.



Wurde die LNB-Spannungsversorgung aktiviert, so leuchtet die rote LED oberhalb der RF-Buchse.

Auswahl der Menüpunkte: siehe unter Kapitel 3 „Bedienkonzept“.

### 6.3.1 22-kHz-Steuersignal



Das Feld leuchtet gelb, sobald der Softkey gedrückt wird. Das zuschaltbare 22-kHz-Signal wird der LNB-Spannung überlagert. Durch nochmaliges Drücken der Taste wird das 22-kHz-Signal wieder abgeschaltet.

### 6.3.2 14-V-LNB-Versorgungsspannung



Das Feld leuchtet gelb, sobald der Softkey gedrückt wird. Die LNB-Versorgungsspannung von 14,0 V für die **vertikale** Polarisation ist nun eingeschaltet.



Zur Kontrolle leuchtet die rote LED oberhalb der HF-Eingangsbuchse.



Die Spannung kann im Bereich 10...20 V mit den Tasten 1...9, oder mit den Cursor Tasten verändert werden. Bei numerischer Eingabe muss die Eingabe mit „Enter“ abgeschlossen werden. Durch nochmaliges Drücken der Taste wird die LNB-Versorgungsspannung wieder abgeschaltet.

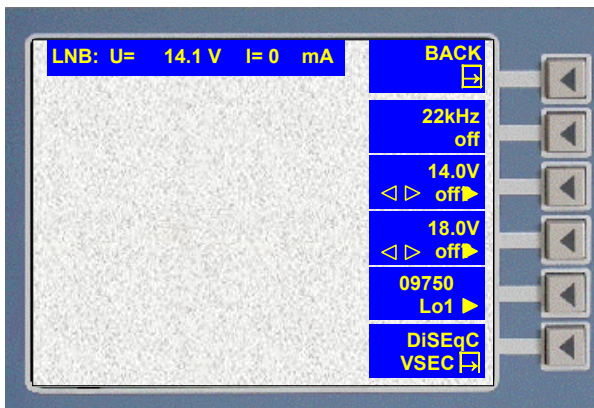
### 6.3.3 18-V-LNB-Versorgungsspannung



Das Feld leuchtet gelb, sobald der Softkey gedrückt wird. Die LNB-Versorgungsspannung von 18,0 V für die **horizontale** Polarisation steht damit an der Eingangsbuchse zur Verfügung. Die Spannung kann mit den Tasten „0...9“ eingegeben oder mit den Cursor-Tasten in dem Bereich von 10...20 V verändert werden. Bei numerischer Eingabe muss die Eingabe mit „Enter“ abgeschlossen werden. Durch nochmaliges Drücken der Taste wird die LNB-Versorgungsspannung wieder abgeschaltet.

**Hinweis:** Die LNB-Spannung ist:

- abschaltbar = 0 V
- von 10 ... 20 V in 0,1-V-Schritten veränderbar
- kurzschlußfest max. Strom 500 mA



**vertikale** Polarisation

**horizontale** Polarisation

### 6.3.4 LNB-Stromaufnahme

**LNB: U= 14.6 V I= 181 mA**

Dieses Feld zeigt die Stromaufnahme (I = 181 mA) und die Versorgungsspannung (14,6 V) des LNBs.

### 6.3.5 Überprüfung der LNB-Versorgungsspannung eines Satelliten-Receiver

Verbinden Sie den Satelliten-Receiver (IF-Input) mit dem R&S® EFL100 (HF-Eingangsbuchse). Schalten Sie die Versorgungsspannung des R&S® EFL100 "AUS" und die des Receivers "EIN". Am Bildschirm können Sie nun die Ausgangsspannung ablesen.

### 6.3.6 Aufruf des DiSEqC/V-SEC-Menüs

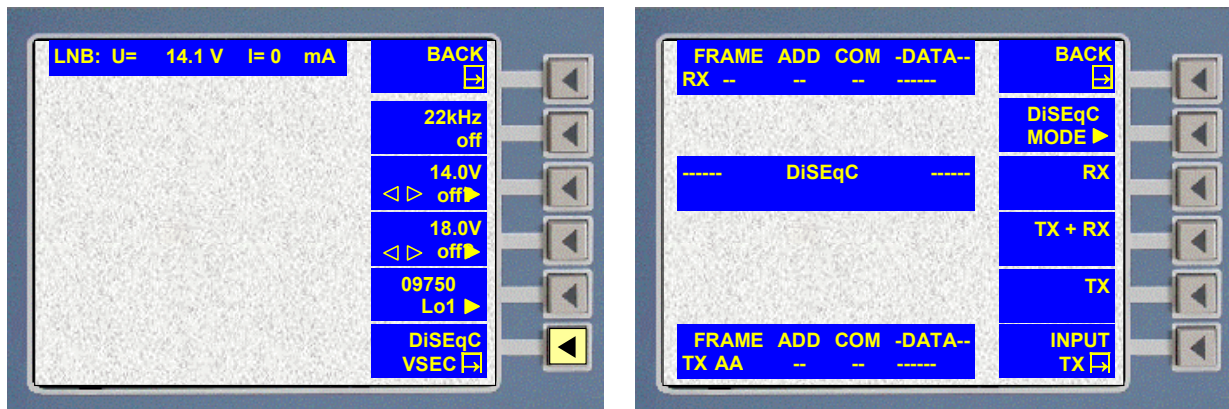


In diesem Menü können alle DiSEqC/VSEC-Steuerungsmöglichkeiten eingestellt werden (siehe Kapitel 6.4 DiSEqC-Menü).

**Hinweis:** Falls der R&S® EFL100 mit der Option Extern-DC ausgestattet ist (Modelle .03 und .04), muss zur Ladung des internen Akkus über diese Buchse die LNB-Spannung abgeschaltet werden. Andernfalls wird der interne Akku während des LNB-Betriebs nicht geladen.



## 6.4 DiSEqC-Menü



Mit dem R&S® EFL100 können DiSEqC-Befehle gesendet (TX) und empfangen (RX) werden. Die Codewörter - Framing, Address, Command, Data - werden auf dem Bildschirm im oberen RX-Anzeigefeld für empfangene DiSEqC-Befehle und im unteren TX-Anzeigefeld für gesendete DiSEqC-Befehle angezeigt. Zwei zusätzliche Anzeigefelder stehen für die Erklärung der DiSEqC-Befehle zur Verfügung. Die DiSEqC-Codewörter können im Hexcode eingegeben und editiert werden.

### 6.4.1 RX-Auswertung



Nach Drücken des zugehörigen Softkeys leuchtet das Feld für ca. 3 Sekunden gelb auf. Während dieser Zeit können DiSEqC-Befehle empfangen und ausgewertet werden. Die Anzeige des empfangenen DiSEqC-Befehls erfolgt im RX-Anzeigefeld.

### 6.4.2 Senden und empfangen eines DiSEqC-Befehls (TX + RX)



Der im TX-Anzeigefeld eingestellte DiSEqC-Befehl wird nach Drücken dieser Taste gesendet. Der R&S® EFL100 schaltet anschließend auf Empfang, um einen zurückgesendeten DiSEqC-Befehl auszuwerten, das RX Feld leuchtet gelb (nur bei DiSEqC 2.0 Anlagen). Bei DiSEqC 1.0 Anlagen wird keine Quittung zurück gesendet.

### 6.4.3 Absenden eines DiSEqC-Befehls (TX)



Der im TX-Anzeigefeld eingestellte DiSEqC-Befehl wird nach Drücken dieser Taste gesendet.

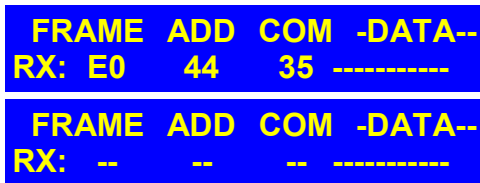
**Hinweis:** Im COPY-Menü lassen sich unter „recall 85...90“ verschiedene vorprogrammierte DiSEqC-Befehle aufrufen.

### 6.4.4 Eingabe der Hexzahlen



Aufruf eines Untermenüs zur Eingabe des DiSEqC-Befehls.

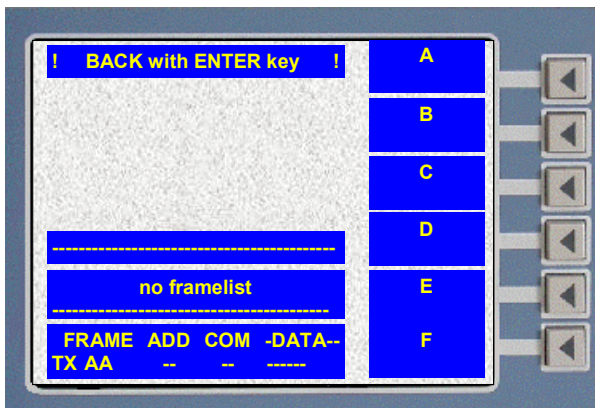
### 6.4.5 RX-Anzeigefeld



Im RX-Anzeigefeld wird der empfangene DiSEqC-Befehl dargestellt.

Wurde kein DiSEqC-Befehl empfangen, so erscheint nebenstehende Anzeige.

### 6.4.6 Untermenü zur Eingabe der DiSEqC-Befehle



Dieses Untermenü wird durch Drücken der Taste „TX INPUT“ im DiSEqC-Menü aufgerufen.

#### 6.4.6.1 Eingabe



Die Hexzahl wird blinkend an der Cursor-Position dargestellt.

Diese Hexzahl kann nun mit dem numerischen Tastenfeld (Hexzahl 0 bis 9), mit einer der Softkey-Tasten (Hexzahl A bis F) oder mit den Tasten und editiert werden.




Der Wechsel zur nächsten Hexzahl erfolgt mit den Cursor-Tasten . Die vier Codewörter - Framing (FRAME), Address (ADD), Command (COM) und Data (DATA) - stehen in abgekürzter Form jeweils über den zugehörigen Hexcodes.

Drücken Sie die ENTER-Taste, um das Menü zu verlassen.

**Hinweis:** Im Anhang dieser Bedienungsanleitung finden Sie eine Übersicht der DiSEqC-Befehle.

### 6.4.7 TX-Anzeigefeld

```
FRAME ADD COM -DATA--
TX: E0 44 35 -----
```

Im TX-Anzeigefeld können DiSEqC-Befehle editiert werden, die vom R&S® EFL100 zu anderen DiSEqC-Geräten gesendet werden. Die Tasten  und  dienen hierbei als Cursor-Tasten. Mit den Tasten  kann der Hexcode schrittweise erhöht oder verringert werden.

### 6.4.8 Anzeigefeld A

```
E0 Command from master
```

In diesem Anzeigefeld wird der im TX-Anzeigefeld eingegebene DiSEqC-Befehlssatz angezeigt.

### 6.4.9 Anzeigefeld B

```
No reply required
first transmission
```

In diesem Anzeigefeld wird eine Kurzerklärung zum ausgewählten DiSEqC-Befehlssatz angezeigt.

```
no framelist
```

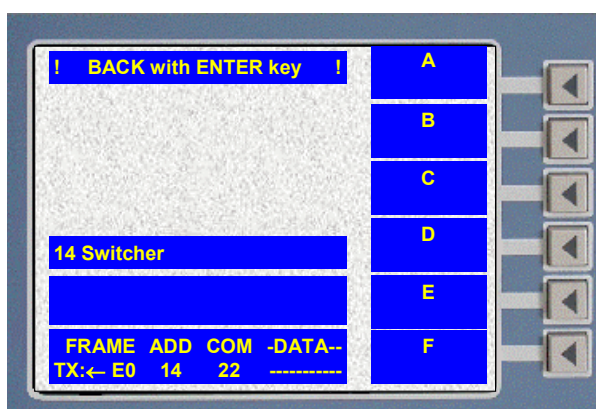
Wurde ein im R&S® EFL100 nicht gelisteter DiSEqC-Befehl eingegeben, so erscheint diese Anzeige.

#### 6.4.9.1 Eingeben und senden eines DiSEqC-Befehls



##### Beispiel:

Angenommen, Sie wollen den DiSEqC-Befehl E0 14 22 eingeben und abschicken:



Hierfür öffnen Sie das DiSEqC-Menü.

Drücken Sie die Taste „TX INPUT“.

Der Cursor blinkt nun im TX-Feld links unten.

Geben Sie mit der Softkey-Taste „E“ die erste Stelle der Hexzahl ein.

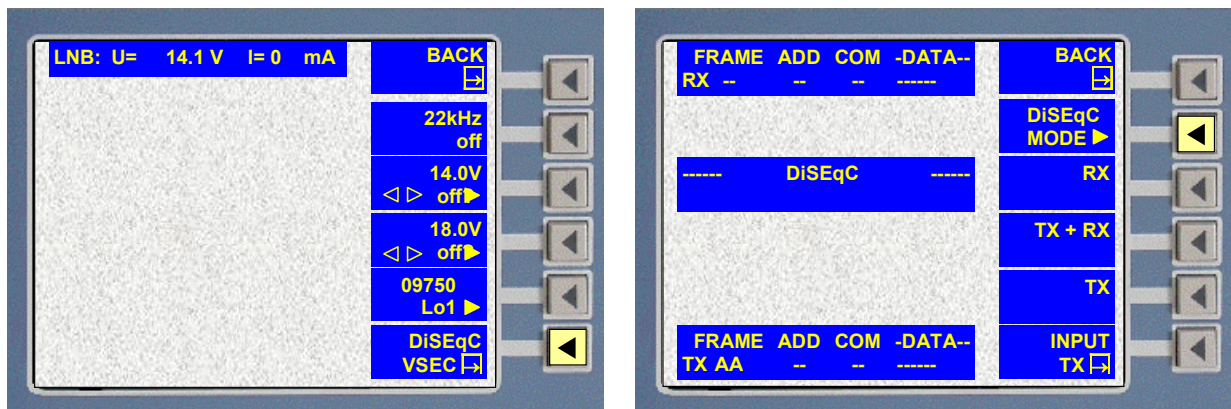
Die Stellen 0 14 22 geben Sie mit den Nummerntasten ein.

Die Abbildung zeigt, wie das Menü jetzt aussehen sollte.

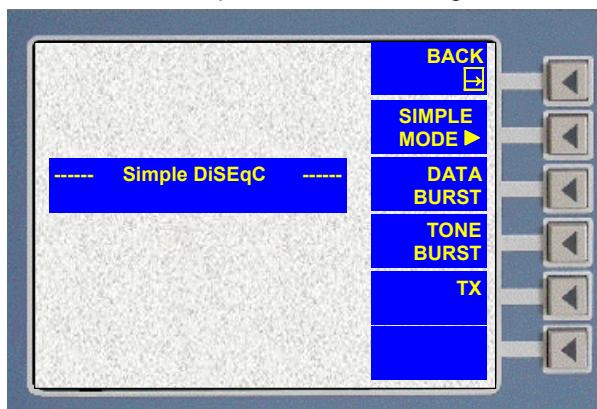
Drücken Sie ENTER, um zum DiSEqC-Menü zurückzukehren.

Der eingegebene DiSEqC-Befehl wird mit der Taste „TX“ gesendet.

### 6.4.10 Simple DiSEqC



Durch mehrmaliges Betätigen der zweiten Softkey-Taste erreichen Sie das Simple DiSEqC-Menü. Es können auch entsprechende Befehle gesendet werden.

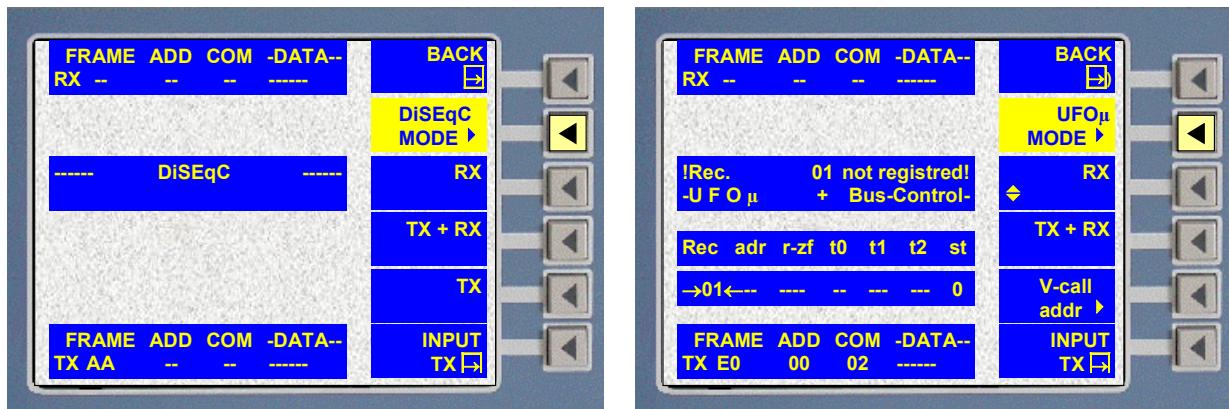


Simple DiSEqC bietet zwei Steuerungsmöglichkeiten:

- einen durchgehenden 22 kHz-Toneburst und
- einen unterbrochenen 22 kHz-Databurst.

<b>DATA BURST</b>	Auswahl des Databursts
<b>TONE BURST</b>	Auswahl des Tonebursts
<b>TX</b>	Senden des ausgewählten Bursts

## 6.5 UFOmicro-DiSEqC-Menü



### 6.5.1 Allgemeines

Im UFOmicro-Modus können in einer Hausanlage eine oder mehrere Kopfstationen getestet werden. Der Test lässt sich mit oder ohne Sat-Receiver durchführen.

Folgende Funktionen und Besonderheiten stehen zur Verfügung:

1. Grundfunktion eines Sat-Receivers simulieren. Senden von „virgin call for address“, „call for adress“, „program command“, „poweron/off“ - unter Berücksichtigung der zugeteilten Zeiten des Kollisionsschutzes.
2. Simulation von max. 12 Receivern in Verbindung mit den installierten UFOµ-Kopfstationen. 12 vorprogrammierte Werkseinstellungen sind abrufbar.
3. Monitoring (Beobachtung und Aufzeichnung) von DiSEqC-Befehlen, die zwischen den UFOmicro-Kopfstationen und den UFD-Receiver für einen bestimmten Zeitraum (max. 5 Kommandos) gesendet werden.
4. Anzeigen des jeweiligen Receivers 01...12 mit der Kopfstellen-Rückantwort, Receiveradresse, Remote-ZF und der Kollisionsschutzzeiten (t0, t1, t2 in ms). Analoge Bildbeurteilung der von der Kopfstation zugeteilten Remote-ZF oder in Verbindung mit der Spektrum-Darstellung im Spektrum-Menu.
5. Antennendosenprüfung (testen der Abschaltfunktion).

### 6.5.2 Anzeigefelder

#### 6.5.2.1 RX-Feld

```

FRAME ADD COM -DATA--
RX0:E2 10 33 -----
  
```

In diesem Feld werden die von der aktuellen Kopfstelle empfangenen Telegramme angezeigt

Im Falle des aktivierten Monitorings werden maximal fünf Telegramme aufgezeichnet. Das jeweilige angezeigte Telegramm wird mit der Nr. RX: 0 ..... RX:4 gekennzeichnet. Der Beginn der Aufzeichnung wird durch Blinken und das Ende durch Anzeigen des zuletzt aufgezeichneten Telegramms signalisiert.

### 6.5.2.2 Status-Feld

In der Mitte des Bildschirms werden der Zustand der Kopfstation und des angemeldeten Receivers sowie Übertragungsfehler und der Übertragungsstatus angezeigt.

Folgende Meldungen sind möglich:

<b>!no acknowledge EXU544!</b>	Übertragungsfehler R&S® EFL100
<b>! acknowledge EXU544 !</b>	Kein Übertragungsfehler
<b>!Rec. -- not registered!</b>	Receiver ist noch nicht in der Kopfstation angemeldet
<b>Rec. -- - registered -!</b>	Receiver ist in der Kopfstation angemeldet
<b>!Rec. -- - Stand-by --!</b>	Receiver ist angemeldet aber in Stand-by
<b>UFOu + Bus-Controll</b>	R&S® EFL100 berücksichtigt den Kollisionsschutz, INT33 ist bestückt
<b>UFOu without Bus-Controll</b>	R&S® EFL100 berücksichtigt nicht den Kollisionsschutz, INT33 ist nicht bestückt.

### 6.5.2.3 Receiver-Feld

```
REC ADR R-ZF T0 T1 T2 ST
>02< 244 1200 20 12 4 2
```

Im Receive-Feld wird der Einstell-Status der vom R&S® EFL100 simulierten Receiver 01...12 angezeigt.

#### Beispiel:



Der Receiver 2 ist in der Kopfstation mit der Adresse 244 angemeldet. Die Remote-ZF beträgt 1200 MHz.

Die Kollisionszeiten sind  $t_0 = 20$  ms,  $t_1 = 12$  ms und  $t_2 = 4$  ms. Der Status des Receivers 2 ist „registriert“.

### 6.5.2.4 TX-Feld

```
FRAME ADD COM -DATA--
TX: E2 00 F2 1390---
```

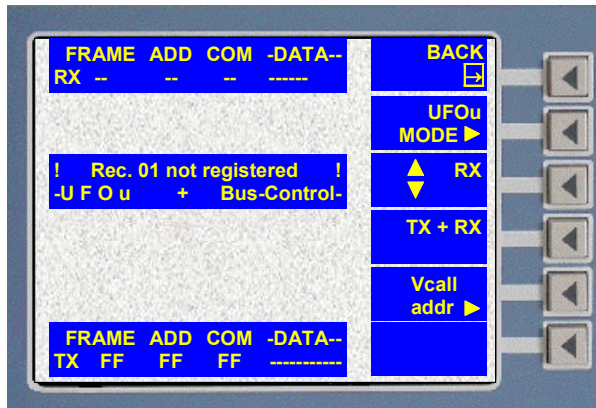
Im TX-Feld werden das aktuell ausgewählte Telegramm des jeweiligen Receivers 01...12 mit den einzelnen DiSEqC-Bytes angezeigt und die Zusammensetzung der einzelnen DiSEqC-Befehle dargestellt.

#### Beispiel:



FRAME ist E0 entsprechend Programm-Kommando (PrgCom). Adresse ADD ist 00 (ist reserviert). Polarisationsbyte COM F2 entspricht der ausgewählten Polarisation und Sat-Ebene. DATA entspricht der eingestellten Sat-ZF in MHz.

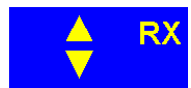
### 6.5.3 Bedienung des Menüs



Das DiSEqC-Menü wird verlassen.



Im eingestellten UFO $\mu$ -DiSEqC-Modus wird die vorhandene Remote-ZF-Frequenz übernommen. In diesem Fall bleibt der R&S® EFL100 beim Verlassen dieses Menüs im UFO $\mu$ -DiSEqC-Modus und ist weiterhin mit der Kopfstelle verbunden. Somit können Standardmessungen durchgeführt werden. Durch mehrmaliges Betätigen (Ringzähler) wählen Sie das UFO $\mu$ -DiSEqC-Menü aus.



Durch kurzes Drücken dieses Softkeys wird die Überwachungsfunktion eingeschaltet, in der die gesendeten DiSEqC-Befehle für einen Zeitraum von bis zu 20 s aufgezeichnet werden. Es werden maximal 5 Ereignissen (RX0...RX4) mit jeweils bis zu 6 Byte (Frame, Add, Com, Dat1, Dat2, Dat3) zwischen der Kopfstelle und den vorhandenen Sat-Receivern aufgezeichnet. Während der Aufzeichnung werden die Befehle in der 2. Zeile des RX-Feldes durch Blinken angezeigt.

Die Aufzeichnung wird automatisch beendet oder durch längeres Drücken des Softkeys vorzeitig abgebrochen.

Mit den Tasten können die einzelnen Telegramme RX0...RX4 in der 2. Zeile abgerufen werden.



Mit Hilfe dieses Softkeys wird im unteren TX-Feld das ausgewählte Telegramm gesendet. Falls eine Meldung von der Kopfstation erfolgt, wird die Quittung im RX-Feld angezeigt. Der Quittung entsprechend wird z.B. die Remote-ZF in das Receiver-Feld übernommen.



Durch mehrmaliges Betätigen (Ringzähler) kann das DiSEqC-Telegramm Virgin-Call-For-Address, Call-For-Address, Program-Command oder Switch-Off ausgewählt werden.

Der entsprechende Telegramm-Code wird im TX-Feld angezeigt.

Mit diesem Softkey werden die Cursor-Tasten und freigeschaltet.

Abhängig vom ausgewählten Telegramm können mit der Taste oder verschiedene Editier-Felder ausgewählt werden. Die ausgewählten Felder werden dabei mit Pfeilen eingerahmt.

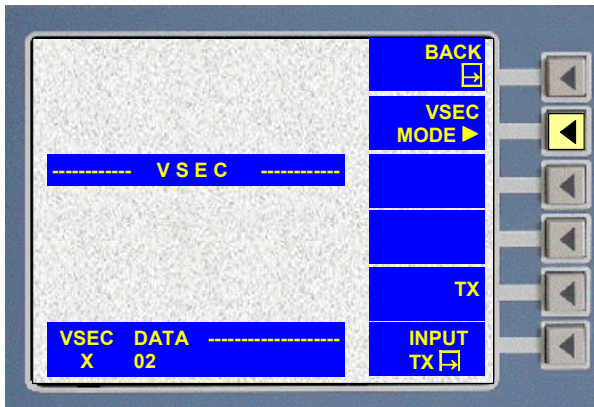
Im Falle eines Program-Commands kann der entsprechende DiSEqC-Befehl COM oder DATA editiert werden. Die Auswahl des Editier-Feldes erfolgt dann mit den Cursor-Tasten .

Im COM-Feld werden mit Hilfe der Cursor-Tasten das Polarisationsbyte F0 ..... FF (Horizontal/Vertical/High/Low) ausgewählt und im Softkey angezeigt.

Im DATA-Feld kann die SAT-ZF über eine Zifferneingabe direkt in MHz verändert werden.

Ein editieren der Receiver Nr. erfolgt durch Anwahl des Receiver Nr. – Feldes mit Hilfe der Taste .

## 6.6 V-SEC-Menü



Durch mehrmaliges Betätigen der zweiten Softkey-Taste erreichen Sie das V-SEC-Menü. V-SEC bietet lediglich die Möglichkeit, ein Datenwort zu senden. Es gibt keine Rückantwort

### 6.6.1 Eingabe der Hexzahlen



Aufruf eines Untermenüs zur Eingabe der Hexzahlen.

Diese Hexzahl kann nun mit dem numerischen Tastenfeld (Hexzahl 0 bis 9) oder mit einer der Softkeys (Hexzahl A bis F) eingestellt werden.

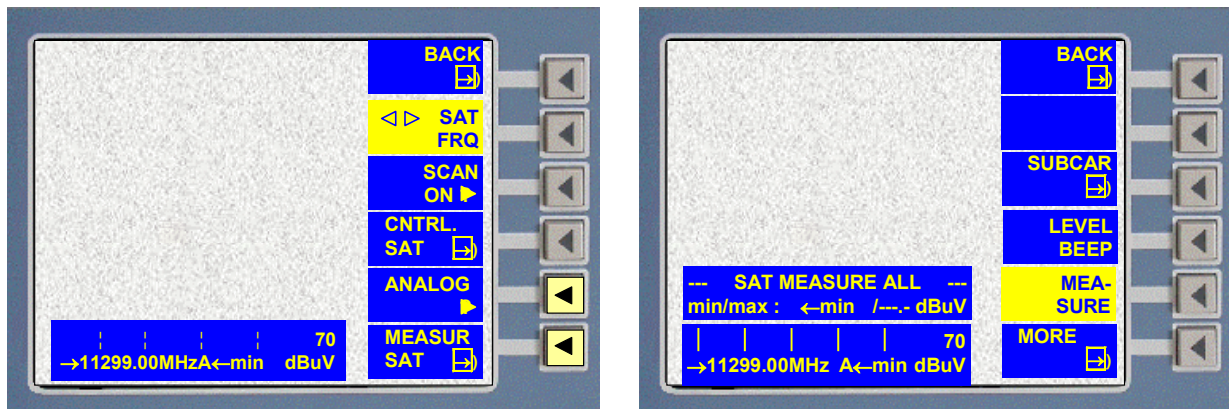
### 6.6.2 Absenden eines V-SEC-Befehls (TX)



Der im TX-Anzeigefeld eingestellte V-SEC-Befehl wird nach Drücken dieser Taste abgeschickt.



## 6.7 Erstes ANALOG-Menü



Mit dieser Softkey-Taste wird das Sat-Menü wieder aufgerufen.

### 6.7.1 Aufruf des Tonträgermenüs





Siehe Kapitel 6.9 Sat-Tonträger-Menü

### 6.7.2 Pegelabhängiger Signalton



In der Funktion „LEVEL BEEP“ wird ein Signalton erzeugt, dessen Höhe sich proportional zum empfangenen Signalpegel verhält. Damit ist es möglich, die Empfangsantenne optimal auf einen Sender auszurichten.

In diesem Menü lässt sich die Empfangsfrequenz mittels der Cursor-Tasten   ändern.

### 6.7.3 Pegelmessung ANALOG

Aufruf der Pegelmessung ANALOG sowie Minimal- und Maximal-Pegelmessung.

Sie können nun den Pegel analoger Satellitensignale messen. Solange diese Messfunktion aufgerufen ist, misst der R&S® EFL100 den Minimal- und den Maximalpegel. Diese Messfunktion dient zur Überwachung von Messpunkten auf Pegelschwankungen. Auch nach dem Verlassen des Menüs bleibt der R&S® EFL100 auf ANALOG-Empfang eingestellt.

**MEASUREMENT**

Auf dem Bildschirm erscheint nachfolgende Einblendung, wenn die Taste „MEASURE“ gedrückt wurde:

--- SAT MEASURE ALL ---  
min/max : 78.0 /82.5 dBuV

Anzeige des Minimalpegels 78.0 dB $\mu$ V und des Maximalpegels 82.5 dB $\mu$ V.

| | | | | 90  
→←-11299.00MHz A 79.5dB $\mu$ V

Anzeige Sat-Frequenz, Analogempfang „A“ und Pegel.

Die beiden Pfeile vor der Transponder-Frequenzanzeige erleichtern die genaue Abstimmung auf die Mittenfrequenz.

**Hinweis:** Ein „A“ vor der Pegelanzeige bedeutet, dass der R&S® EFL100 auf Analogempfang eingestellt wurde. Auch nach dem Verlassen des Menüs bleibt der R&S® EFL100 auf ANALOG-Empfang eingestellt.

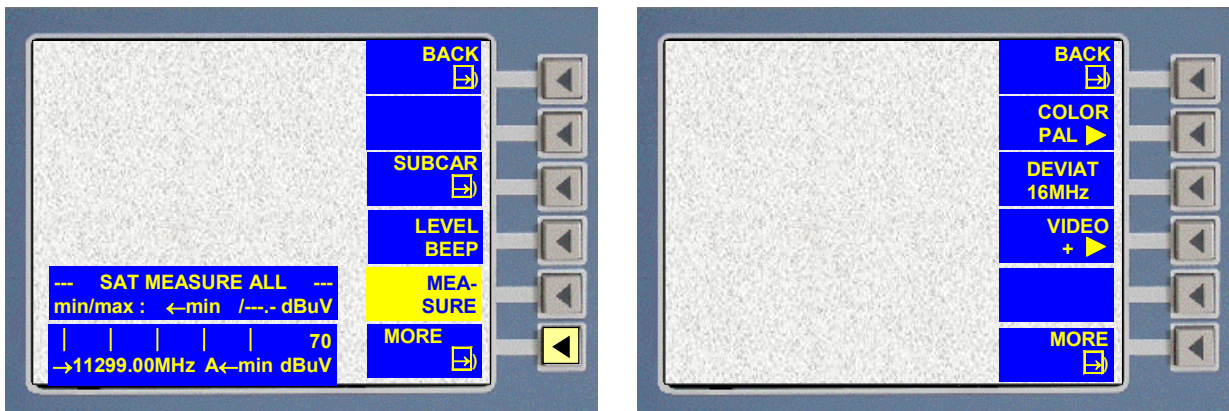
Für Pegelmessung von digitalen Satellitensignalen, kann der R&S® EFL100 ins Digital-Menü umgeschaltet werden, siehe entsprechenden Abschnitt.

**MORE**



Aufruf des zweiten Untermenüs ANALOG.

## 6.8 Zweites ANALOG-Menü



Das Sat-Menü wird wieder aufgerufen

### 6.8.1 Auswahl der Farbnormen PAL, SECAM und NTSC



### 6.8.2 Auswahl des Videohubs



16 MHz für ASTRA-Empfang, 25 MHz für EutelSat-Empfang.

### 6.8.3 Videopolarität



Umschalten der Videopolarität zwischen positiv und negativ.

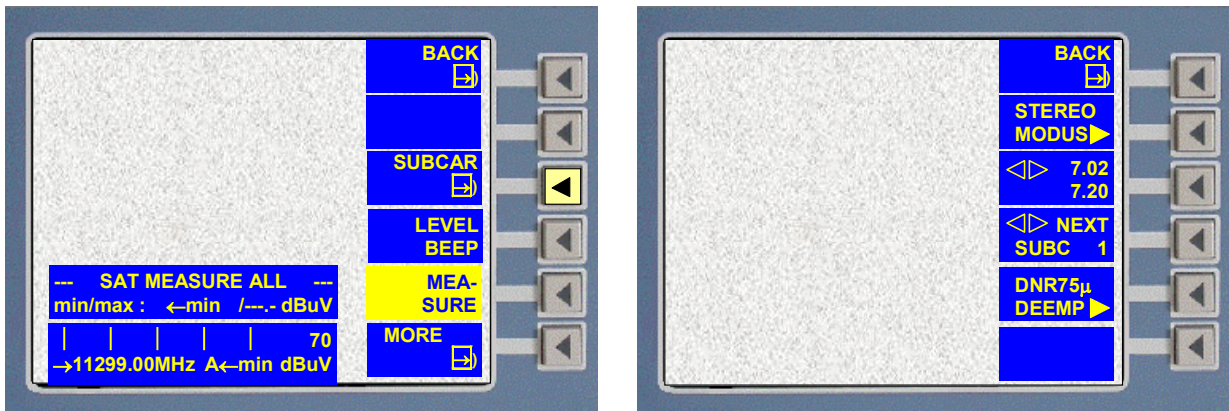
Ein „+“ steht für positives Videosignal.

Ein „-“ steht für negatives Videosignal.



Zurück zum ersten ANALOG-Menü.

## 6.9 Sat-Tonträger-Menü



Aufruf des ersten ANALOG-Menüs

### 6.9.1 Auswahl der Tonträgerempfangsart (siehe Tonträgertabelle)



Tonunterträgerempfang (schmale Bandbreite)

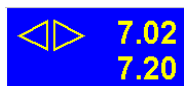


Haupttonträgerempfang (große Bandbreite)





Es werden die zwei Tonträger demoduliert, die im Feld Tonträgerfrequenz eingestellt wurden. Der Frequenzabstand zwischen den beiden Tonträgern beträgt immer 180 kHz. An der Scart- und an der Kopfhörerbuchse liegt immer das ausgewählte Tonsignal an.

### 6.9.2 Tonträgerfrequenz



Anzeige der eingestellten Tonträger. Die Tonträger sind auch frei veränderbar von 5,8 MHz bis 8,64 MHz in 10-kHz-Schritten.

Benutzen Sie hierfür die Cursor-Tasten  .

### 6.9.3 TonträgerEinstellung



Es können 13 verschiedene voreingestellte Tonträgerfrequenzen ausgewählt werden (siehe Tonträgertabelle.)

### 6.9.4 Einstellung der Deemphasis



Drei Einstellungen sind möglich: 50 µsec, 75 µsec und J17 (siehe Tonträgertabelle).

### 6.9.5 Tonträgertabellen für den Satellitenempfang

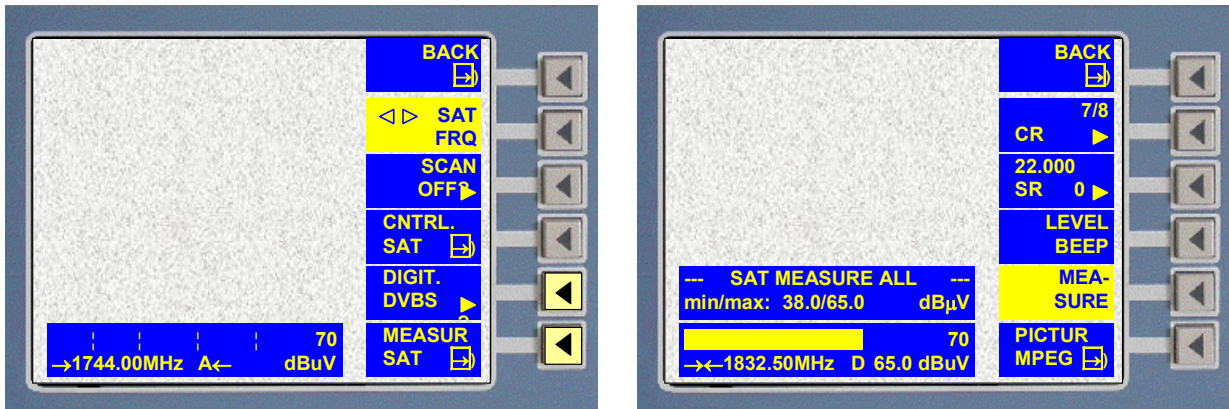
Die Empfangsparameter - Tonträgerfrequenz, Tonträgerbandbreite, Deemphasis - sind durch die Software des Gerätes miteinander verknüpft, so dass keine Fehlbedienung durch Auswahl falscher Parameter entstehen kann.

Tonträgertabelle für Empfangsart <b>MODUS MONO N</b>		
	Tonträgerfrequenz	Deemphasis
↔next subc 1	5,8 MHz	75 µsec
↔next subc 2	6,5 MHz	75 µsec
↔next subc 3	6,55 MHz	75 µsec
↔next subc 4	7,02 MHz	75 µsec
↔next subc 5	7,20 MHz	75 µsec
↔next subc 6	7,38 MHz	75 µsec
↔next subc 7	7,56 MHz	75 µsec
↔next subc 8	7,74 MHz	75 µsec
↔next subc 9	7,92 MHz	75 µsec
↔next subc 10	8,10 MHz	75 µsec
↔next subc 11	8,28 MHz	75 µsec
↔next subc 12	8,46 MHz	75 µsec
↔next subc 13	8,64 MHz	75 µsec

Tonträgertabelle für Empfangsart <b>MODUS STEREO</b>				
	↔next subc 1	↔next subc 2	↔next subc 3	↔next subc
Tonträgerfrequenz	7,02 MHz 7,20 MHz	7,38 MHz 7,56 MHz	7,74 MHz 7,92 MHz	8,10 MHz 8,28 MHz
Deemphasis	75 µsec	75 µsec	75 µsec	75 µsec

Tonträgertabelle für Empfangsart: <b>MODUS MONO W</b>		
	Tonträgerfrequenz	Deemphasis wahlweise
↔next subc 1	5,8 MHz	J17 oder 50 µsec
↔next subc 2	6,5 MHz	J17 oder 50 µsec
↔next subc 3	6,65 MHz	J17 oder 50 µsec
↔next subc 4	7,02 MHz	J17 oder 50 µsec
↔next subc 5	7,20 MHz	J17 oder 50 µsec
↔next subc 6	7,38 MHz	J17 oder 50 µsec
↔next subc 7	7,56 MHz	J17 oder 50 µsec
↔next subc 8	7,74 MHz	J17 oder 50 µsec
↔next subc 9	7,92 MHz	J17 oder 50 µsec
↔next subc 10	8,10 MHz	J17 oder 50 µsec
↔next subc 11	8,28 MHz	J17 oder 50 µsec
↔next subc 12	8,46 MHz	J17 oder 50 µsec
↔next subc 13	8,64 MHz	J17 oder 50 µsec

## 6.10 SAT-DIGITAL-Menü



Aufruf des vorherigen Menüs.

### 6.10.1 Pegelabhängiger Signalton



In der Funktion LEVEL BEEP wird ein Signalton erzeugt, dessen Höhe sich proportional zum empfangenen Signalpegel verhält. Damit ist es möglich, die Empfangsantenne optimal auf einen Sender auszurichten.

In diesem Menü lässt sich die Empfangsfrequenz mittels der Cursor-Tasten ändern.

### 6.10.2 Faltungscode bei SAT-Messung



Mit dieser Taste wird der Faltungscode zur Demodulation der QPSK-Signale von 1/2 bis 8/9 eingestellt. Die Einstellung wird bei der Konstellationsanalyse übernommen.

### 6.10.3 Symbolrateneingabe



Zur korrekten Pegelmessung digitaler Signale können Sie zwischen 4 voreingestellten Symbolraten wählen. (Im SAT-Modus: 22.000, 27.500, 20.000 und 24.500.) Es ist ebenfalls möglich, die voreingestellten Symbolraten durch numerische Eingabe zu verändern. Im SAT-Bereich können Symbolraten von 0,5...32 MS (MSymbole/Sekunde) programmiert werden. Diese Programmierung wird bei der Konstellationsanalyse übernommen. Mit der [MHz]-Taste wird die Eingabe abgeschlossen.



**Achtung:** Zur korrekten Pegelmessung der Signale muss unbedingt die richtige Symbolrate eingestellt werden!

## 6.10.4 MPEG-Decoder-Menü (Modell .03 oder .04)



In dieser Funktion werden die PAT-Liste (Program Association Table) und die zugehörigen PIDs (Packet Identifier) des Transportstromes angezeigt. Die gewünschten Programme können in diesem Menü ausgewählt und auf dem Bildschirm dargestellt werden (siehe unter „MPEG-Decoder“).

### 6.10.4.1 Pegelmessung DIGITAL (Min/Max-Pegel)



Aufruf der Pegelmessung DIGITAL sowie MIN/MAX. In dieser Funktion aufgerufen werden Minimal- und Maximalpegel gemessen. Diese Funktion dient zur Überwachung von Messpunkten auf Pegelschwankungen. Auch nach dem Verlassen des Menüs bleibt der R&S® EFL100 auf DIGITAL-Empfang eingestellt.



#### Beispiel:

Wenn die Taste „MEASURE“ gedrückt wird, erscheint auf dem Bildschirm folgende Einblendung:

```

--- SAT MEASURE ALL ---
min/max: 38.0/65.0 dBµV
70
-><-1832.50MHz D 65.0 dBuV
  
```

Anzeige des Minimalpegels 78.0 dBµV und des Maximalpegels 82.5 dBµV.

Anzeige der Sat-Frequenz, des Pegels und Hinweis auf Digitalempfang „D“.

Solange diese Messfunktion aufgerufen ist, misst der R&S® EFL100 den Minimal- und den Maximalpegel. Diese Messfunktion dient zur Überwachung von Messpunkten auf Pegelschwankungen.

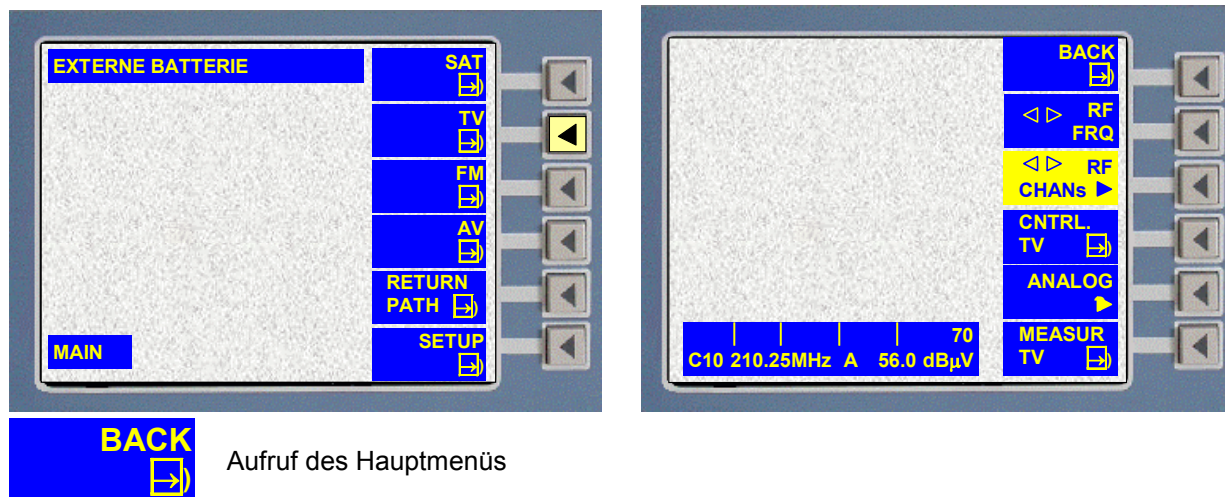
**Hinweis:** Ein „D“ vor der Pegelanzeige bedeutet, dass der R&S® EFL100 auf Digitalempfang eingestellt wurde. Auch nach Verlassen des Menüs bleibt der R&S® EFL100 auf DIGITAL-Empfang eingestellt.  
Für analoge Pegelmessung, kann der R&S® EFL100 ins ANALOG-Menü umgeschaltet werden (siehe entsprechenden Abschnitt).



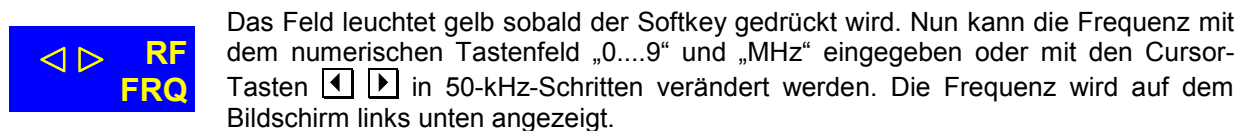


## 7 TV-Betrieb

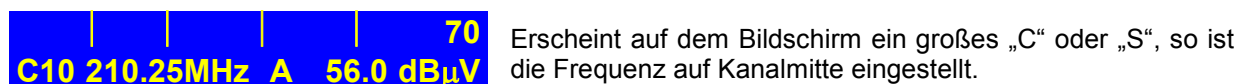
### 7.1 TV-Menü



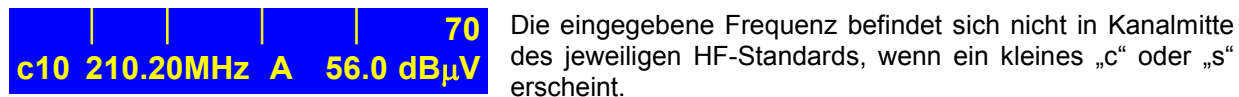
#### 7.1.1 Frequenzeingabe von 44,75-867,2 MHz / DVB-T / BIII / UHF



#### 7.1.2 Kanal-Mittenanzeige





Empfangsfrequenz optimal eingestellt



Frequenz nicht optimal abgestimmt

### 7.1.3 Eingabe eines Kanals



Dieses Feld leuchtet gelb, sobald der Softkey gedrückt wird. Der Kanal kann nun zweistellig mit den Nummertasten „0...9“ eingegeben oder mit den Cursor-Tasten   verändert werden.



Ein großes „C“ erscheint vor der Kanalanzeige, wenn ein Kanal optimal abgestimmt ist.

### 7.1.4 Eingabe eines Sonderkanals



Durch nochmaliges Drücken des Softkeys erscheint „CHANs“ im Menüfeld. Ein Sonderkanal kann nun eingegeben werden.



Bei Abstimmung auf einen Sonderkanal erscheint ein großes „S“ vor der Kanalanzeige.

### 7.1.5 Auswahl Analog-, DVB-C und DVB-T-Messung



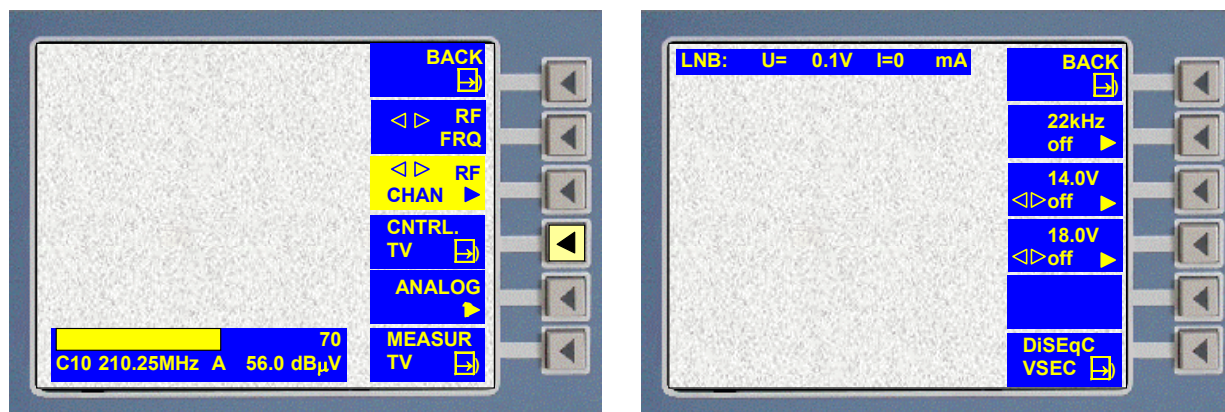
### 7.1.6 Aufruf des Menüs TV-Control



In diesem Menü können alle Fernsteuerparameter wie Fernspeisespannung, 22 kHz, DiSEqC, Tone Burst (Simple DiSEqC) und V-SEC eingestellt werden

## 7.2 TV-Control-Menü

### 7.2.1 22-kHz-Steuersignal



22kHz  
off

Das Feld leuchtet gelb, sobald der Softkey gedrückt wird. Das zuschaltbare 22-kHz-Signal wird der Versorgungsspannung überlagert. Durch nochmaliges Drücken der Taste wird das 22-kHz-Signal wieder abgeschaltet.

### 7.2.2 14 V-Fernversorgungsspannung

14.0V  
off

Das Feld leuchtet gelb, sobald der Softkey gedrückt wird. Die Versorgungsspannung für die **vertikale** Polarisation 14,0 V ist nun eingeschaltet. Zur Kontrolle leuchtet die LED oberhalb der HF-Eingangsbuchse. Der Spannungswert kann mit den Tasten „0...9“ eingegeben werden oder mit den Cursor-Tasten  $\leftarrow$   $\rightarrow$  in dem Bereich von 10 V bis 20 V verändert werden. Bei numerischer Eingabe muss diese mit „Enter“ abgeschlossen werden. Durch nochmaliges Drücken der Taste wird die LNB-Versorgungsspannung (Fernversorgung) wieder abgeschaltet.

### 7.2.3 18 V-Fernversorgungsspannung

18.0V  
on

Das Feld leuchtet gelb, sobald der Softkey gedrückt wird. Die Versorgungsspannung für die vertikale Polarisation 18,0 V ist nun eingeschaltet. Zur Kontrolle leuchtet die LED oberhalb der HF-Eingangsbuchse. Der Spannungswert kann mit den Tasten „0...9“ eingegeben werden oder mit den Cursor-Tasten  $\leftarrow$   $\rightarrow$  in dem Bereich von 10 V bis 20 V verändert werden. Bei numerischer Eingabe muss diese mit „Enter“ abgeschlossen werden. Durch nochmaliges Drücken der Taste wird die LNB-Versorgungsspannung (Fernversorgung) wieder abgeschaltet.

**Hinweis:** Die Fernversorgungsspannung ist  
 - abschaltbar = 0 V  
 - von 10...20 V in 0,1 V Schritten veränderbar  
 - kurzschlußfest max. Strom 500 mA

LNB: U= 14.6V I=181 mA

Dieses Feld zeigt die Stromaufnahme (I = 181 mA) und die Versorgungsspannung (14,6 V) des LNBs an.

## 7.2.4 Überprüfung der Versorgungsspannung in einer ferngespeisten Anlage

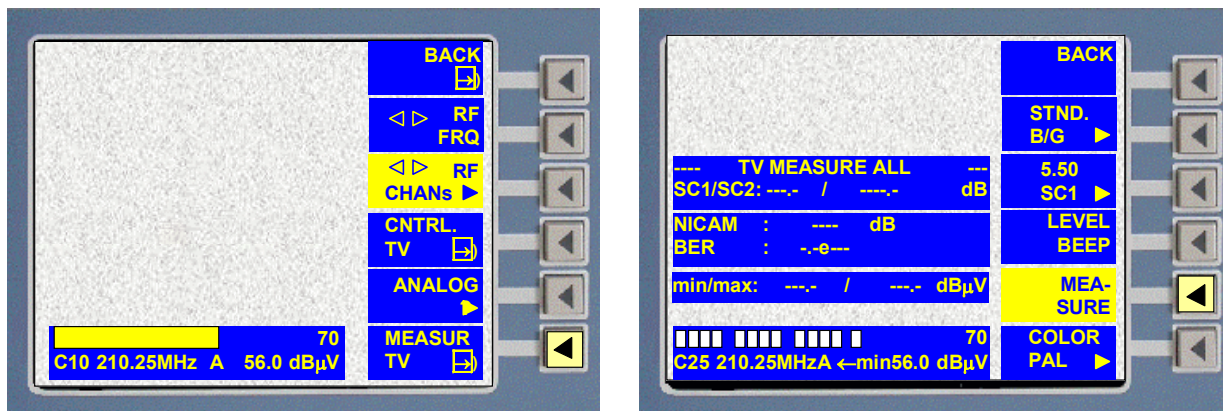
Schalten Sie die Fernspeisespannung des R&S® EFL100 „AUS“. Verbinden Sie die Anlage mit dem R&S® EFL100 (RF-Eingangsbuchse mit Antennenbuchse). Auf dem Bildschirm können Sie nun die Ausgangsspannung des fernspeisenden Gerätes in der überprüften Anlage ablesen.

## 7.2.5 Aufruf des Menüs DiSEqC / VSEC



In diesem Menü können alle DiSEqC-Steuerungsmöglichkeiten eingestellt werden (siehe Kapitel 6.4).

### 7.3 TV-ANALOG-Menü



Aufruf des TV-Menüs

#### 7.3.1 Auswahl des Standards



Über diese Softkey-Taste können folgende Standards ausgewählt werden: B/G, D/K, I, L, M, M – jap. (Japan) und N (siehe Tonträger Tabelle).

In diesem Menü lässt sich die Kanaleinstellung mittels der Cursor-Tasten ändern. Im RP-Menü kann auf diese Weise die Empfangsfrequenz geändert werden.

Tonträger Tabelle für TV-Empfang				
Die angegebenen Tonträgerfrequenzen beziehen sich auf den Bild-Tonträgerabstand				
Standard	Tonträger 1 (SC1)	Tonträger 2 (SC2)	Tonträger (SC1/SC2)	NICAM
B/G	5,50 MHz	5,74 MHz	SC1: 5,50 MHz SC2: 5,74 MHz	5,85 MHz
L	6,50 MHz (AM)			5,85 MHz
D/K	6,50 MHz	6,26 MHz	SC1: 6,50 MHz SC2: 6,26 MHz	5,85 MHz
D/K China	6,50 MHz	6,26 MHz	SC1: 6,50 MHz SC2: 6,74 MHz	5,85 MHz
I	6,00 MHz			6,552 MHz
M	4,50 MHz	4,72 MHz	SC1: 4,50 MHz SC2: 4,72 MHz	
M (Japan)	4,50 MHz			
N	4,50 MHz			

### 7.3.2 Tonträgerauswahl

**5.50**  
**SC1** ▶

Durch Drücken der Taste kann der R&S® EFL100 auf folgende Empfangsarten eingestellt werden:

- Tonträger 1 (SC1)
- Tonträger 2 (SC2)
- Stereo (SC1/SC2)
- NICAM

### 7.3.3 Pegelabhängiger Signalton

**LEVEL**  
**BEEP**

In der Funktion „LEVEL BEEP“ wird ein Signalton erzeugt, dessen Höhe sich proportional zum empfangenen Signalpegel verhält. Damit ist es möglich, die Empfangsantenne optimal auf einen Sender auszurichten.

### 7.3.4 Messungen durchführen

**MEA-**  
**SURE**

Durch Drücken der Taste wird der R&S® EFL100 auf Analogempfang eingestellt und misst folgende Werte:

- Tonträgerabstand von TT1 (SC1) und TT2 (SC2)
- Nicam-Tonträgerabstand (falls vorhanden)
- Nicam-Bitfehlerrate (BER)
- Minimal- und Maximalpegel (min/max)
- Pegelmessung ANALOG

Auf dem Bildschirm erscheinen jeweils folgende Einblendungen, wenn die Taste „MEASURE“ gedrückt wird:

#### 7.3.4.1 Messung des Tonträgerabstandes

---- **TV MEASURE ALL** ----  
**SC1/SC2: -13.5 / -19.5 dB**

*Tonträger 1: -13,5 dB*

*Tonträger 2: -19,5 dB*

#### 7.3.4.2 Messung des Nicam-Tonträgerabstandes und -Bitfehlerrate

**NICAM : -18.5 dB**  
**BER : 5.6E-06**

*Nicam Tonträgerabstand 1: -18,5 dB*

*Nicam-Bitfehlerrate: 5.6E-06 (5,6x10<sup>-6</sup>)*

### 7.3.5 Messung des Min/Max-Pegels

min/max: 77.5 / 82.5 dB $\mu$ V

In der Anzeige sind folgende Werte dargestellt:

- Minimalpegel: 77,5 dB $\mu$ V
- Maximalpegel: 82,5 dB $\mu$ V

In dieser Funktion misst der R&S® EFL100 den Minimal- und den Maximalpegel, so dass sich Messpunkte auf Pegelschwankungen verfolgen lassen.

### 7.3.6 Messung des momentanen Pegels

S16 266.25MHz A 79.5 dB $\mu$ V 90

In der Anzeige sind folgende Werte dargestellt:

- Kanal: S16 (Sonderkanal)
- Frequenz: 266.25 MHz
- Analogempfang: A
- Momentaner Pegel: 79.5 dB $\mu$ V

**Hinweis:** Ein „A“ vor der Pegelanzeige bedeutet, dass der R&S® EFL100 auf Analogpegelmessung eingestellt wurde. Auch nach Verlassen des Menüs bleibt der R&S® EFL100 auf ANALOG-Empfang eingestellt.  
Für Pegelmessung von digitalen TV-Signalen kann in das Menü DIGITAL umgeschaltet werden (siehe entsprechenden Abschnitt).

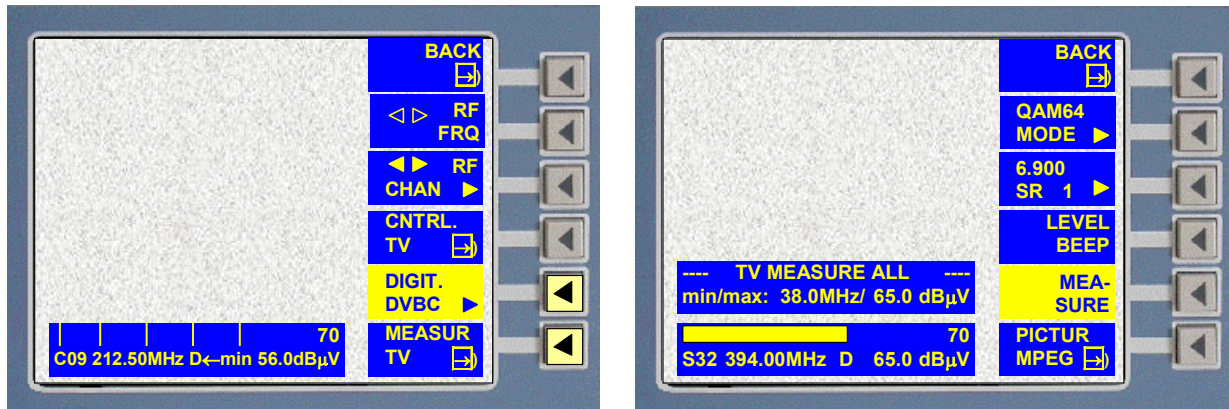
### 7.3.7 Auswahl der Farbnormen PAL, SECAM und NTSC

COLOR  
PAL ▶

**Hinweis:** Wenn eine Anzeige des digitalen MPEG-Bildes gewünscht wird (nur Modelle .03 und .04), sollte die Farbnorm PAL gewählt werden. Ansonsten ist eine einwandfreie Darstellung des MPEG-Bildes nicht möglich!

## 7.4 TV-DIGITAL-Menü

### 7.4.1 DVB-C (Modell .03 und .04)



Aufruf des vorherigen Menüs.

#### 7.4.1.1 Pegelabhängiger Signalton



In der Funktion „LEVEL BEEP“ wird ein Signalton erzeugt, dessen Höhe sich proportional zum empfangenen Signalpegel verhält. Damit ist es möglich, die Empfangsantenne optimal auf einen Sender auszurichten.

In diesem Menü lässt sich die Kanaleinstellung mittels der Cursor-Tasten ändern. Im RP-Menü kann auf diese Weise die Empfangsfrequenz geändert werden.

#### 7.4.1.2 Demodulationsauswahl bei DVB-C-Messung



Mit dieser Taste wird die Demodulationsart DVB-C QAM64, QAM128 oder DOCSISQAM64 (Softkey-Bezeichnung = DOC64 Modus) gewählt. Die Einstellung wird bei der Konstellationsanalyse übernommen.

#### 7.4.1.3 Symbolrateneingabe



Zur korrekten Pegelmessung digitaler Signale können Sie zwischen 4 voreingestellten Symbolraten wählen (im DVB-C-Modus: 6.900, 6.111, 6.952 und 6.875). Es ist ebenfalls möglich, die voreingestellten Symbolraten durch numerische Eingabe zu verändern.

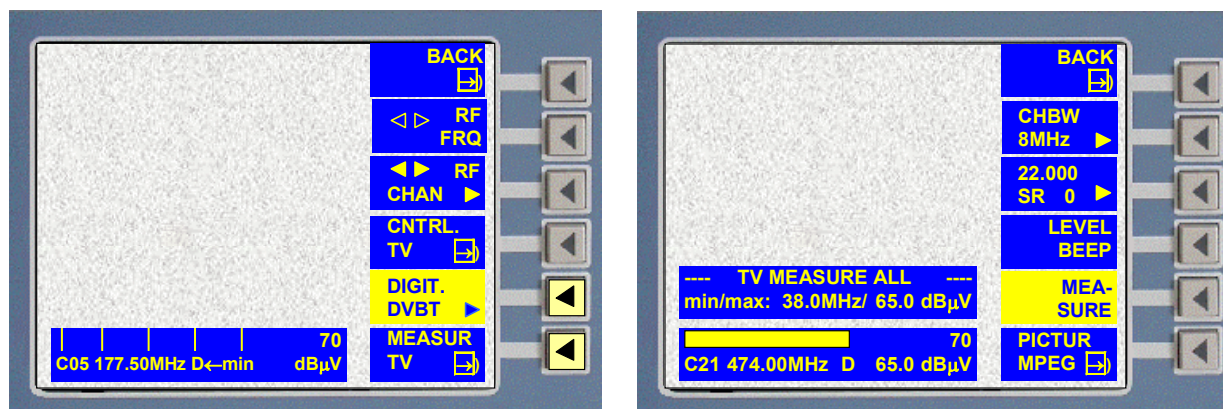
Im DVB-C-Bereich können Symbolraten von 0,5...7.2 MS (MSymb/Sekunde) programmiert werden. Diese Programmierung wird bei der Konstellationsanalyse übernommen. Mit der [MHz]-Taste wird die Eingabe abgeschlossen.



Zur korrekten Pegelmessung der Signale muss unbedingt die richtige Symbolrate eingestellt werden!



## 7.4.2 DVB-T (Modell .04)



Aufruf des vorherigen Menüs.

### 7.4.2.1 Pegelabhängiger Signalton



In der Funktion „LEVEL BEEP“ wird ein Signalton erzeugt, dessen Höhe sich proportional zum empfangenen Signalpegel verhält. Damit ist es möglich, die Empfangsantenne optimal auf einen Sender auszurichten.

In diesem Menü lässt sich die Kanaleinstellung mittels der Cursor-Tasten ändern.

### 7.4.2.2 Kanalbandbreiten-Auswahl



Zur korrekten Pegelmessung digitaler Signale können Sie zwischen 3 Kanalbandbreiten wählen (6, 7 und 8 MHz). Diese Programmierung wird bei der Konstellationsanalyse übernommen.



Zur korrekten Pegelmessung der Signale muss unbedingt die richtige Bandbreite eingestellt werden!

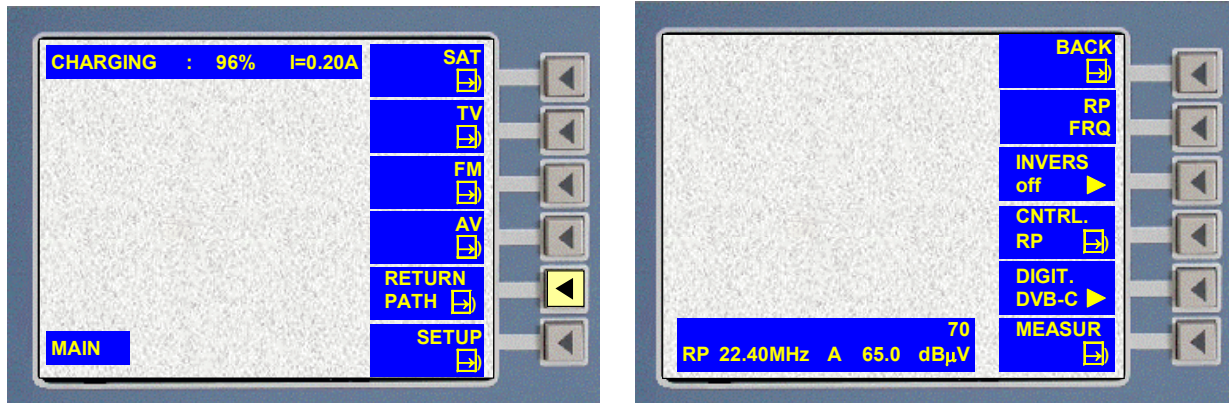
## 7.4.3 MPEG-Decoder-Menü (Modell .03 und .04)



In dieser Funktion werden die PAT-Liste (Program Association Table) und die zugehörigen PIDs (Packet Identifier) des Transportstromes angezeigt. Die gewünschten Programme können in diesem Menü ausgewählt und auf dem Bildschirm dargestellt werden [siehe unter 6.10.4 MPEG-Decoder-Menü (Modell .03 und .04)].

## 7.5 Rückweg-ZF-Betrieb

### 7.5.1 Rückweg-ZF-Menü



In diesem Menü können - je nach Modell - der Bildträger auf ZF-Ebene (38,9 MHz analog und 36,15 MHz digital) oder der gesamte Rückwegbereich (Modelle .03 und .04) von 4 MHz bis 80 MHz gemessen werden.

**Hinweis:** Je nach Geräteausführung meldet sich der EFL100 mit dem ZF-Menü oder mit dem Rückweg-Menü (siehe folgende, mit Sternmarkierung versehene Kapitel).

### 7.5.2 Eingabe einer Frequenz von 4,00 MHz bis 80,00 MHz\*



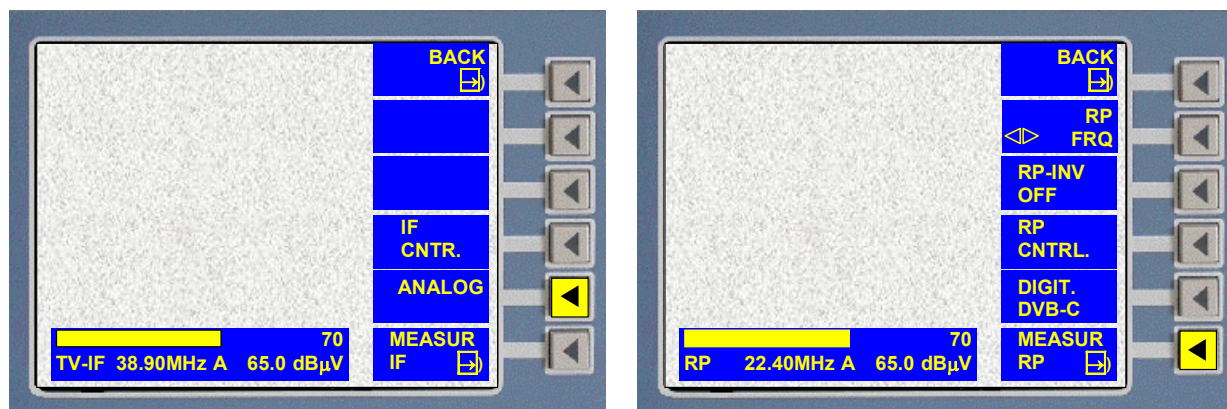
Die Rückwegfrequenz kann mit den Zifferntasten „0...9“ und „MHz“ oder mit den Cursor-Tasten in 50 kHz Schritten eingegeben werden. Die Frequenz wird links unten angezeigt.

### 7.5.3 Invertierung des HF-Spektrums\*



Durch Betätigen dieser Taste kann das HF-Spektrum invertiert werden. Das bedeutet, dass Bild- und Tonträger bzw. bei digitaler Modulation die I- und Q-Vektoren vertauscht werden.

## 7.5.4 ANALOG-Menü



**ANALOG**

**MEASUR  
RP**

Ins Analog-Menü gelangen Sie mit den Tasten "ANALOG" und "MEASURE RP". In diesem Menü sind Einstellungen und Messungen analoger Signale möglich. Weitere Hinweise finden Sie im Kapitel 7.3 TV-ANALOG-Menü.

## 7.5.5 DIGITAL-Menü

**DIGIT.  
DVB-C**

**MEASUR  
RP**

Ins Digital-Menü gelangen Sie mit den Tasten "DIGIT. DVB-C" und "MEASURE RP". In diesem Menü sind Einstellungen und Messungen von DVB-C-Signalen möglich. ZF-Demodulation von DVB-T-Signalen ist nicht möglich. Weitere Hinweise finden Sie im Kapitel 7.4 TV-DIGITAL-Menü.

## 7.5.6 IF-CONTROL-Menü (RP-CONTROL\*)

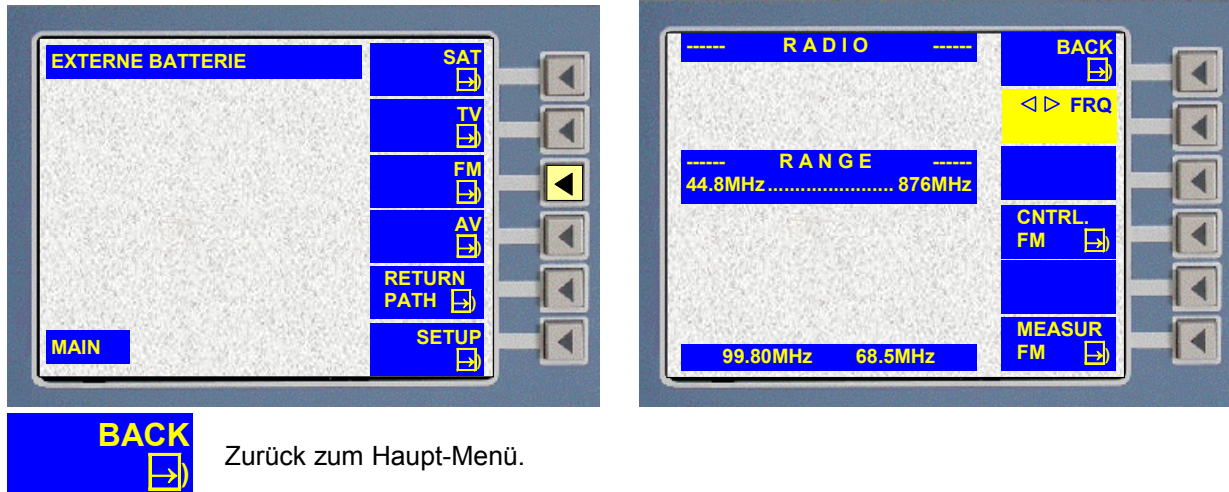
**RP  
CNTRL.**

In diesem Menü können alle Fernsteuerparameter wie Fernspeisespannung, 22 kHz, DiSEqC, Tone Burst (Simple DiSEqC), V-SEC eingestellt werden. Weitere Hinweise finden Sie im Kapitel 7.3 TV-ANALOG-Menü.





## 8 FM-Betrieb

### 8.1 FM-Menü

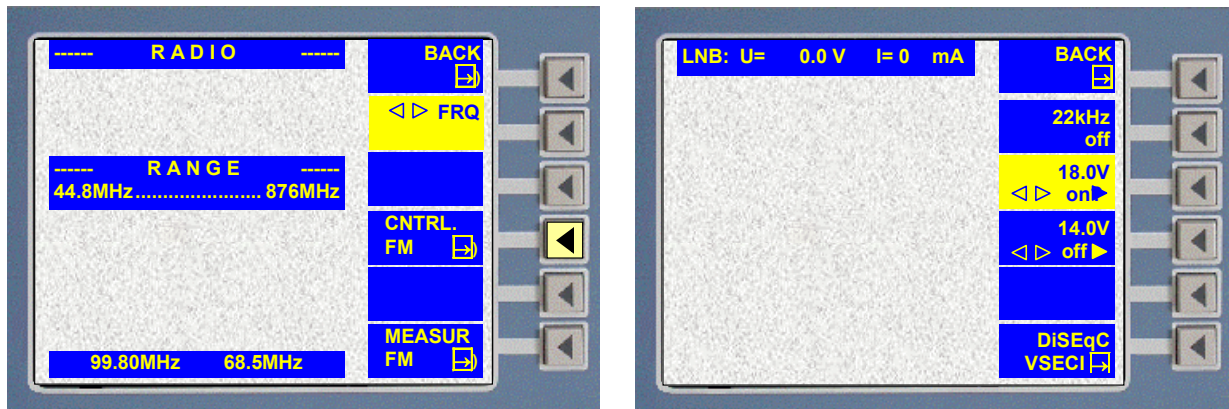


#### 8.1.1 Eingabe einer Frequenz von 44,75 MHz bis 867,20 MHz



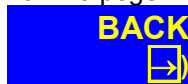
Das Feld leuchtet gelb sobald der Softkey gedrückt wird. Nun kann die Frequenz mit dem numerischen Tastenfeld „0...9“ und „MHz“ eingegeben oder mit den Cursor-Tasten   verändert werden. Die Frequenz wird im Bildschirm links unten angezeigt.

## 8.2 CONTROL FM-Menü



In diesem Menü können alle Fernsteuerparameter wie Fernspeisespannung, 22 kHz, DiSEqC, Tone Burst (Simple DiSEqC) und V-SEC eingestellt werden.

Solange diese Messfunktion aufgerufen ist, misst der R&S® EFL100 den Minimalpegel und den Maximalpegel. Diese Messfunktion dient zur Überwachung von Messpunkten auf Pegelschwankungen.



Zurück zum Radio-Menü.

### 8.2.1 22-kHz-Steuersignal



Das Feld leuchtet gelb, sobald der Softkey gedrückt wird. Das zuschaltbare 22-kHz-Signal wird der Versorgungsspannung überlagert. Durch nochmaliges Drücken der Taste wird das 22-kHz-Signal wieder abgeschaltet.

### 8.2.2 14 V-Fernversorgungsspannung



Das Feld leuchtet gelb, sobald der Softkey gedrückt wird. Die Versorgungsspannung für die **vertikale** Polarisation 14,0 V ist nun eingeschaltet. Zur Kontrolle leuchtet die LED oberhalb der HF-Eingangsbuchse. Der Spannungswert kann mit den Tasten „0...9“ eingegeben werden oder mit den Cursor-Tasten in dem Bereich von 10.1 V bis 20.0 V verändert werden.

Bei numerischer Eingabe muss diese mit der Enter-Taste abgeschlossen werden. Durch nochmaliges Drücken der 14 V-Taste wird die LNB-Versorgungsspannung (Fernversorgung) wieder abgeschaltet.

### 8.2.3 18 V-Fernversorgungsspannung



Das Feld leuchtet gelb, sobald der Softkey gedrückt wird. Die Versorgungsspannung für die **horizontale** Polarisation 18,0 V ist nun eingeschaltet. Zur Kontrolle leuchtet die LED oberhalb der HF-Eingangsbuchse. Der Spannungswert kann mit den Tasten „0...9“ eingegeben werden oder mit den Cursor-Tasten in dem Bereich von 10.1 V bis 20.0 V verändert werden.

Bei numerischer Eingabe muss diese mit der Enter-Taste abgeschlossen werden. Durch nochmaliges Drücken der Taste wird die LNB-Versorgungsspannung (Fernversorgung) wieder abgeschaltet.

**Hinweis:** Die Fernversorgungsspannung ist

- abschaltbar = 0 V
- von 10...20 V in 0,1 V Schritten veränderbar
- kurzschlußfest max. Strom 500 mA

**LNB: U= 14.6V I=181 mA**

Dieses Feld zeigt die Stromaufnahme (I = 181 mA) und die Versorgungsspannung (14,6 V) des LNBs an.

## 8.2.4 Überprüfung der Versorgungsspannung in einer ferngespeisten Anlage

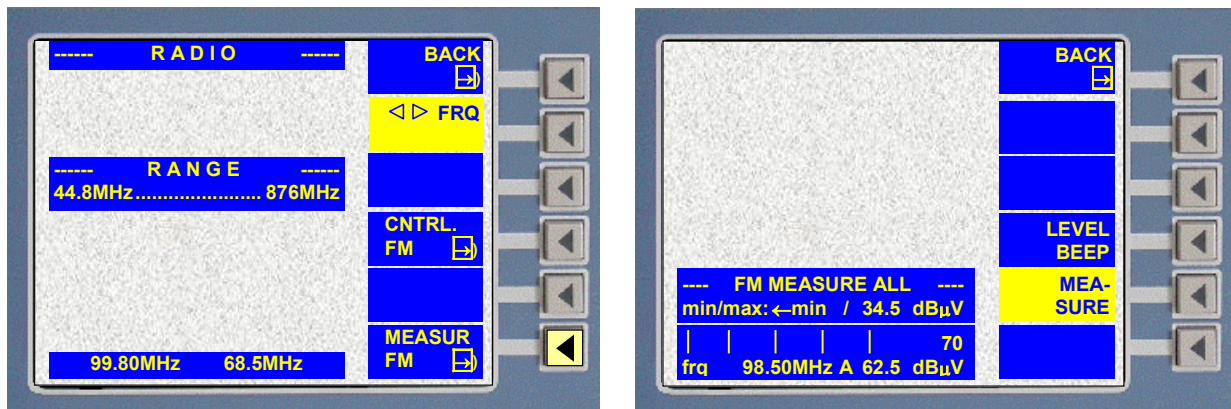
Schalten Sie die Fernspeisespannung des R&S® EFL100 „AUS“. Verbinden Sie die Anlage mit dem R&S® EFL100 (RF-Eingangsbuchse mit Antennenbuchse). Auf dem Bildschirm können Sie nun die Ausgangsspannung des fernspeisenden Gerätes in der überprüften Anlage ablesen.

## 8.2.5 Aufruf des Menüs DiSEqC / VSEC

**DiSEqC  
VSEC** 

In diesem Menü können alle DiSEqC-Steuerungsmöglichkeiten eingestellt werden (siehe Kapitel 6.4).

### 8.3 Measure-Menü



Zurück zum Radio-Menü.

#### 8.3.1 Pegelabhängiger Signalton



In der Funktion "LEVEL BEEP" wird ein Signalton erzeugt, dessen Höhe sich proportional zum empfangenen Signalpegel verhält. Damit ist es möglich, die Empfangsantenne optimal auf den Sender auszurichten.

#### 8.3.2 Messungen durchführen

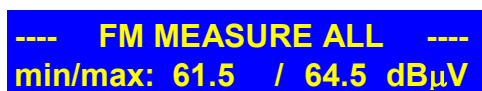


Durch Drücken der Taste werden folgende Werte gemessen:

- Minimal- und Maximalpegel (min/max)
- Pegelmessung

Die Empfangsfrequenz lässt sich mittels der Cursor-Tasten   ändern.

#### 8.3.3 Messung des Min/Max-Pegels



In der Anzeige sind folgende Werte dargestellt:

- Minimalpegel: 61.5 dBµV
- Maximalpegel: 64.5 dBµV

#### 8.3.4 Messung des momentanen Pegels



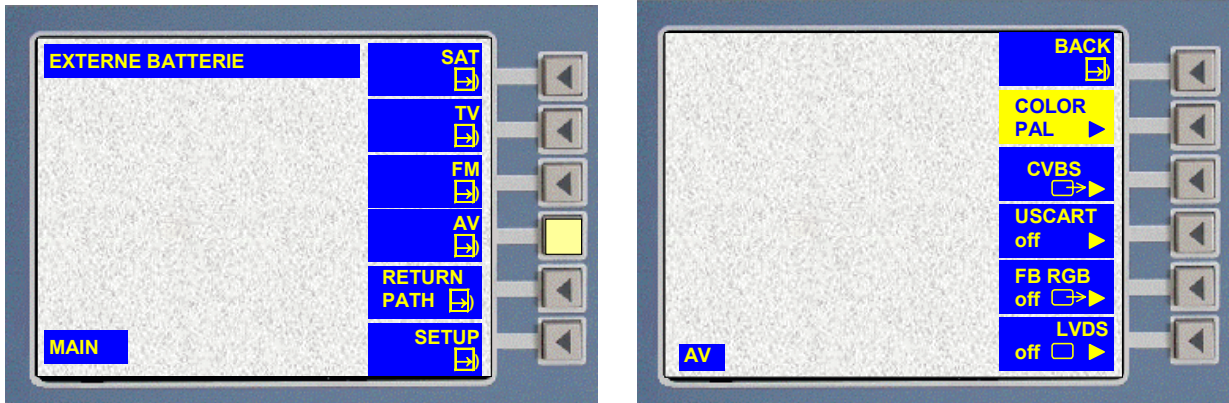
In der Anzeige erscheint:

- Frequenz 98.50 MHz
- Analogempfang: A
- Momentaner Pegel: 62.5 dBµV

Solange diese Messfunktion aufgerufen ist, misst der R&S® EFL100 den Minimalpegel und den Maximalpegel. Diese Messfunktion dient zur Überwachung von Messpunkten auf Pegelschwankungen.



## 9 AV-Betrieb



Aufruf des Hauptmenüs



Auswahl der Farbnormen PAL, SECAM und NTSC

**Hinweis:**

Mit der Softkey-Taste



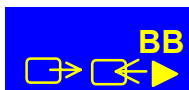
können die folgenden vier Betriebsarten an der Scart-Buchse eingestellt werden:

### 9.1 Decoderbetrieb



In dieser Betriebsart lässt sich ein Decoder für die Entschlüsselung von codierten Signalen (z.B. Premiere) an der Scart-Buchse anschließen.

### 9.2 Decoderbetrieb Basisband



In dieser Betriebsart lässt sich ein Decoder, der ein Basisbandsignal benötigt, an der Scart-Buchse anschließen (ist nur bei Sat-Empfang möglich).

### 9.3 Videoeingang



Nach Drücken dieser Taste kann das Videosignal an der Scart-Buchse eingespeist und am TFT-Bildschirm dargestellt werden.

### 9.4 Videoausgang



Nach Drücken dieser Taste steht das Videosignal an der Scart-Buchse zur Verfügung.

## 9.5 Schaltspannung



Diese Funktion dient zur Bereitstellung einer Schaltspannung an der Scart-Buchse, um externe Geräte zu steuern. Durch Drücken der Taste kann die Schaltspannung ein (ON) oder ausgeschaltet (OFF) werden.

## 9.6 RGB-Betrieb



Mit diesem Softkey wird ein RGB-Signal an der Scart-Buchse zur Verfügung gestellt oder es kann ein RGB-Signal an der Scart-Buchse eingespeist werden. Beachten Sie auch die Funktion der Fast-Blank-Taste im gleichen Menü.



Das Fast-Blank-Signal kann ein- (on) und ausgeschaltet (off) werden. Wenn Sie diese Funktion einschalten, kann das Fast Blank des externen Geräts eingespeist werden und das externe RGB-Signal wird auf dem Bildschirm des R&S® EFL100 sichtbar.

**Hinweis:** Nach Verlassen des AV-Menüs bleibt die zuletzt eingestellte AV-Betriebsart erhalten. Das Videosignal mit den eingeblendeten Softkey-Feldern kann in der Betriebsart RGB auf einem externen Monitor (TV-Gerät) dargestellt werden.

## 9.7 MPEG-Transportstromschnittstelle TS-Parallel, LVDS (Modelle .03 und .04)



Zeigt der letzte Softkey diese Darstellung, so sind Eingang und Ausgang gesperrt.



Bei dieser Darstellung steht der MPEG-Transportstrom an der Schnittstelle TS-Parallel (Geräterückseite) an.

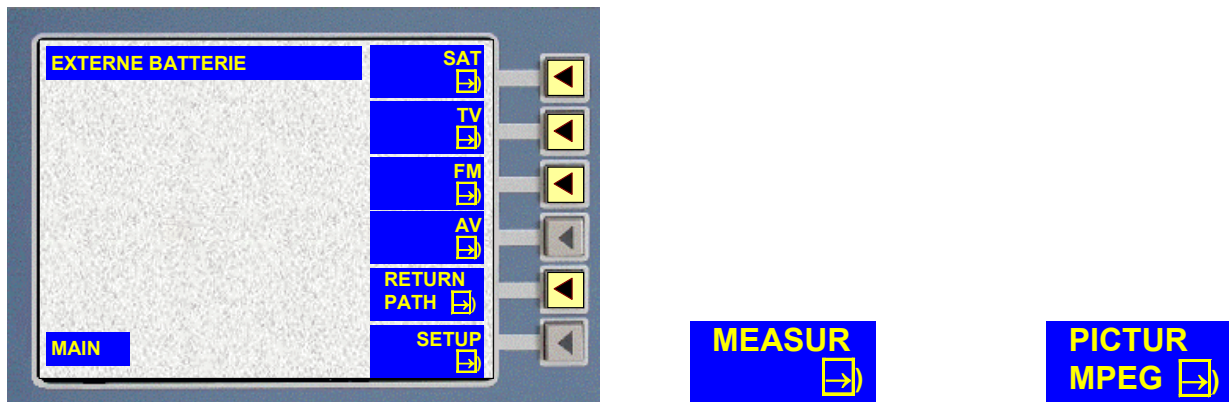


In dieser Funktion kann ein MPEG-Transportstrom an der Schnittstelle TS-Parallel (Geräterückseite) eingespeist werden.

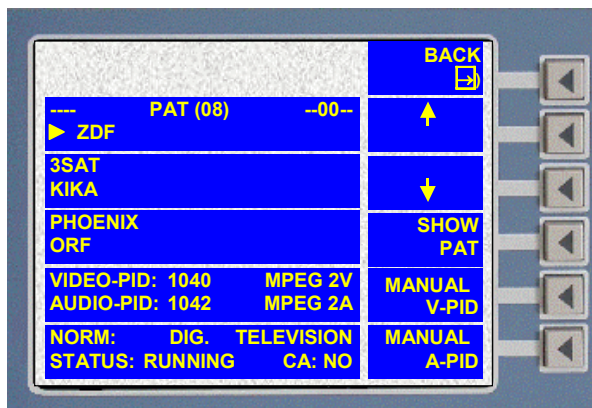


Voraussetzung für die Ein- oder Ausgabe eines MPEG-Transportstroms ist das Einschalten des MPEG-Decoders im TV- oder Sat-Digital-Menü (letzter Softkey - MPEG PICTURE). Hier wird auch in der zweiten Zeile der Bildschirmeinblendung der momentane Zustand angezeigt.

## 9.8 MPEG-DECODER-Menü (Modelle .03 und .04)

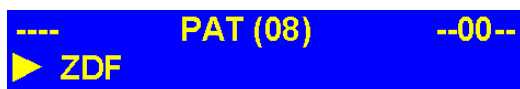


Nach Aufruf des MPEG-Menüs aus der Digital-Messung bei SAT, TV, ZF bzw. RETURN PATH erhalten Sie die PAT-Liste zur Auswahl des gewünschten Video- oder Audioprogramms. Außerdem werden die PID-Nummern der ausgewählten Programme angezeigt.



In den untersten beiden Zeilen erhalten Sie die Meldungen des MPEG-Decoders.

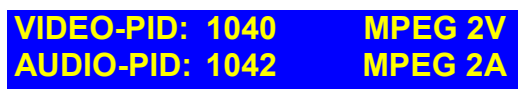
Beachten Sie, dass die Symbolrate und die Coderate im Digital-Menü richtig eingestellt sind. Sollte dies nicht der Fall sein, so bekommen Sie die Meldung „FRONTEND NOT LOCKED“. Kontrollieren Sie dies evtl. in der Konstellationsanalyse. Sie erhalten die Meldung „NO PAT“, wenn keine Programmliste gefunden wird.



Die Programm Access Table (Programm Zugangstabelle) zeigt die auf dem MPEG-Transportstrom vorhandenen Video- und Audio-Kanäle.

Es sind acht Programme vorhanden, von denen fünf angezeigt werden. Das Programm 00 wird gerade decodiert und dessen Bild gezeigt.

Mit den Pfeil-Softkeys kann das gewünschte Programm ausgewählt werden.



Hier werden die Video- und Audio-Programm Identify codes des ausgewählten Programmes angezeigt. Durch Betätigung der Tasten „MANUAL V-PID“ und „MANUAL A-PID“ können die PID's auch per Hand vierstellig eingegeben werden.



Die Taste „SHOW PAT“ startet die wiederholte Suche nach der Programmliste.

Statusanzeige des MPEG-Decoders:

**NORM: DIG. TELEVISION**  
**STATUS: RUNNING CA: NO**

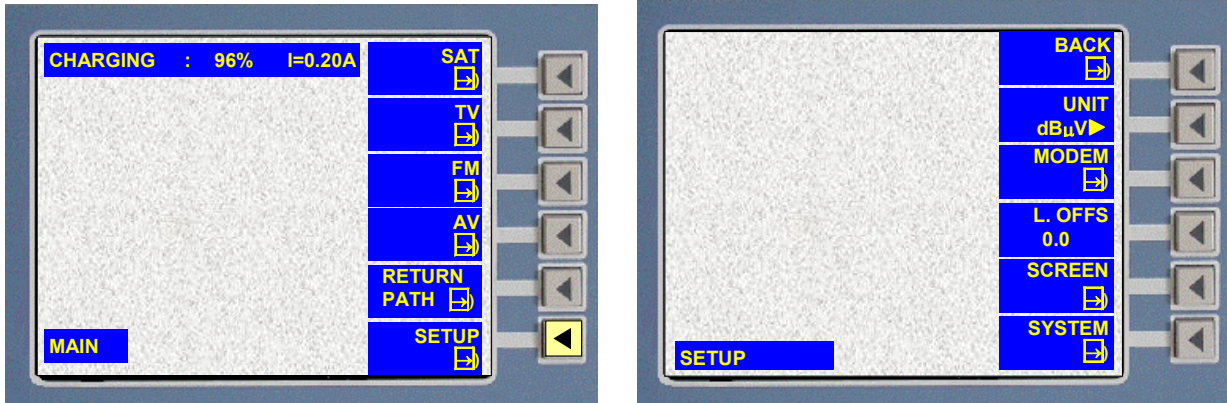
**NORM:** DIG. TELEVISION, DIG. AUDIO, DATA BROADCAST oder RESERVED

**STATUS:** RUNNING, NOT RUN, WAIT SEC, PAUSING, UNDEFINED oder RESERVED

**CA:** CONDITIONAL ACCESSYES /NO = Verschlüsselung ja / nein

**Hinweis:** Beim direkten Rücksprung vom CONST-Menü (Konstellationsanalyse) in das zuvor angewählte MPEG-Menü werden die im CONST-Menü ausgewählten Pegelinstellungen übernommen (LEVEL AUTO, LEVEL - 4 dB, LEVEL -8 dB, LEVEL +8 dB, LEVEL +4 dB).

## 10 SETUP-Menü



Aufruf des Hauptmenüs

### 10.1 Messeinheit



Softkey für die Umschaltung von dBµV auf dBmV und umgekehrt.

### 10.2 Modem-Menü



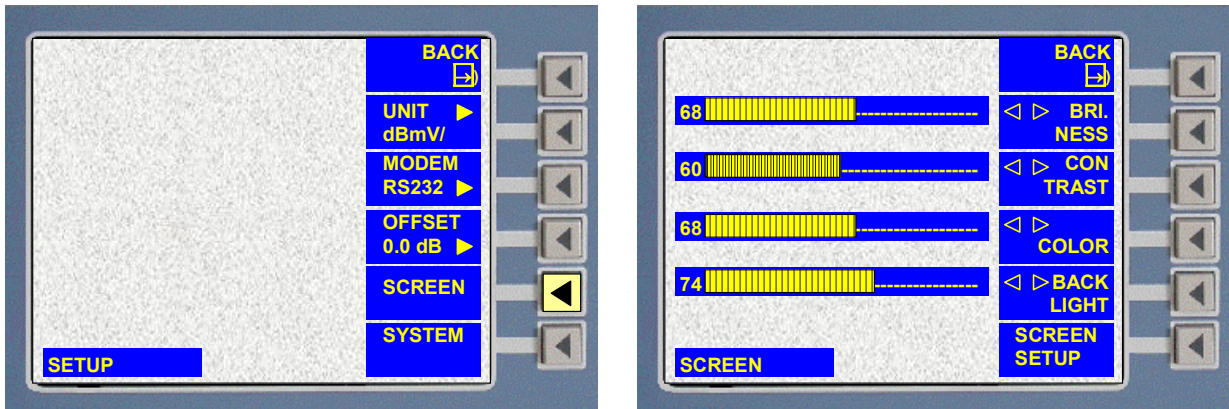
In diesem Menü können alle Einstellungen für die Fernbedienung des R&S® EFL100 über die Schnittstelle RS232 vorgenommen werden (siehe Kapitel 13 MODEM/RS232).

### 10.3 Eingabe des Pegeloffsets



Mit diesem Softkey können Sie ein Pegeloffset bis zu 9,5 dB in 0,5 dB-Schritten eingeben. Ein eingegebenes Offset ist an dem Ausrufungszeichen hinter der Pegelanzeige zu erkennen.

## 10.4 Screen-Menü



In diesem Menü werden Helligkeit, Kontrast, Farbe und Hintergrundbeleuchtung des TFT-Bildschirms eingestellt.



Rücksprung zum SETUP-Menü.

### 10.4.1 Einstellen der Helligkeit



Drücken Sie diese Taste, kann die Helligkeit des Bildschirms mit den Cursor-Tasten eingestellt werden. Der eingestellte Wert wird automatisch abgespeichert.

### 10.4.2 Einstellen des Kontrastes



Ein Druck auf diese Taste ermöglicht die Kontrasteinstellung mit den Cursor-Tasten . Der eingestellte Wert wird automatisch abgespeichert.

### 10.4.3 Einstellen der Farbsättigung



Ein Druck auf diese Taste ermöglicht die Einstellung der Farbsättigung mit den Cursor-Tasten . Der eingestellte Wert wird automatisch abgespeichert.

### 10.4.4 Einstellen der Hintergrundbeleuchtung



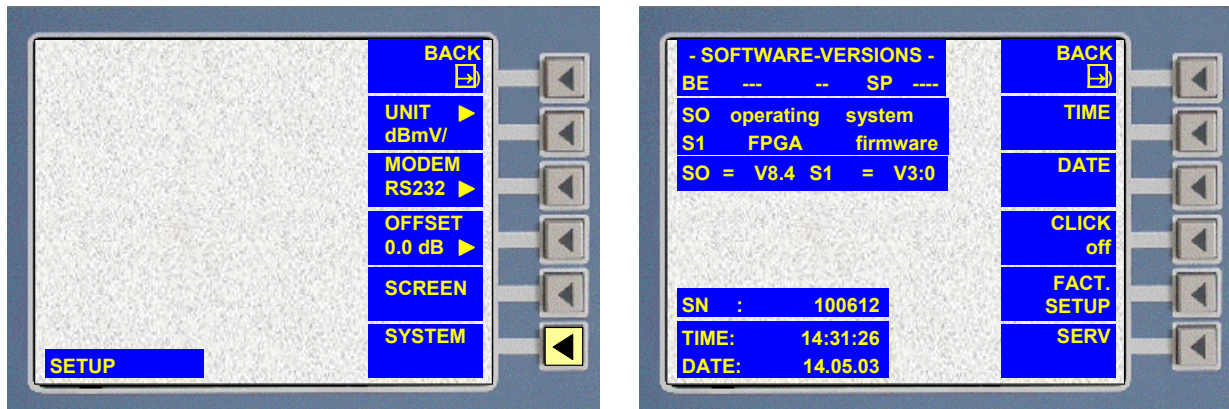
Ein Druck auf diese Taste ermöglicht die Einstellung der Hintergrundbeleuchtung mit den Cursor-Tasten . Der eingestellte Wert wird automatisch abgespeichert.

### 10.4.5 Werkseinstellung



Durch Drücken dieser Taste werden alle Bildschirmeinstellungen auf Werkseinstellung zurückgesetzt.

## 10.5 SYSTEM-Menü



In diesem Menü werden Datum und Uhrzeit eingestellt sowie die Software-Version und die Gerätenummer ausgegeben.



Aufruf des SYSTEM-Menüs

Der Bildschirm zeigt in den einzelnen Feldern:  
Software-Versionen der Module (S0 gibt Auskunft über die Betriebssoftware, S7 über die Software der Grafikkarte). Es folgen die Seriennummer sowie Uhrzeit und Datum.

### 10.5.1 Einstellung des Datums



Drücken Sie den Softkey. Das Feld „DATE“ leuchtet jetzt gelb und das Datumsfeld blinkt. Das Datum kann nun mit den Nummerntasten eingegeben werden.

### 10.5.2 Einstellung der Uhrzeit



Nach einem Druck auf diese Taste leuchtet das Feld „TIME“ gelb und das Zeit-Feld blinkt. Die Uhrzeit kann nun mit den Nummerntasten eingegeben werden.

### 10.5.3 Tastenklick



Mit dieser Taste kann ein Piepton bei Betätigung der Tastatur erzeugt oder abgeschaltet werden.

### 10.5.4 Werkseinstellung



Durch Drücken dieser Taste wird das Gerät in die Werkseinstellung zurückgesetzt.

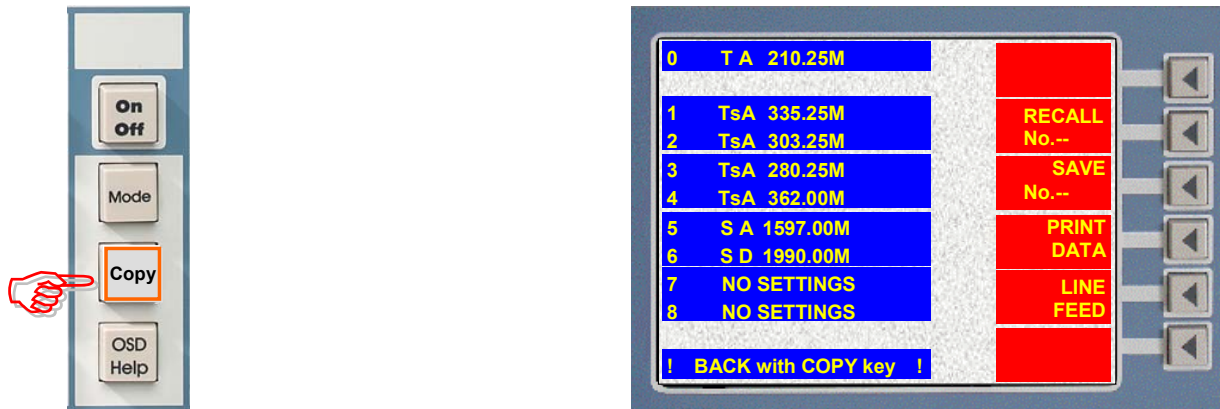


Keine Anwenderfunktion. Wird nur für Servicezwecke benötigt.





## 11 Copy-Menü



Das Copy-Menü wird mit der Taste **Copy** aufgerufen und kann durch nochmaliges Drücken verlassen werden.

### 11.1 Speichern und Aufrufen von Geräteeinstellungen

#### 11.1.1 Abspeicherungen von Geräteeinstellungen

Für die Speicherung von Geräteeinstellungen stehen 100 Speicherplätze (00...99) zur Verfügung. Wählen Sie zuerst die zu speichernde Geräteeinstellung und hierauf das COPY-Menü.

**SAVE  
No.--**

Durch Drücken der Softkey-Taste „SAVE No.--“ und Eingabe einer zweistelligen Zahl mittels Nummerntasten wird die zuletzt gewählte Geräteeinstellung unter dieser Speicherplatznummer abgelegt.

Die gespeicherte Geräteeinstellung wird am Display in Kurzform angezeigt:

Nr.	Betriebsart	Frequenz (MHz)	Bedeutung
0	T A	210.25M	TV analog
1	Ts A	319.25M	TV Sonderkanal
2	T D	213.00M	TV digital
3	Ts D	338.00M	TV Sonderkanal digital
4	S A	1597.00M	SAT analog
5	S D	1990.00M	SAT digital
6	R A	98.00M	FM analog

Durch die Betätigung der Cursor-Tasten   kann die Settingliste durchfahren (gescrollt) werden.

## 11.1.2 Aufruf von abgespeicherten Geräteeinstellungen

**RECALL  
No.--**

Abgespeicherte Geräteeinstellungen können durch Eingabe des Speicherplatzes wieder aufgerufen werden. Durch Drücken dieser Taste leuchtet das Feld „RECALL No. --“ gelb. Nun kann mit den Nummerntasten die Position des gewünschten Speicherplatzes eingetippt werden. Falls der aufgerufene Speicherplatz keine Geräteeinstellung enthält, erfolgt die Einblendung „NO SETTINGS FOUND“.



Die Speicher werden auch bei einem Software-Update nicht gelöscht, können aber durch Neueinstellungen überschrieben werden. Die Speicherstellen 80...95 sind werksseitig mit den wichtigsten DiSEqC-Befehlen belegt.

## 11.2 Drucken von Messergebnissen

**PRINT  
DATA**

Durch Drücken der Softkey-Taste wird das aktuelle Messergebnis mit Datum und Uhrzeit ausgedruckt.

**29.04.03 15:32  
C10 210.25MHz A 56.0dBµV**

Ausdruck eines Messergebnisses im TV-Modus mit:

- Datum und Uhrzeit
- Kanalnummer, Frequenz
- Analogmessung (A), Pegel.

Wird im TV-, Sat- oder FM-Menü die Funktion „MEASURE“ aufgerufen, so werden alle Messungen ausgedruckt.

### 11.2.1 Ausdruck aller Messungen im TV-Modus

29.04.03		15:32	
---- TV MEASURE ALL ----			
SC1/SC2:	-13.0	/	--. dB
NICAM	:		-20.0 dB
BER	:		8,20E-06
min/max	: 52.5	/	59.0 dBµV
C10	210.25MHz	A	56.0 dBµV

Der Ausdruck enthält dann folgende Messergebnisse:

- Datum und Uhrzeit
- Tonträgerabstand TT1: - 1 dB
- Tonträgerabstand TT2: nicht vorhanden
- Tonträgerabstand NICAM: - 20 dB
- Bitfehlerrate NICAM: 8.20E -06
- Minimaler Pegel: 52.5 dBµV
- Maximaler Pegel: 59 dBµV
- Kanal: 10
- Bildträgerfrequenz: 210.25 MHz
- Analogmessung: A
- Momentaner Pegel: 56 dBµV

## 11.2.2 Ausdruck aller Messungen im Sat-Modus

29.04.03		15:32	
---- SAT MEASURE ALL ----			
min/max	: 67.5	/	69.0 dB $\mu$ V
→ ←	11373.15MHz	A	68.0 dB $\mu$ V

Der Ausdruck enthält folgende Messergebnisse:

- Minimaler Pegel: 67.5 dB $\mu$ V
- Maximaler Pegel: 69 dB $\mu$ V
- Transponderfrequenz: 11373,15 MHz
- Analogmessung: A
- Momentaner Pegel: 68 dB $\mu$ V

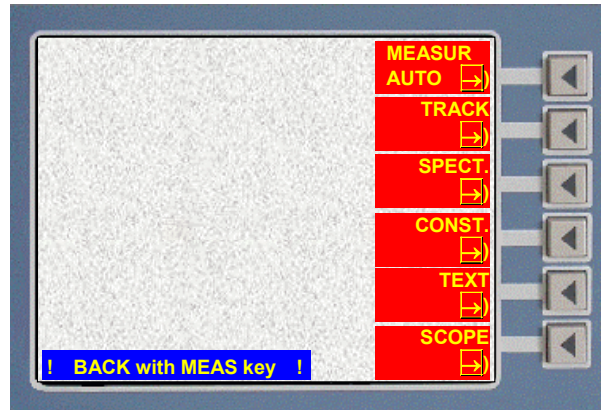
## 11.2.3 Line Feed



Zeilenvorschub



## 12 Meas-Menü



<b>MEASUR AUTO</b> →	Aufruf des automatischen Messablaufs (siehe Kapitel 12.1 Measure Auto-Menü).
<b>TRACK</b> →	Mitlauffunktion mit dem Sweep-Generator MVG10 (siehe Kapitel 12.2 TRACK-Menü).
<b>SPECT.</b> →	Aufruf des Spektrumanalysators (Modelle .03 und .04, siehe Kapitel 12.3 Spektrum-Menü).
<b>CONST.</b> →	Aufruf des Konstellations-Menüs (Modelle .03 und .04, siehe Kapitel 12.4 CONST-Menü).
<b>TEXT</b> →	Aufruf des TEXT-Menüs (siehe Kapitel 12.5 Text-Menü).
<b>SCOPE</b> →	Aufruf des SCOPE-Menüs (Modelle .03 und .04, siehe Kapitel 12.6 SCOPE-Menü).

Das Meas-Menü kann durch nochmaliges Drücken der Taste „**Meas**“ wieder verlassen werden.

## 12.1 Measure Auto-Menü



In der Einstellung MEASURE AUTO lassen sich die im Copy-Menü abgespeicherten Messgeräteeinstellungen durchführen und ausdrucken.

Für den automatischen Messablauf werden die im **Copy**-Menü abgespeicherten Geräteeinstellungen (SAVE No.-- / RECALL No.--) verwendet (siehe Kapitel 11 COPY-Menü). Bis zu 100 (00...99) verschiedene Messreihen können gespeichert werden. Jedem Messablauf können Sie einen bestimmten Messpunkt (z.B. Dose 1) zuordnen, wobei die Speicherplätze 80...95 werksseitig mit DiSEqC-Funktionen vorbelegt sind.

### 12.1.1 Anzeige des Messpunktes bzw. der Messstelle

measurement point →02←  
! after start point +1

Der obere Balken der Bildschirmeinblendung gibt an, welcher einer Messstelle zugeordnete Messablauf angewählt ist. Er kann über den Softkey SET POINT und numerischen Eingabe von 00 bis 99 umprogrammiert werden. Bei jedem neuen Messstart wird die Messpunktnummer automatisch um eins erhöht.

SET  
POINT

Mit „SET POINT“ eröffnen Sie die numerische Eingabe des Messpunktes über die Zehnertastatur.

### 12.1.2 Anzeige des Eingabefeldes für die jeweilige Messaufgabe

list rcl. --- setting ---  
5 >08< TsA 303.25M

list 5 = Messablaufnummer  
rcl.>08< = Eingabe der Speicherplatznummer der Mess-einstellung nach Drücken der Taste „EDIT LIST“ setting

TsA 303.25M = TV-Sonderkanal Analog 303,25 MHz

EDIT  
LIST

Nach Drücken dieses Softkeys kann die Speicherplatznummer der durchzuführenden Messung für die jeweilige Messablaufnummer eingegeben werden.

STOP  
on/off

Dieser Softkey kennzeichnet das Ende des Mess-Ablaufes.

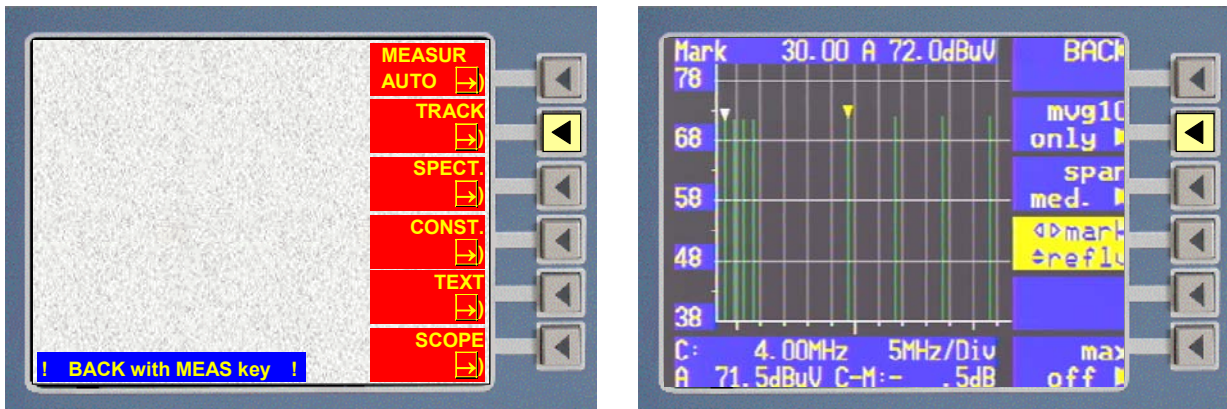
START  
MEAS.

Nach dem Drücken dieser Taste startet der automatische Messablauf. Es werden alle Messeinstellungen zwischen der Messablaufnummer 00 und dem nächsten STOP oder zwischen zwei STOP-Einstellungen durchgeführt und anschließend die Messergebnisse mit dem eingebauten Drucker ausgedruckt.

INPUT  
LISTNo

Nach Aktivierung dieses Softkeys kann die numerische Eingabe der Listennummer vorgenommen oder mit Hilfe der Cursortasten die Eingabestelle (Listennummer) ausgewählt werden.

## 12.2 TRACK-Menü



Breitbandkabel-Analyse - Messsystem R&S® EFL100 / MVG10 der Firma Kathrein

Das Breitbandkabel-Analys-System besteht aus dem Portable Sat/TV/FM-Messempfänger R&S® EFL100 (incl. Rückwegoption) und dem Wobbel-Signalgenerator MVG10 der Firma Kathrein. Beide Geräte arbeiten im Frequenzbereich von 4,0 MHz bis 860 MHz.

Dies ermöglicht die Vermessung von Kabelanlagen im BK-Bereich (downstream) und im Rückwegbereich (upstream). Die Vermessung kann auch im belegten Kabel erfolgen.

Dazu kann der Signalgenerator MVG10 in mehreren Teilbereichen wobbeln, d.h., Bereiche, die belegt sind, können vom Wobbelgenerator ausgespart werden, so dass der TV-Empfang nicht gestört wird.

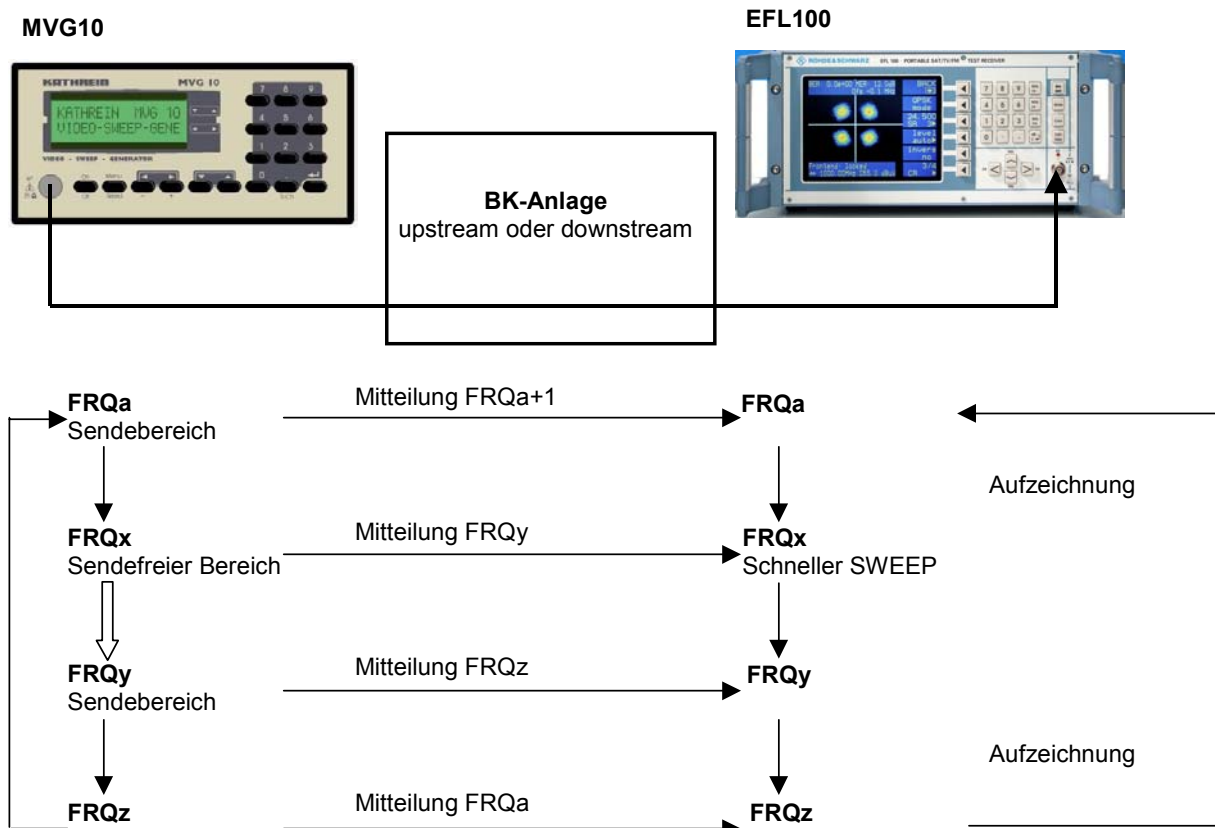


Fertigen Sie sich deshalb vor der Messung einen Frequenz- und Pegelplan an!

Der MVG10 benötigt zur Übertragung der Telemetriedaten auf dem jeweils gesendeten HF-Signal eine Bandbreite von ca. 500 kHz, d.h. die gesetzten Frequenzpunkte müssen von einem Nutzsignal auf der Kabelanlage mindestens einen Abstand von 250 kHz haben, vorausgesetzt die Amplituden von Nutzsignal und MVG10-Signal sind gleich.

Vor jedem Frequenzwechsel übermittelt der MVG10 dem R&S® EFL100 über ein Telemetriesignal die nächste Empfangsfrequenz. In belegten Bereichen, in denen nicht gesweept werden darf, kann der R&S® EFL100 die Messungen im gleichen Raster mit maximaler Scan-Geschwindigkeit weiterführen. Während dieser Zeit pausiert der MVG10. Der R&S® EFL100 misst die gesendeten Pegel und stellt sie im Spektrum dar. Die Messung kann über den eingebauten Drucker ausgedruckt werden.

### 12.2.1 Messprinzip



Wählen Sie vorher im Empfänger-Menü TV oder RP diejenige Empfangsfrequenz, mit der der MVG10 mit der SWEEP-Messung beginnt.

**MVG10 only** ▶ Aus dem MODE-Menü erreicht man mit der 2. Softkeytaste Track. MVG10 die Spektrumsanzeige im MVG10-Tracking Modus.

In diesem Modus werden, ab der Startfrequenz bis zur anzeigbaren Endfrequenz, sämtliche MVG10-Signale nach Frequenz und Pegel aufgezeichnet. Dazwischen liegende Signale werden nicht aufgezeichnet. In diesem Modus können die höchsten Messgeschwindigkeiten erreicht werden (ca. 160 ms pro dargestellter Spektrallinie).

**Hinweis:** Je weniger Frequenzpunkte (Spektrallinien) Sie beim MVG10 definieren, umso schneller arbeitet die Spektrumdarstellung des R&S® EFL100 im „MVG10 only – Modus“. Geben Sie deshalb beim MVG10 nur notwendige Frequenzpunkte ein.

**mark refl** ▶ Mit den Cursor-Tasten kann zur Frequenz und Pegelmessung die Position des gelben Markers bestimmt werden. Frequenz und Pegel des gelben Markers werden angezeigt. Durch Betätigung der Cursorstaste kann der Referenzpegel in 4 dB-Schritten verändert werden. Das Spektrum wird nach oben bzw. nach unten verschoben (siehe 12.3 Spektrum-Menü).

**SPAN large** ▶ Durch Drücken dieser Taste kann der dargestellte Frequenzbereich pro Skalenteil definiert werden (siehe 12.3 Spektrum-Menü).

**MAX off** ▶ Durch Betätigung dieser Taste wird das Spektrum auf „Maximum festhalten“ geschaltet (MAX HOLD). Wiederholte Betätigung schaltet wieder auf Überschreiben (CLEAR WRITE) zurück.



In diesem Menü reagieren Tastenbetätigungen zum Teil nur sehr langsam, da der R&S® EFL100 in diesem Modus immer auf die Daten-Mitteilungen des MVG10 wartet. Betätigen Sie deshalb die Tasten längere Zeit bis der R&S® EFL100 reagiert.



Die rote LED über dem HF-Eingang leuchtet im MVG10-Tracking-Modus. Dies hat keine Bedeutung, es liegt keine Spannung am HF-Eingang an.

In diesem Modus werden, ab der Startfrequenz bis zur anzeigbaren Endfrequenz, sämtliche MVG10-Signale nach Frequenz und Pegel aufgezeichnet.

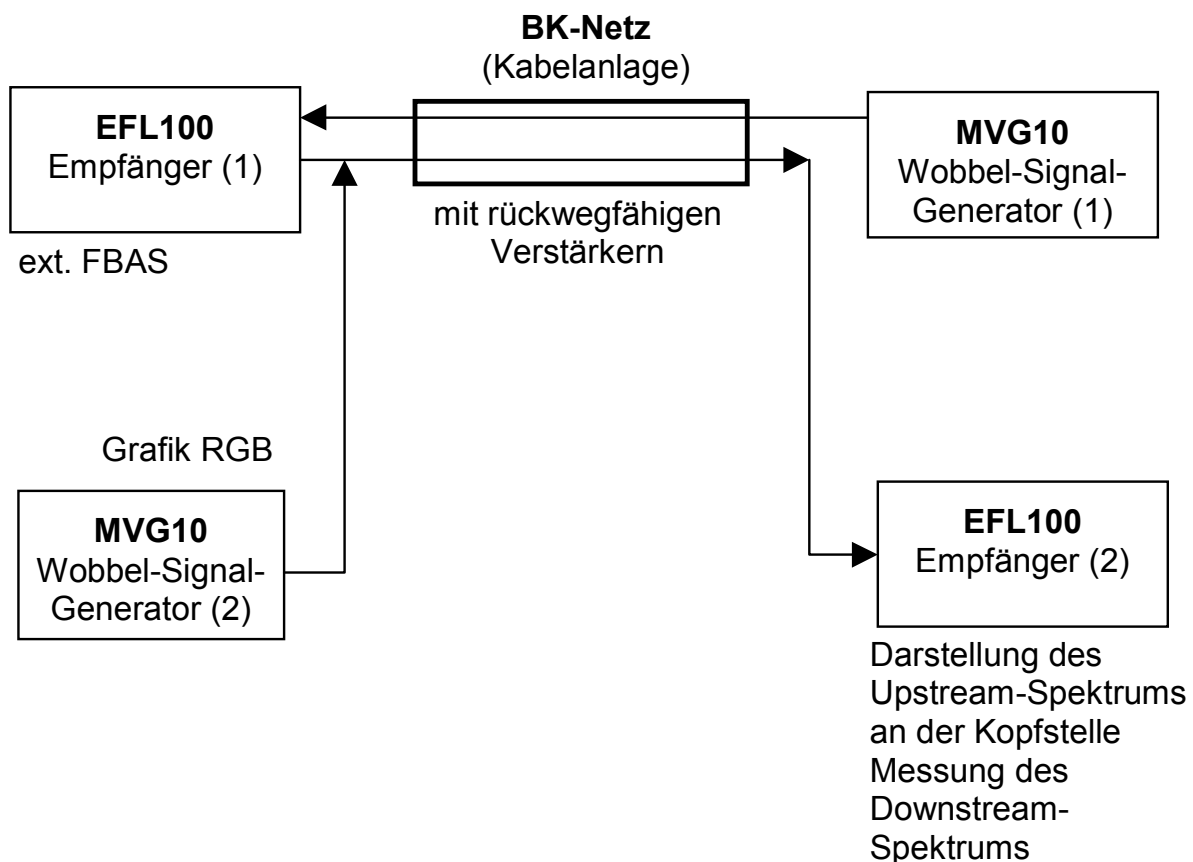
Dazwischen liegende Signale werden ebenfalls aufgezeichnet. Die vom MVG10 gesendeten Signale werden grün angezeigt. (bedingt durch die Messbandbreite grün/rot). Das Spektrum zwischen den MVG10 Signalen wird rot angezeigt.

In diesem Modus muss STEP TIME beim MVG10 je nach eingestelltem span ca. 700 ms...5000 ms pro dargestellter Spektrallinie erhöht werden (siehe auch Bedienungsanleitung MVG10).

Die gemessenen Spektren können über die Funktion COPY - print data ausgedruckt werden.

Einige Funktionen wie „Display löschen“ (clear), „Ausdruck des Spektrums“ (prt 123) und Umschaltfunktionen können ferngesteuert über den MVG10 erfolgen (siehe Bedienungsanleitung MVG10).

## 12.2.2 Komfortable Upstream 4,0...80 MHz und Downstream 47...860 MHz-Vermessung



### 12.2.3 Upstream-Messung

Der MVG10 (1) wobbelt in freien Frequenzbereichen den Rückweg.

Der R&S® EFL100 (1) empfängt die Signale im MVG10 -Tracking Modus.

Die Grafik des R&S® EFL100 (1) wird über ein SCART-Kabel in RGB (60 Hz) an den MVG10 (2) gegeben und auf einem freien Downstream-Kanal zum R&S® EFL100 (2) übertragen.



**Achtung:** *Zweiseitenbandmodulation!*

Mit Hilfe des Print-Befehls „Prt 999“ am MVG10 (1) kann das Spektrum an der Kopfstelle vom R&S® EFL100 (1) ausgedruckt werden.

Der Befehl „Clear“ löscht die Spektrumdarstellung am R&S® EFL100 (1).

## 12.2.4 Downstream-Messung

### Vorbereitung

Hierzu muss vorher auf Speicherstelle „0“ des MVG10 (2) der Signalgenerator mit externer RGB Modulation und auf Speicherstelle „1“ der Channelsweeper mit den gewünschten Channelsweep-Bereichen abgespeichert werden.

Mit dem Befehl „Fkt A 1“ vom MVG10 (1) wird der MVG10 (2) über den R&S® EFL100 (1) vom Signalgenerator-Modus in den Downstream-Sweep Generator Modus umgeschaltet.

Der MVG10 (2) wobbelt den Vorwärtsweg in freien Frequenzbereichen.

Der R&S® EFL100 (2) empfängt die Signale im MVG10-Tracking-Modus.

Mit dem Befehl „Fkt A 0“ vom MVG10 (1) wird der MVG10 (2) wieder in den Signalgenerator-Modus zurückgesetzt. Dies geschieht über die Schaltspannung der SCART-Leitung.

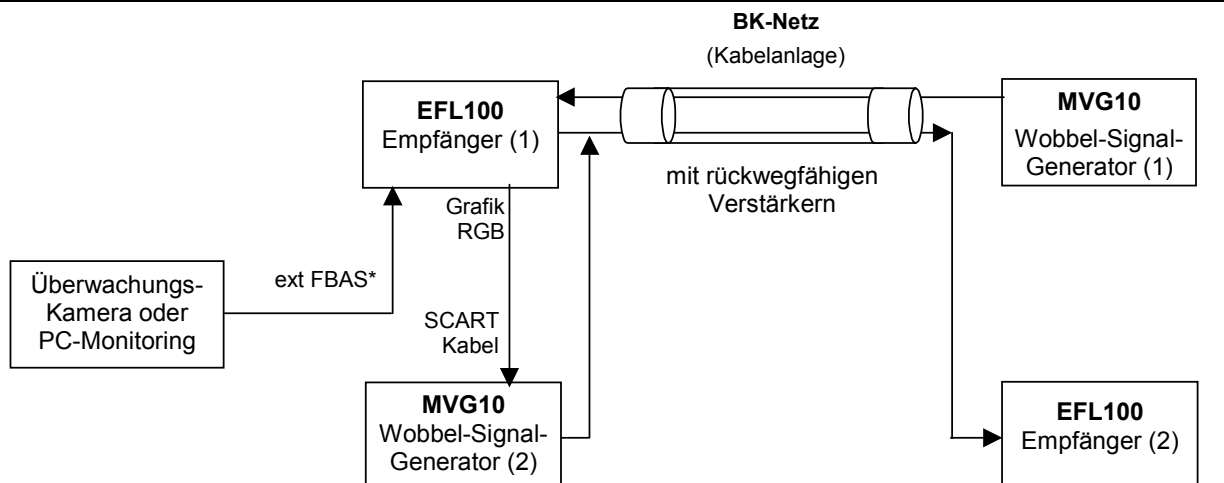
Uscart = 12 V bewirkt Recall Nr. 1 am MVG10.

Uscart = 0 V bewirkt Recall Nr. 0 am MVG10

Rückübertragung des vom R&S® EFL100(1) empfangenen Spektrums mit einem MVG10 (2)

Es ist möglich, das an der Kopfstelle empfangene Spektrum oder ein FBAS-Signal eines externen Gerätes (Kamera, Kopfstellenrechner etc.), über den MVG10 (2) auf freien CATV-Kanälen zu übertragen. Dazu wird der R&S® EFL100 mit einem vollbelegten SCART-Kabel mit dem MVG10 verbunden.

**Hinweis:** Bitte beachten Sie, dass, der MVG10 Zweiseitenband moduliert ist. Sie benötigen deshalb zwei freie HF-Kanäle zur Bildübertragung.



Darstellung des Upstream-Spektrums  
an der Kopfstelle  
Messung des Downstream-Spektrums

\* Falls Sie über den MVG10 (2) in dieser Messanordnung zusätzlich ein CVBS-Signal übertragen wollen, so müssen Sie das SCART-Kabel zwischen R&S® EFL100(1) und MVG10 (2) wie folgt ändern:

- Trennen Sie am SCART-Kabel-Stecker, der mit dem R&S® EFL100 verbunden ist, die Leitung vom Pin 20 (Video in) ab.
- Schließen Sie am PIN 20 (Video in) ein geschirmtes 75 Ohm-Kabel mit einem Cinch-Stecker am anderen Ende an.
- Verbinden Sie den Schirm dieses Kabels mit PIN 17 (Video Masse)

Der R&S® EFL100 (1) wandelt das eingespeiste Videosignal in ein RGB-Signal um und liefert dieses Signal zur Modulation an den MVG10 (2).

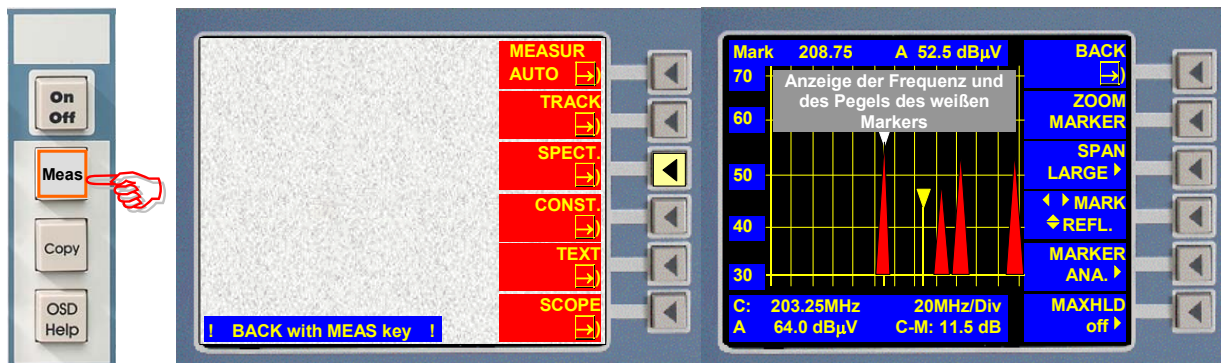
Die Umschaltung erfolgt über die MVG10 (1) Funktion Fkt B 0/1

Grafikübertragung = Fkt B 1

ext. FBAS = Fkt B 0

Siehe Bedienungsanleitung MVG10.

## 12.3 Spektrum-Menü



Anzeige der Frequenz und des Pegels des gelben Markers

Die Funktion Spektrum kann in den Betriebsarten SAT, TV, RADIO und RETURN-PATH aufgerufen werden. Die Bedienung dieser Funktion ist in den verschiedenen Betriebsarten im Prinzip gleich; Unterschiede werden im folgenden Text erläutert.

Das eingestellte Spektrum wird ca. alle drei Sekunden abgetastet und auf dem Bildschirm aktualisiert. Ein Marker, angezeigt durch ein gelbes Dreieck, steht für Pegelmessungen an analogen und digitalen Signalen zur Verfügung. Mittels einer Deltamarker-Funktion lassen sich Pegelvergleichsmessungen durchführen.

Die Mittenfrequenz wird immer durch den zuletzt eingestellten Kanal im TV-Betrieb oder die zuletzt eingestellte Frequenz im Sat-Betrieb definiert und durch ein weißes Dreieck angezeigt.

Der Bildschirm zeigt folgende Werte an:

- Frequenz gelber Marker: 208.75 MHz
- Pegel gelber Marker: 52.5 dB $\mu$ V
- Carrier-Frequenz 203.25 MHz
- Auflösung pro Skalenteil 20 MHz
- Analogmessung (A)
- Pegel weißer Marker: 64.0 dB $\mu$ V
- Deltapegel (C-M): 11.5 dB

### 12.3.1 Pegelmessung von analogen Signalen

Bei Aufruf der Spektrumsanalyse aus dem analogen TV- oder Sat-Menü wird der analoge Pegel am weißen Marker gemessen und in der unteren Zeile der Bildschirmleinblendung angezeigt. Der analoge Messwert wird mit einem vorangestellten „A“ gekennzeichnet.

### 12.3.2 Pegelmessung von digitalen Signalen

Bei Aufruf der Spektrumsanalyse aus dem digitalen TV- oder Sat-Menü wird der digitale Pegel am weißen Marker gemessen und in der unteren Zeile der Bildschirmeinblendung angezeigt. Der digitale Messwert wird mit einem vorangestellten „D“ gekennzeichnet.






*Für die Ermittlung digitaler Pegel errechnet der R&S® EFL100 einen Korrekturwert, der durch eine dünne Linie unter dem weißen Marker dargestellt wird. Dieser Wert wird durch die jeweils eingestellte Spektrumsmessbandbreite (siehe unten) und Symbolrate beeinflusst.*

*Deshalb achten Sie auf die korrekte Einstellung der Symbolrate im TV- oder Sat-Menü!*

*Bei DVB-T muss die entsprechende Kanalbandbreite (6, 7 oder 8 MHz) im TV-Menü eingestellt werden.*



Mit den Cursor-Tasten   kann die Position des gelben Markers bestimmt werden. Frequenz und Pegel des gelben Markers werden angezeigt.

Durch Betätigung der Cursorstaste  kann der Referenzpegel in 4 dB-Schritten verändert werden (das Spektrum wird nach oben bzw. nach unten verschoben).

### 12.3.3 Auswahl der Spektrumsdarstellung





Durch Drücken dieser Taste kann der dargestellte Frequenzbereich pro Skalenteil definiert werden.

Folgende Einstellungen sind möglich:

Einstellung	SAT-Betrieb		TV-Betrieb		Rückweg-Betrieb		RADIO-Betrieb
	Span/DIV	BW	Span/DIV	BW	Span/DIV	BW	
large	100 MHz	8 MHz	20 MHz	1 MHz	-----	-----	2 MHz Keine Auswahl möglich BW 200 kHz
med.	20 MHz	1 MHz	5 MHz	1 MHz	5 MHz	1 MHz	
small	5 MHz	1 MHz	1 MHz	200 kHz	1 MHz	200 kHz	
full	-----	-----	100 MHz	8 MHz	-----	-----	

### 12.3.4 Marker ANALOG



Der Marker kann für Pegelmessungen von analogen Trägern, im dargestellten Spektrum auf dem Bildschirm, verwendet werden; hierfür wird der Marker auf den Träger gesetzt. Ein gelbes Dreieck im Bildschirm zeigt die Position des Markers an. Mit den Cursor-Tasten   kann die Position des Markers bestimmt werden. Die Frequenz- und Pegelanzeige des Markers erfolgt am oberen Bildschirmrand. Der Pegelunterschied (C-M) zum weißen Marker (Carrier) wird am unteren Bildschirmrand angezeigt.

### 12.3.5 Marker DIGITAL

**MARKER  
DIG.** ▶

Denselben Softkey betätigen. Die obere Anzeige wechselt von A nach D (Digitalmessung). Mit den Cursor-Tasten ◀ ▶ kann die Position des Markers bestimmt werden. Die Frequenz- und Pegelanzeige des Markers erfolgt am oberen Bildschirmrand. Der Pegelunterschied (C-M) zum weißen Marker (Carrier) wird am unteren Bildschirmrand angezeigt.



Zur Ermittlung digitaler Pegel errechnet der R&S® EFL100 einen Korrekturwert, der durch eine dünne Linie unter dem gelben Marker dargestellt wird. Dieser Wert wird durch die jeweils eingestellte Spektrumsmessbandbreite (siehe unten) und Symbolrate beeinflusst.

Deshalb achten Sie auf die korrekte Einstellung der Symbolrate im TV- oder Sat-Menü!

Bei DVB-T muss die entsprechende Kanalbandbreite (6, 7 oder 8 MHz) im TV-Menü eingestellt werden.

**Hinweis:** Die Skalierung am linken Rand des Bildschirms dient im Digitalbetrieb nur zur Orientierung. Der Pegel eines digitalen Trägers kann nur mit dem weißen oder gelben Marker bestimmt werden!

### 12.3.6 C/N-Messung von analogen Signalen im Sat-Betrieb

**MARKER  
DIG.** ▶

Das Spektrum-Menü wird in der Einstellung Analog-Empfang geöffnet. Der gelbe Marker wird zwischen zwei Träger bzw. in eine Frequenzlücke geschoben. Die C/N-Messung wird im medium oder small Span durchgeführt.

Der Softkey (gelber Marker) muss die Einstellung „DIG.“ anzeigen

Zur Leistungsbestimmung wird die im SAT- oder TV-Menü eingestellte Symbolrate (bei DVB-T chBW) verwendet. Sie muss bei der C/N Messung im SAT-Bereich auf 27,5 MS und im TV-Bereich auf 6.9 MS (bei DVB-T auf 7 oder 8 MHz) eingestellt sein.

Führen Sie die C/N-Messung bei Satellitenempfang direkt hinter dem LNB durch. Bei Anlagen mit Kabelschräglage kann das Messergebnis verfälscht werden, wenn die C/N-Messung beim Teilnehmeranschluss erfolgt.

**C: 1845.00 MHz 20MHz/Div**  
**A 78.0dBµV C-M: 19.0dB**

Der C/N Wert wird nun unten rechts (C-M) auf dem TFT-Bildschirm angezeigt.

### 12.3.7 C/N-Messung von digitalen Signalen im Sat-Betrieb

**MARKER  
DIG.** ▶

Das Spektrum-Menü wird in der Einstellung Digital-Empfang geöffnet. Der gelbe Marker wird zwischen zwei Träger bzw. in eine Frequenzlücke geschoben. Die C/N-Messung wird im medium oder small Span durchgeführt.

Der Softkey (gelber Marker) muss die Einstellung „DIG.“ anzeigen.

Zur Leistungsbestimmung wird die im SAT- oder TV-Menü eingestellte Symbolrate (bei DVB-T wird die chBW) verwendet. Sie muss bei der C/N Messung im SAT-Bereich auf 27,5 MS und im TV-Bereich auf 6.9 MS (bei DVB-T auf 7 oder 8 MHz) eingestellt sein.

**Hinweis:** Führen Sie die C/N-Messung beim Satellitenempfang direkt hinter dem LNB durch. Bei Anlagen mit Kabelschräglage kann das Messergebnis verfälscht werden, wenn die C/N-Messung beim Teilnehmeranschluss erfolgt.

Bei analogen oder digitalen C/N-Messungen muss die Symbolrate im SAT-MEASURE-Menü auf 27,5 MS eingestellt werden. Dadurch wird die Rauschmessbandbreite auf 27,5 MHz bezogen.

### 12.3.8 Kreuzpolarisations-Messung an Signalen im SAT-Betrieb

Zwischen zwei Transpondern ist bei schlecht ausgerichtetem LNB eventuell ein Transponder der jeweils anderen Polarisationssebene als kleiner Höcker zu erkennen. Stellen Sie den gelben Marker auf diesen Höcker. Die Anzeige C-M stellt den Kreuzpolarisationsabstand dar. Messen Sie bei digitalen Trägern im Digital-Empfangs-Modus und bei analogen Trägern im Analog-Empfangs-Modus. Auch der Marker ist je nach Empfangs-Modus auf analog oder digital zu stellen.

**ZOOM  
MARKER**

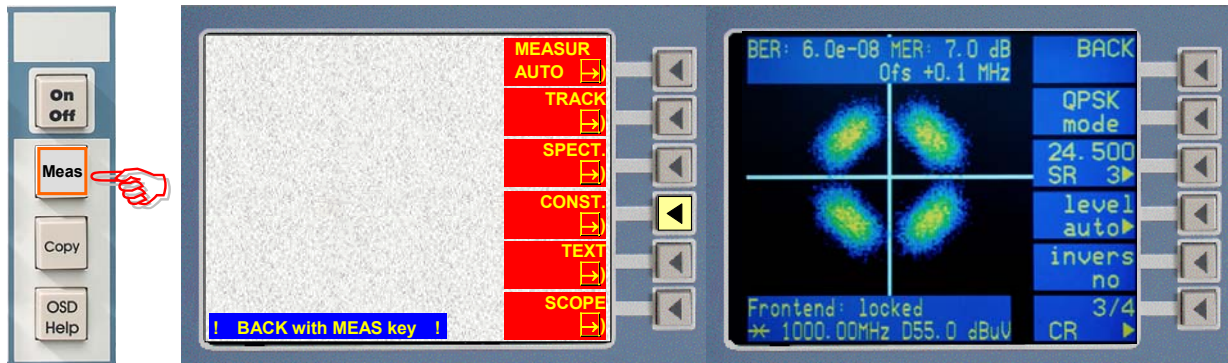
Diese Funktion ermöglicht eine Vergrößerung des Spektrums an der gelben Markerstelle. Wenn Sie diese Taste betätigen wird die Frequenz des gelben Markers auf den weißen Träger-Marker übertragen und auf SPAN SMALL gezoomt. Nach dem Verlassen der Spektrumanalyse wird diese Frequenz auch mit in die Bilddarstellung übernommen.

**MAXHLD  
off ▶**

Durch Betätigung dieser Taste wird das Spektrum auf „Maximum festhalten“ geschaltet (MAXHLD). Wiederholte Betätigung schaltet wieder auf überschreiben (clear write) zurück.

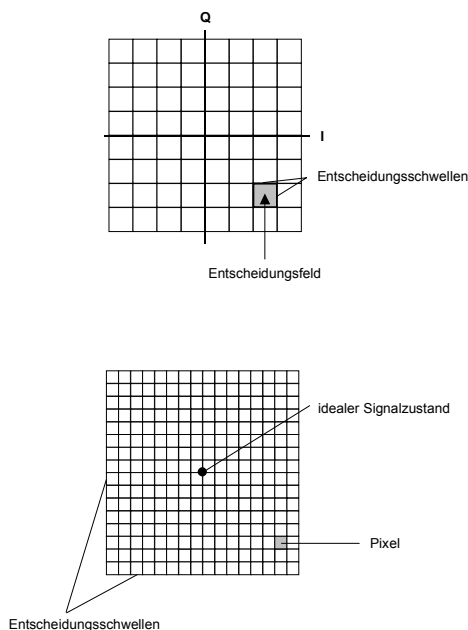
**Hinweis:** Sie können auch das Spektrum der Spektrumanalyse ausdrucken. Betätigen Sie hierzu in der Spektrumanalyse die Taste „COPY“ und dann die Softkey -Taste „print data“. Nach dem Ausdruck kehren Sie durch die Betätigung der Taste „COPY“ wieder in die ursprüngliche Messaufgabe zurück.

## 12.4 CONST-Menü



Die Funktion Konstellations-Diagramm kann in den Betriebsarten SAT (DVB-S), TV (DVB-C und DVB-T), TV-IF oder Return-Path (DVB-C) aufgerufen werden. Die Bedienung der Konstellations-Funktionen ist in den verschiedenen Betriebsarten im Prinzip gleich, die Unterschiede werden im folgenden dargestellt.

### 12.4.1 Farbdarstellung der I/Q-Wertepaare



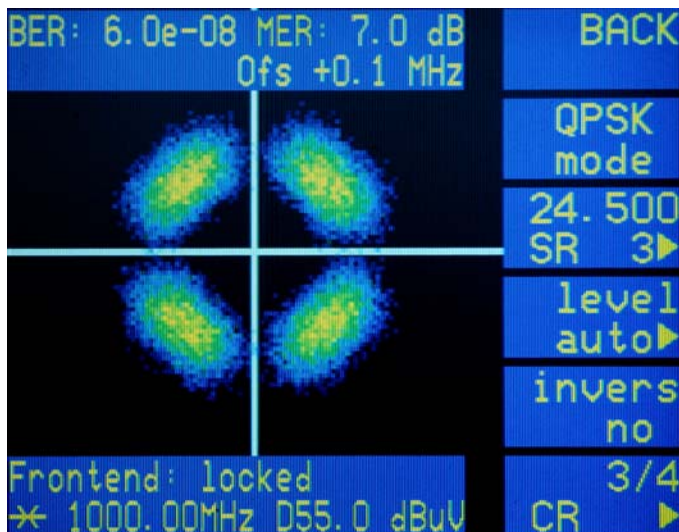
Die farbliche Darstellung der I/Q-Wertepaare soll die Analyse des Konstellationsdiagramms bezüglich der aufgetretenen Fehler erleichtern. Die Farbe der I/Q-Wertepaare verändert sich mit der Anzahl der Treffer auf einem Punkt innerhalb des Entscheidungsfeldes. Im Idealfall treffen die I/Q-Wertepaare immer die Mitte eines Entscheidungsfeldes. Durch Störungen auf dem Übertragungswege oder schon im Modulator auf der Senderseite werden jedoch die I/Q-Wertepaare beeinflusst. Solange die I/Q-Wertepaare innerhalb der Entscheidungsschwellen liegen, kann eine eindeutige Zuordnung der Wertigkeit im Empfänger erfolgen. Das Entscheidungsfeld wird in einzelne Teilflächen, auch Pixel genannt, unterteilt. Bei einer Schwarz/Weiß-Darstellung könnte man nun nicht die Häufigkeit der Treffer eines I/Q-Wertepaares auf der Fläche eines Pixels darstellen. Die Farbdarstellung des R&S® EFL100 ermöglicht es, durch Veränderung der Farbe, die Häufigkeit der Treffer eines I/Q-Wertepaares auf der Fläche eines Pixels zu beschreiben. Treffen viele I/Q-Wertepaare auf ein Pixel, wird es ROT dargestellt, treffen jedoch sehr wenig I/Q-Wertepaare auf ein Pixel, so wird es BLAU dargestellt.

Vier Farben stehen für die Beurteilung der „Trefferquote“ zur Verfügung:

- ROT** = sehr viele Treffer
- GELB** = viele Treffer
- GRÜN** = wenig Treffer
- BLAU** = sehr wenig Treffer



## 12.4.2 Konstellationsdiagramm bei QPSK (DVB-S)



Bei der digitalen Übertragung über Satellit wird die Modulationsart QPSK (Quadrature Phase Shift Keying, Vierfach Phasen-Umtastung) verwendet. Jeweils 2 Informations-Bits werden zu einem Symbol zusammengefasst und modulieren einen Träger in seiner Phase. Damit sind 4 Zustände möglich, die ein Empfänger erkennen muss.

Auf dem Farbbildschirm erscheint ein Fadenkreuz mit 4 Wolken, die in den Quadranten die möglichen Symbole bzw. deren Häufigkeit darstellen.

### 12.4.2.1 Messung der Bitfehlerrate (BER)

Da es sich bei DVB-S um die Übertragung von binären Daten handelt, kann als Maß für die aufgetretenen Übertragungsfehler im Datenstrom die Bitfehlerrate betrachtet werden. Im R&S® EFL100 wird eine BER-Messung vor dem Viterbidecoder durchgeführt und auf dem Bildschirm angezeigt. Die Bitfehlerrate ist das Verhältnis der Anzahl der empfangenen fehlerhaften Bits zur Gesamtzahl der empfangenen Bits. Die geringste Bitfehlerrate, die der R&S® EFL100 messen kann, ist  $1,0 \cdot 10^{-8}$ . Wird dieser Wert unterschritten, springt die Anzeige der BER auf Null „0“ (kein Bitfehler mehr). Die größte BER, die angezeigt werden kann, ist  $1 \cdot 10^{-2}$ . Generell kann davon ausgegangen werden, dass Bildstörungen bei einer BER von ca.  $1 \cdot 10^{-3}$  auftreten werden.

### 12.4.2.2 Messung des Modulationsfehlers (MER)

Die Konzeption des R&S® EFL100 ermöglicht es, zusätzlich zur C/N-Messung an digitalen Trägern im Const-Menü, das MER-Verhältnis des I- und Q-Datenstroms anzuzeigen. Die Messung wird nach der QPSK-Demodulation durchgeführt und kann als Indikator für das Rauschen auf den I/Q-Signalen herangezogen werden. Unterschiede im Ergebnis zu der C/N-Messung im Spektrum-Menü können durch die vielschichtigen Störeinflüsse des digitalen Signals oder durch Unterschiede im Eingangspegel auftreten. Der MER-Wert wird am oberen Bildschirmrand des TFT-Bildschirms angezeigt.

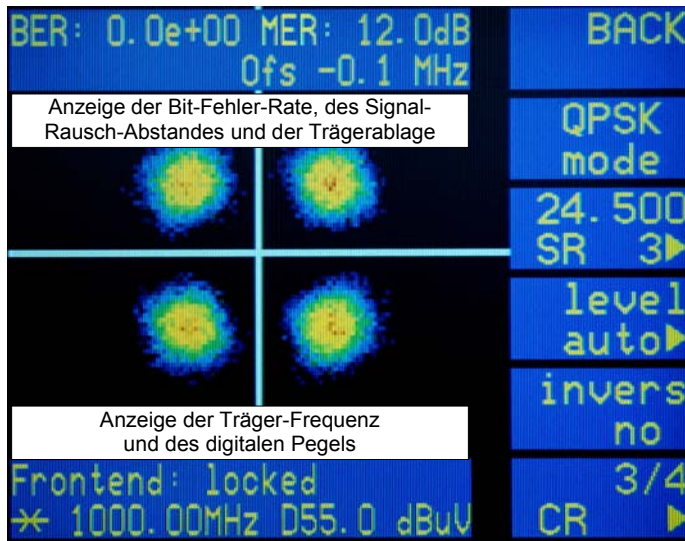
Der beste Wert den der R&S® EFL100 messen kann, ist 14 dB. Ist der Wert besser als 14 dB, so wird dies mit einem Pfeil vor dem Messwert gekennzeichnet.

### 12.4.2.3 Carrier Offset

Die Carrier Offset-Anzeige stellt den Unterschied zwischen eingestellter Empfangsfrequenz am R&S® EFL100 und der Übertragungsfrequenz des digitalen Signals in MHz dar. Der Carrier Offset wird am oberen Bildschirmrand des TFT-Bildschirms angezeigt.

Mit Hilfe der Cursor-Tasten  $\leftarrow$   $\rightarrow$  kann die Empfangsfrequenz des R&S® EFL100 verändert und so der Frequenz-Offset zu Null gestellt werden. Der Carrier-Offset zeigt an, welche Frequenzablage der LO des verwendeten LNBS hat.

### 12.4.2.4 Frontend locked



Anzeige der Bit-Fehler-Rate, des Signal-Rausch-Abstandes und der Trägerablage

Anzeige der Träger-Frequenz und des digitalen Pegels

Ist das Empfangsteil des R&S® EFL100 auf die Trägerfrequenz des empfangenen Signals eingerastet, erscheint im Bildschirm die Anzeige „Frontend locked.“ In der Anzeige erscheint „not locked“, wenn keine Darstellung des Konstellationsdiagramms möglich ist. Eine Analyse des Konstellationsdiagramms bzw. eine Auswertung der Messergebnisse kann erst erfolgen, sobald das Empfangssignal eingerastet ist.

Die Symbolrate und die Code-Rate sind hierzu auf die erforderlichen Werte einzustellen. Die Invertierung des Spektrums (INVERS/yes) stellt sich automatisch ein.YES

Der Bildschirm zeigt folgende Werte:

- BER = Bit Error Ratio: 0.0 e-0
- MER = Modulationsfehler: 12.0 dB
- Carrier-Offset: -0,1 MHz
- Frontend locked = eingerastet
- Trägerfrequenz: 1000 MHz
- Digitalmessung (D)
- Trägerpegel: 55,0 dBµV



Das zuletzt eingestellte Menü wird aufgerufen.

### 12.4.2.5 Auswahl der Symbolrate (Symbol-Clock)



27,5 MS, 20 MS, 24,5 MS oder 22 MS – oder Eingabe zwischen 0,5...32 MS (MS = Mega-Symbols per second).

### 12.4.2.6 Auswahl des Codierungs-Verhältnisses (Code-Rate)



(1/2, 2/3, 3/4, 4/5, 5/6, 6/7, 7/8, 8/9)

### 12.4.2.7 Konstellationsdiagramm invertiert/nicht invertiert

**INVERS  
(NO)**

Anzeige der Lage des Frequenzspektrums bzw. des Konstellationsdiagramms. Einstellung erfolgt automatisch.

**QPSK  
MODE**

Keine Funktion.

### 12.4.2.8 LEVEL AUTO

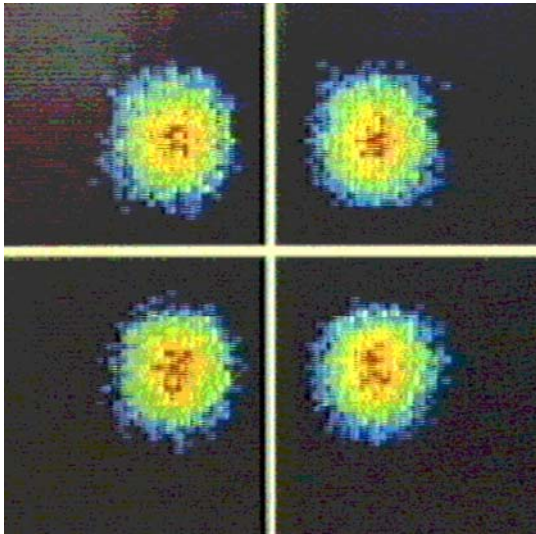
**LEVEL  
AUTO ▶**

Mit diesem Softkey lässt sich die Eingangsdämpfung um +4 dB und +8 dB verringern oder um -4 dB und -8 dB erhöhen. Damit kann die Messdynamik erhöht werden oder Übersteuerung verhindert werden.

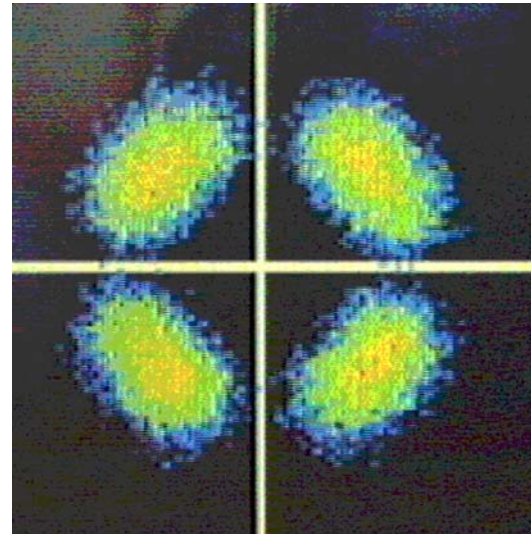
Bei kleinen HF-Pegeln um ca. 65 dB $\mu$ V kann eventuell nur noch ein, bzw. kein Dämpfungsglied mehr herausgenommen werden, dann lässt sich diese Funktion nicht ausführen.

Bei HF-Pegeln nahe 130 dB $\mu$ V kann eventuell nur noch ein, bzw. kein Dämpfungsglied mehr eingeschaltet werden, dann lässt sich diese Funktion ebenfalls nicht ausführen.

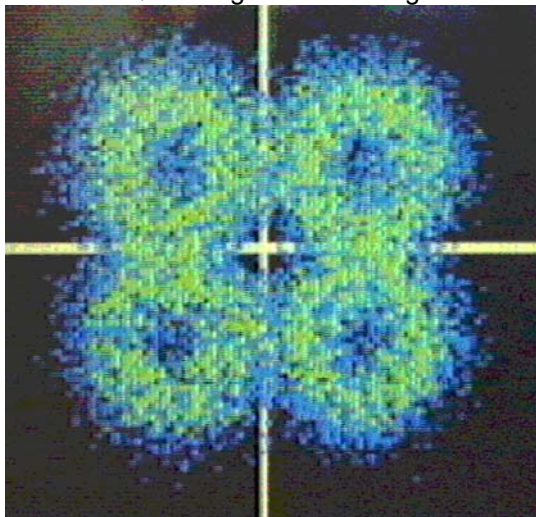
12.4.2.9 Beispiele für QPSK-Konstellationsdiagramme



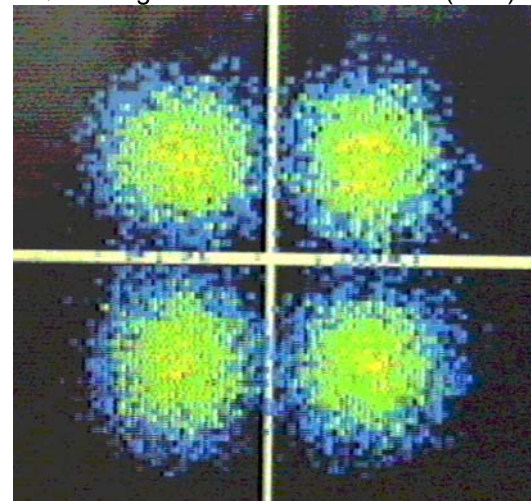
QPSK-Signal in Ordnung



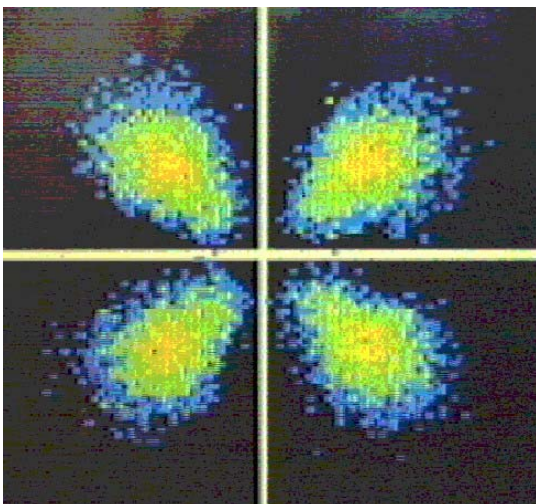
QPSK-Signal mit Phasenrauschen (LNC)



QPSK-Signal mit Intermodulationsstörung

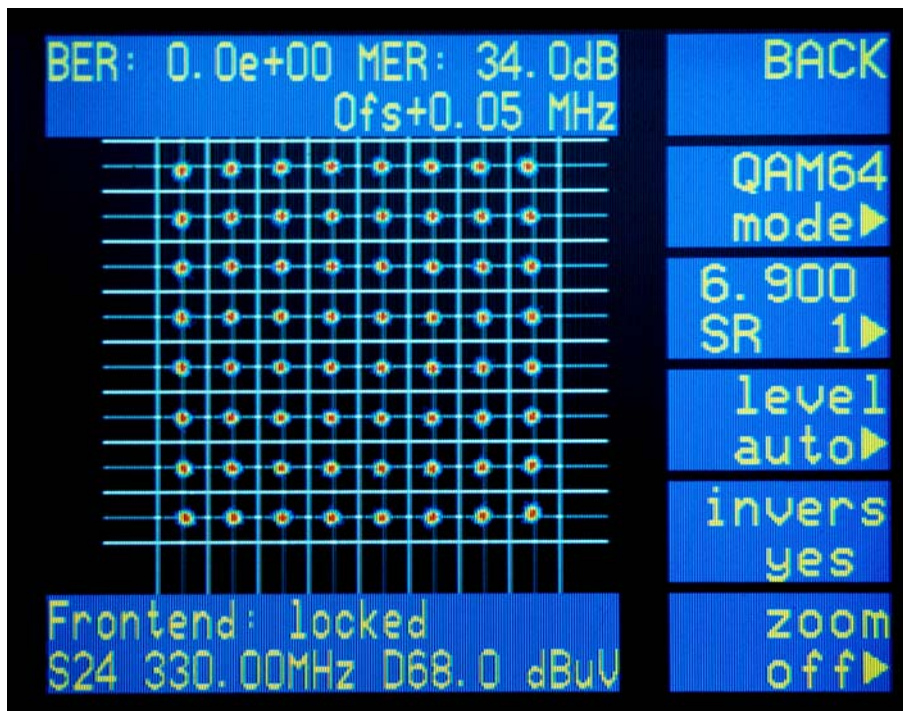


QPSK-Signal mit überlagertem Breitbandrauschen. Mögliche Ursache: defekter Verstärker oder zu hohe Kabeldämpfung.



QPSK-Signal mit Amplitudenbrumm eines Verstärkers

### 12.4.3 Konstellations-Diagramm bei QAM (DVB-C)



Bei der digitalen Übertragung über Kabel wird die Modulationsart QAM (Quadrature Amplitude Modulation) verwendet. Der R&S® EFL100 kann die Konstellation der Modulationsarten QAM64 und QAM128 darstellen. Bei QAM64 werden je 6 Informations-Bits zu einem Symbol zusammengefasst und modulieren einen Träger in seiner Amplitude und Phase. Damit sind 64 Zustände möglich, die ein Empfänger zur richtigen Auswertung des QAM-Signals erkennen muss.

Auf dem Farbbildschirm erscheint ein „Schachbrett“ mit 64 bzw. 128 Wolken, die in den Feldern die möglichen Symbole bzw. deren Häufigkeit darstellen.

Die Auswahl der Menüpunkte erfolgt mittels der Softkey-Tasten rechts vom Bildschirm. Untermenüs werden durch Drücken der entsprechenden Softkey-Taste sofort aufgerufen. Bei eingeschalteter Funktion werden die Tasten gelb dargestellt. Tasten, die eine Mehrfachfunktion besitzen, sind mit einem Pfeil gekennzeichnet und werden ebenfalls im aktiven Zustand gelb dargestellt. Dabei können durch mehrmaliges Drücken derselben Softkey-Taste unterschiedliche Parameter aufgerufen und eingblendet werden.

#### 12.4.3.1 Messung der Bitfehlerrate (BER)



Da es sich bei DVB-C um die Übertragung von binären Daten handelt, kann als Maß für die aufgetretenen Übertragungsfehler im Datenstrom die Bitfehlerrate betrachtet werden. Im R&S® EFL100 wird eine BER-Messung vor der Fehlerkorrektur durchgeführt und im Bildschirm angezeigt. Die Bitfehlerrate ist das Verhältnis der Anzahl der empfangenen fehlerhaften Bits zur Gesamtzahl der empfangenen Bits. Die geringste Bitfehlerrate, die der R&S® EFL100 messen kann, ist  $1 \text{ e-}8$ . Wird dieser Wert überschritten, so springt die Anzeige der BER auf Null „0“ (keine Bitfehler vorhanden). Die größte BER, die angezeigt werden kann, ist  $1 \text{ e-}2$ . Generell kann davon ausgegangen werden, dass Bildstörungen bei einer BER von ca.  $1 \text{ e-}3$  auftreten werden.

### 12.4.3.2 Messung der Modulation Error Rate (MER)

In den DVB-Messrichtlinien wurde eine Messgröße festgelegt, die die vielseitigen Störeinflüsse eines digitalen Signals in einer einzigen Bewertungszahl zusammenfasst. Die MER wird berechnet, um die Gesamtheit der Signalbeeinträchtigung in einem Messwert zu erfassen, die voraussichtlich am Eingang eines Empfängers vorhanden ist. Sie gibt somit auch einen Hinweis auf die Fähigkeit dieses Empfängers, ein Signal korrekt zu decodieren. Die MER ist das Verhältnis der durchschnittlichen Signalleistung zur durchschnittlichen Fehlerleistung in dB. Je höher der MER-Wert ist, desto besser ist das empfangene Signal. Messungen der MER können mit dem R&S® EFL100 zwischen 18 dB und 34 dB durchgeführt werden. Die MER wird am oberen Bildschirmrand angezeigt.

### 12.4.3.3 Carrier Offset

Die Carrier Offset-Anzeige zeigt den Unterschied zwischen eingestellter Empfangsfrequenz am R&S® EFL100 und der Übertragungsfrequenz des digitalen Signals in MHz an.

Mit Hilfe der Cursor-Tasten   kann auf den nächsten Kanal umgeschaltet werden.

### 12.4.3.4 Frontend locked

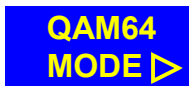
Ist das Empfangsteil des R&S® EFL100 auf die Trägerfrequenz des empfangenen Signal eingerastet, so erscheint auf dem Bildschirm die Anzeige „Frontend locked“. „not locked“ wird angezeigt, wenn keine Darstellung des Konstellationsdiagramms möglich ist.

Eine Analyse des Konstellationsdiagramms bzw. eine Auswertung der Messergebnisse kann erst erfolgen, wenn das Empfangssignal eingerastet ist.

Die Modulationsart und die Symbolrate sind hierzu korrekt einzustellen. Die Invertierung des Spektrums (INVERS / NO) stellt sich automatisch ein.



Das zuletzt eingestellte Menü wird aufgerufen.



Umschaltung zwischen den Modulationsarten QAM 64, QAM 128 oder DOC64.

**Hinweis:** Bei DOCSIS 64 kann keine BER angezeigt werden!

### 12.4.3.5 Auswahl der Symbolrate (Symbol-Clock)



Durch Drücken dieser Taste kann zwischen den Symbolraten 6,900 MS, 6,111 MS, 6,952 MS oder 6,875 MS ausgewählt werden. Mittels der Nummerntasten ist die Eingabe zwischen 0,5 und 7,2 MS möglich.

### 12.4.3.6 Konstellationsdiagramm invertiert/nicht invertiert

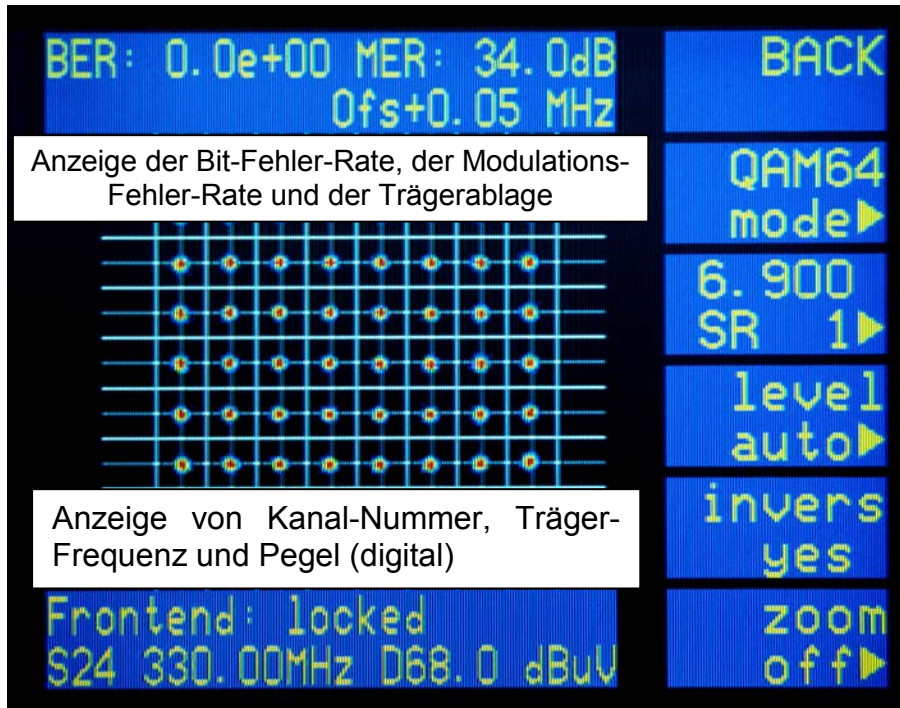


Die Anzeige der Lage des Frequenzspektrums bzw. des Konstellationsdiagramms. Einstellung erfolgt automatisch.

## 12.4.3.7 Zoom



Drücken Sie diese Taste um das Konstellationsdiagramm zu vergrößern. Der linke obere Ausschnitt des Konstellationsdiagramms wird nun dargestellt und erlaubt eine genauere Betrachtung der einzelnen Symbole. Durch nochmaliges Drücken wird wieder die volle Größe des Konstellationsdiagramms dargestellt.



Anzeige der Bit-Fehler-Rate, der Modulations-Fehler-Rate und der Trägerablage

Anzeige von Kanal-Nummer, Träger-Frequenz und Pegel (digital)

Der Bildschirm zeigt folgende Werte:

- BER = Bit Error Rate: 1.4 e-06
- MER = Modulation Error Rate: 27.6 dB
- Carrier-Offset: 0.25 MHz
- Frontend locked = gerastet
- Trägerfrequenz: S24 330.00 MHz
- Digitalmessung (D)
- Trägerpegel: 49.0 dB $\mu$ V



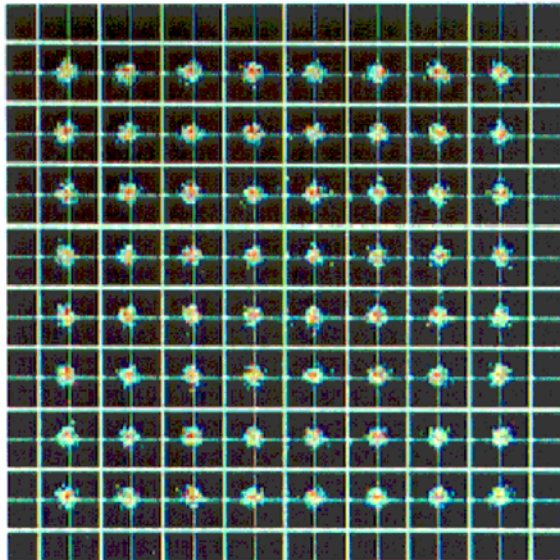
Mit diesem Softkey lässt sich die Eingangsdämpfung um +4 dB und +8 dB verringern oder um -4 dB und -8 dB erhöhen. Damit kann die Messdynamik erhöht werden oder Übersteuerung verhindert werden.

Bei kleinen HF-Pegeln um ca. 65 dB $\mu$ V kann eventuell nur noch ein, bzw. kein Dämpfungsglied mehr herausgenommen werden, dann lässt sich diese Funktion nicht ausführen.

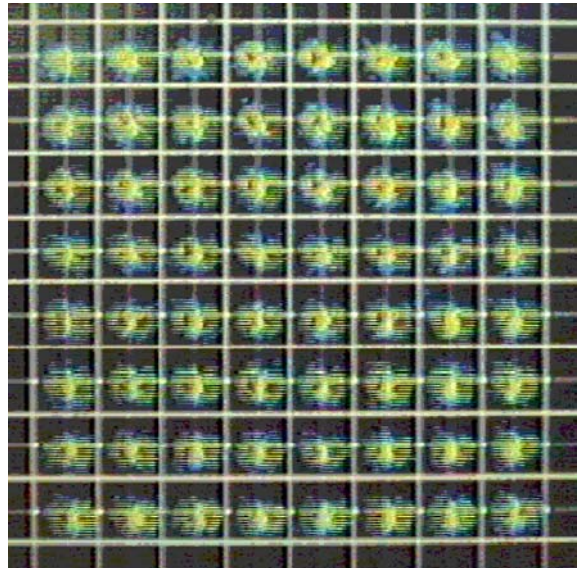
Bei HF-Pegeln nahe 130 dB $\mu$ V kann eventuell nur noch ein, bzw. kein Dämpfungsglied mehr eingeschaltet werden, dann lässt sich diese Funktion ebenfalls nicht ausführen.

### 12.4.3.8 Beispiele für QAM-Konstellations-Diagramme

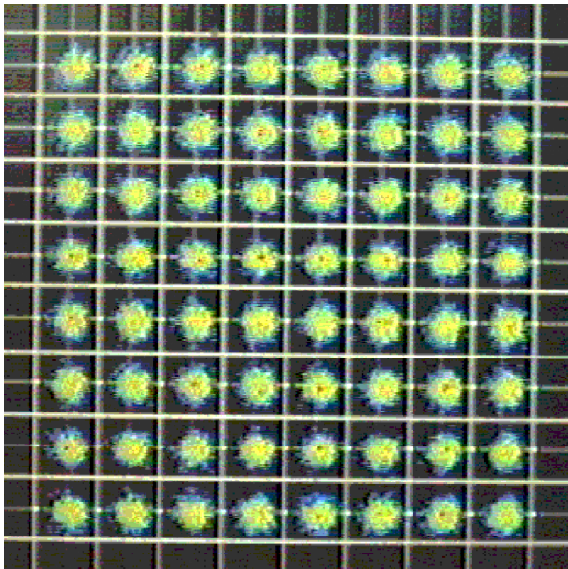
Die folgenden Beispiele zeigen mehrere Fehlermöglichkeiten und deren Darstellung im Konstellationsdiagramm.



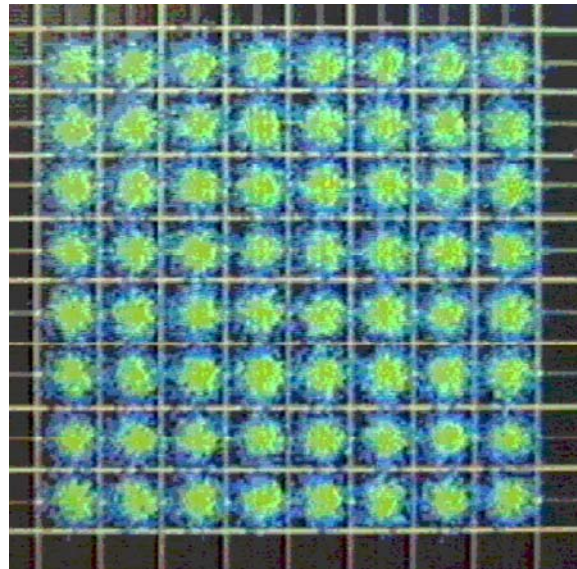
64-QAM-Signal in Ordnung



64-QAM-Signal mit Intermodulation eines schmalbandigen Störers

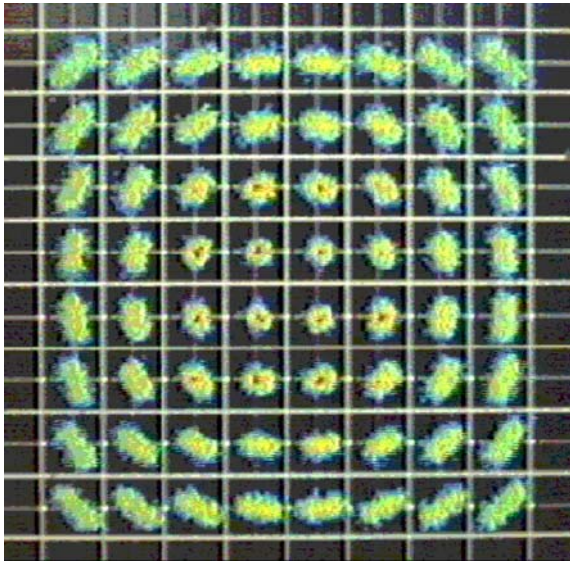


64-QAM-Signal mit geringem Breitbandrauschen  
Mögliche Ursache: Schlechte Verstärker oder zu kleiner Eingangspegel an einem Verstärker in der Übertragungsstrecke.

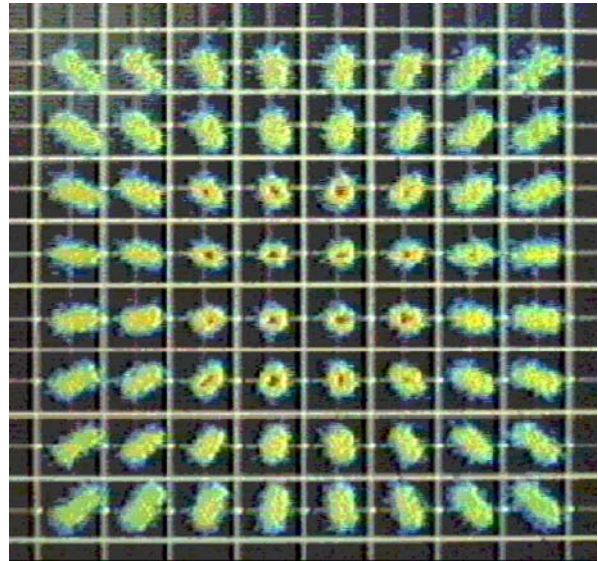


64-QAM-Signal mit starkem Breitbandrauschen.  
Mögliche Ursache: Kabeldämpfung zu groß oder Verstärker defekt.

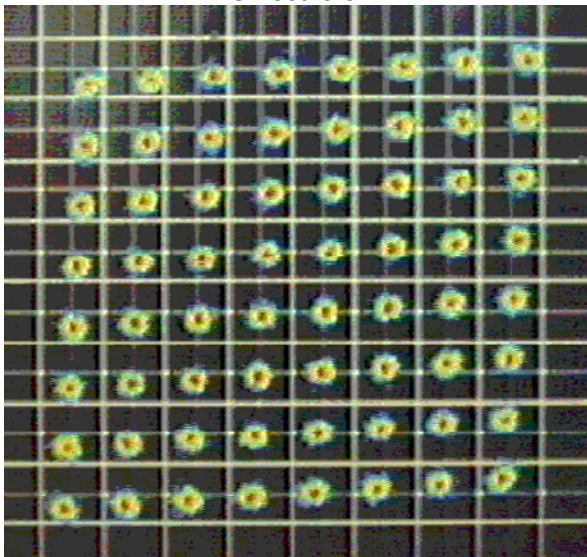




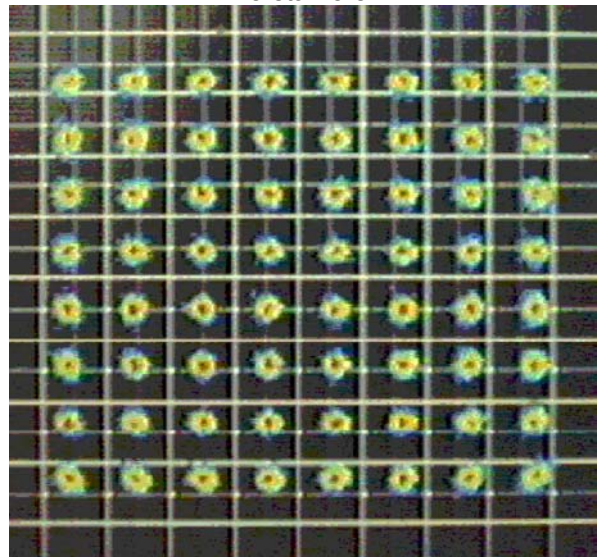
64-QAM-Signal mit Phasenrauschen eines Umsetzers.



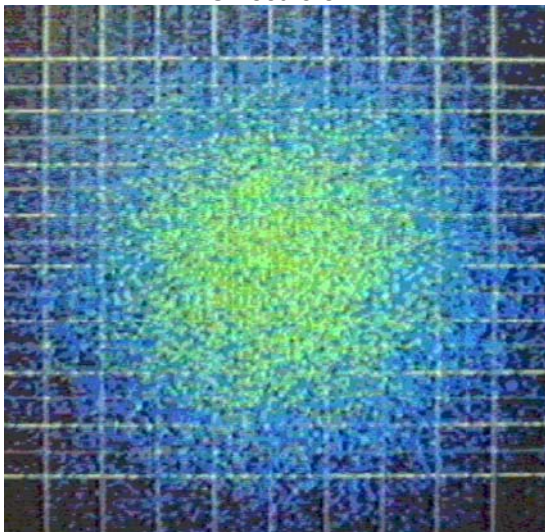
64-QAM-Signal mit Amplitudenbrumm eines Verstärkers.



64-QAM-Signal mit I/Q-Phasenfehler des Umsetzers.



64-QAM-Signal mit I/Q-Amplitudenfehler des Umsetzers.



Unsynchronisierter Demodulator – kein Eingangssignal.

## 12.4.4 Konstellations-Diagramm bei DVB-T (Modell .04)

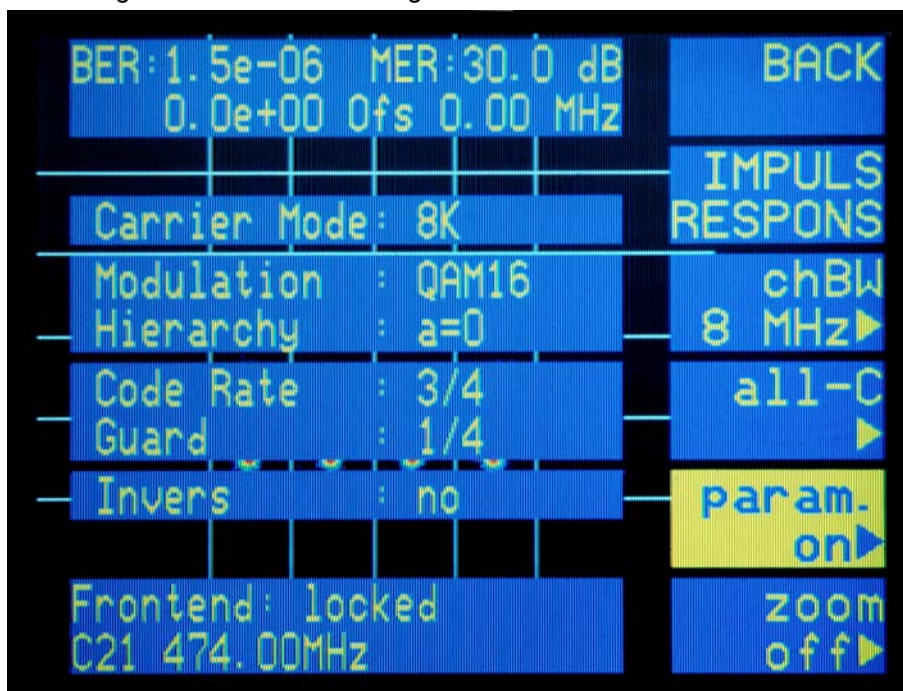
Bei der terrestrisch digitalen Übertragung von Fernsehsignalen (DVB-T) wird die Modulationsart OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplex) verwendet.

Im 2k-Modus werden 1705 Träger und im 8k-Modus 6817 Träger entweder QPSK-, QAM16- oder QAM64-moduliert.

Unter anderem werden DVB-T-Signale auch in der so genannten Hierarchischen Modulation ausgestrahlt. Dabei werden zwei MPEG-Transportströme unterschiedlicher Priorität gleichzeitig übertragen.

Die demodulierten QPSK-Signale werden im MPEG-Decoder decodiert und ihre Konstellation auf dem Bildschirm des EFL100 dargestellt.

Der R&S® EFL100 kann die Konstellation aller möglichen Modulationsarten automatisch darstellen und die dazu gehörenden Werte anzeigen.



**PARAM**  
on ▶

Mit einem Druck auf diesen Softkey erhalten Sie sämtliche Daten des DVB-T-Signals (siehe Bild oben.).

### 12.4.4.1 Messung der Bitfehlerrate (BER)



Da es sich bei DVB-T um die Übertragung von binären Daten handelt, kann als Maß für die aufgetretenen Übertragungsfehler im Datenstrom die Bitfehlerrate betrachtet werden. Die BER-Messung wird vor und nach dem Viterbidecoder durchgeführt und auf dem Bildschirm angezeigt. Die Bitfehlerrate ist das Verhältnis der Anzahl der empfangenen fehlerhaften Bits zur Gesamtzahl der empfangenen Bits. Die geringste Bitfehlerrate, die der R&S® EFL100 messen kann, ist  $1,0 \cdot 10^{-8}$ . Wird dieser Wert unterschritten, springt die Anzeige der BER auf Null „0“ (keine Bitfehler vorhanden). Die größte angezeigte BER ist  $1 \cdot 10^{-2}$ . Generell kann davon ausgegangen werden, dass Bildstörungen bei einer BER vor Viterbi von ca.  $2,2 \cdot 10^{-2}$  auftreten werden (bei CR=3/4).

#### **12.4.4.2 Messung des Modulationsfehlers (MER)**

Die Konzeption des R&S® EFL100 ermöglicht es, zusätzlich zur C/N-Messung an digitalen Trägern im Const-Menü, das MER-Verhältnis des I- und Q-Datenstroms anzuzeigen. Die Messung wird nach der Demodulation durchgeführt und kann als Indikator für das Rauschen auf den I/Q-Signalen herangezogen werden. Unterschiede im Ergebnis zu der C/N-Messung im Spektrum-Menü können durch die vielschichtigen Störeinflüsse des digitalen Signals oder durch Unterschiede im Eingangspegel auftreten. Der MER-Wert wird am oberen Bildschirmrand des TFT-Bildschirms angezeigt.

Der beste Wert den der R&S® EFL100 messen kann, ist 32 dB.

#### **12.4.4.3 Carrier Offset**

Die Carrier Offset-Anzeige stellt den Unterschied zwischen eingestellter Empfangsfrequenz am EFL100 und der Übertragungsfrequenz des digitalen Signals in MHz dar. Mit Hilfe der Cursor-Tasten   kann auf den nächsten Kanal umgeschaltet werden.

#### **12.4.4.4 Carrier Modus**

Zeigt an wieviele Träger des DVB-T-Signals moduliert sind. Es wird zwischen dem 2k-Modus (1705 Träger) und dem 8k-Modus (6817 Träger) unterschieden.

#### **12.4.4.5 Modulation**

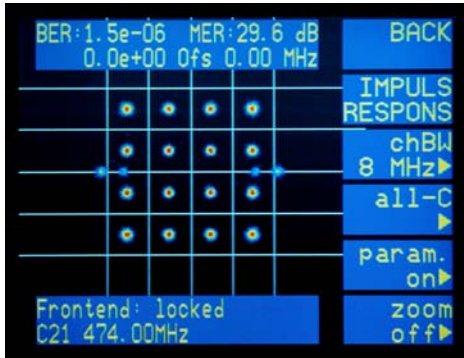
Zeigt die Modulationsart an, mit welcher die DVB-T-Träger moduliert sind. Dabei sind die Modulationsarten QPSK, QAM16 und QAM64 möglich.

### 12.4.4.6 Hierarchy

Bedeutet: Es werden zwei Transportströme gleichzeitig übertragen, der Transportstrom mit der höheren Priorität wird QPSK-moduliert.

Es gibt vier Hierarchiestufen (0, 1, 2 und 4).

Hierarchy = 0 bedeutet, dass das Signal nicht hierarchisch moduliert ist.



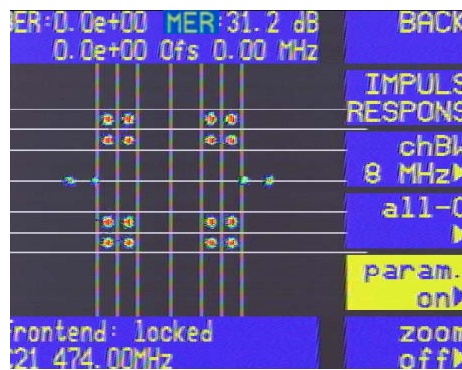
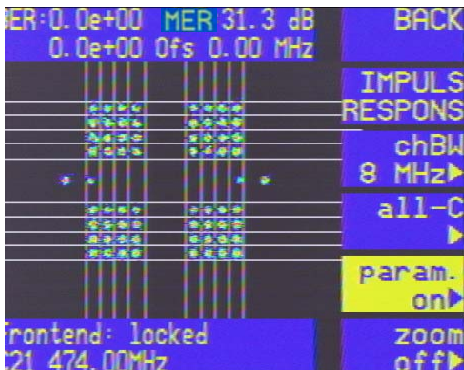
Hierarchy = 1 bedeutet, dass das Signal hierarchisch moduliert ist.

Es werden zwei Transportströme gleichzeitig übertragen, derjenige mit höherer Priorität in QPSK.



Hierarchy = 2 bedeutet, dass das Signal hierarchisch moduliert ist.

Die QPSK-Modulation ist gegenüber der QAM-Modulation um eine Stufe sicherer.



Hierarchy = 4 bedeutet, dass das Signal hierarchisch moduliert ist.

Die QPSK-Modulation ist gegenüber der QAM-Modulation um zwei Stufen sicherer

### 12.4.4.7 Code Rate

Zeigt die gemessene Code Rate 1/2, 2/3, 3/4, 5/6 oder 7/8 an.

### 12.4.4.8 Guard

Zeigt das Verhältnis zwischen Schutzintervall und Symboldauer 1/4, 1/8, 1/16 oder 1/32 an.

#### 12.4.4.9 Invers

Die Anzeige der Lage des Frequenzspektrums bzw. des Konstellationsdiagramms. Einstellung erfolgt automatisch.



#### 12.4.4.10 Frontend locked

Ist das Empfangsteil des EFL100 auf die Trägerfrequenz des empfangenen Signals eingerastet, so erscheint auf dem Bildschirm die Anzeige „Frontend locked“ im anderen Fall erscheint „not locked“.

Eine Analyse des Konstellationsdiagramms bzw. eine Auswertung der Messergebnisse kann nur vorgenommen werden, wenn das Empfangssignal eingerastet ist.

Die Kanalbandbreite des DVB-T-Kanals (chBW = 6, 7 oder 8 MHz) muss mit dem entsprechenden Softkey manuell auf den korrekten Wert eingestellt werden.

#### 12.4.4.11 Kanalanzeige

Der gerade empfangene Kanal und die zugehörige Empfangsfrequenz werden angezeigt. Durch Betätigung der Cursortasten   kann der Empfangskanal verändert werden.

**Hinweis:** Der Empfangspegel kann im DVB-T-CONST-Menü nicht angezeigt werden.

#### 12.4.4.12 Kanalbandbreite

**chBW**  
**8MHz** ▶

Die Kanalbandbreite kann zwischen 6 MHz, 7 MHz und 8 MHz ausgewählt werden.

#### 12.4.4.13 Trägerbereich auswählen

**ALL-C**  
▶

Auswahl der Darstellung aller vorhandenen OFDM-Träger.

**Strt-C**  
**34** ▶

Durch nochmaliges Betätigen der Taste „all-C“ gelangen Sie zur Eingabe des Startträgers. Durch weiteres Betätigen dieser Taste gelangen Sie zur Eingabe des Stopträgers

**Stop-C**  
**34** ▶

Sie können so einen Trägerbereich auswählen oder durch identische Eingabe des Start- und Stopträgers die Darstellung eines einzelnen Trägers auswählen.

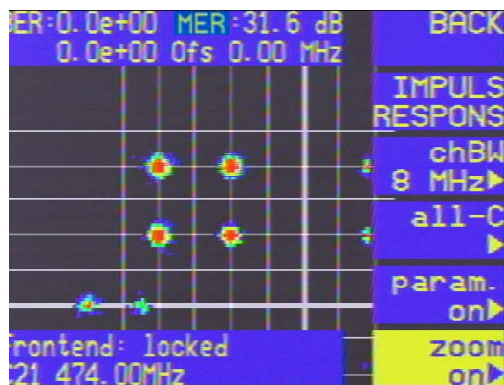
**Kontinuierliche Pilotträger im 2k-Modus:**

34, 50, 209, 346, 413, 569, 595, 688, 790, 901, 1073, 1219, 1262, 1286, 1469, 1594, 1687  
 Zentraler Träger im 2k-Modus: 852

**Kontinuierliche Pilotträger im 8k-Modus:**

34, 50, 209, 346, 413, 569, 595, 688, 790, 901, 1073, 1219, 1262, 1286, 1469, 1594, 1687, 1783,  
 1754, 1913, 2050, 2117, 2273, 2299, 2392, 2494, 2605, 2777, 2923, 2966, 2990, 3173, 3298, 3391,  
 3442, 3458, 3617, 3754, 3821, 3977, 4003, 4096, 4198, 4309, 4481, 4627, 4670, 4694, 4877, 5002,  
 5095, 5146, 5162, 5321, 5458, 5525, 5681, 5707, 5800, 5902, 6013, 6185, 6331, 6374, 6398, 6581,  
 6706, 6799

Zentraler Träger im 8k-Modus: 3408

**12.4.4.14 Zoom**

**ZOOM**  
on ▶

Drücken Sie diese Taste um das Konstellationsdiagramm zu vergrößern. Der linke obere Ausschnitt des Konstellationsdiagramms wird nun dargestellt und erlaubt eine genauere Betrachtung der einzelnen Symbole. Durch nochmaliges Drücken wird wieder die volle Größe des Konstellationsdiagramms dargestellt.

### 12.4.4.15 Impuls-Response-Darstellung (Echodarstellung)



Echodarstellung: Markeranzeige in  $\mu\text{s}$

**DVBT  
CONST.**

Die Taste „DVB-T-CONST.“ führt wieder zur Konstellationsanzeige zurück.

**dist.  
km/us**

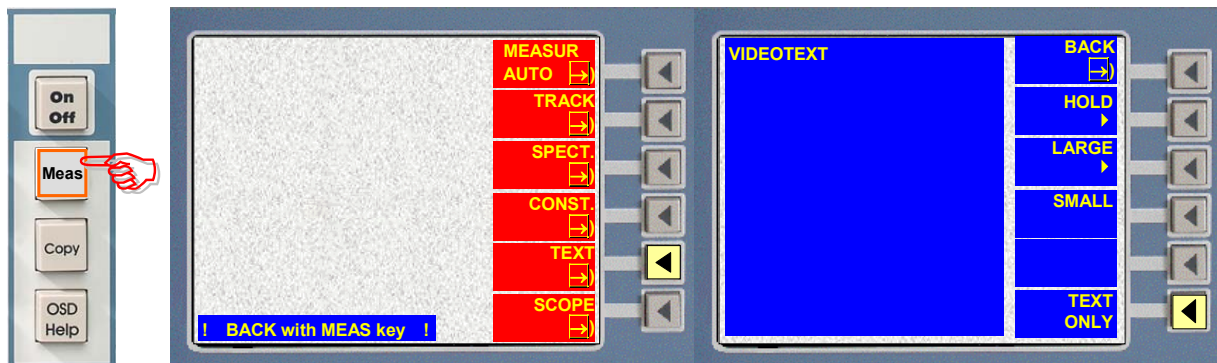
Mit der Taste „dist. km/ $\mu\text{s}$ “ können Sie die Messung zwischen Laufzeit und Entfernung umschalten. Die Umschaltung wirkt auf den Wert des Markers.

Mit Hilfe der Cursertasten  $\leftarrow$   $\rightarrow$  können Sie den gelben Marker zur Messung der Entfernung bzw. der Zeit und des Pegels der Reflexion verschieben.



Echodarstellung: Markeranzeige in km

## 12.5 Text-Menü



Die Videotextseitennummern lassen sich mit den Nummerntasten eingeben. Die Einblendung der Seitennummer erfolgt links oben.



Zurück zum Hauptmenü.

### 12.5.1 Festhalten der Videotextseite



Durch einmaliges Drücken dieser Taste kann die aktuelle Videotextseite eingefroren werden. Das Feld ist nun gelb hinterlegt. Durch nochmaliges Drücken der Taste wird die Videotextseite wieder freigegeben.

### 12.5.2 Vergrößerung der Videotextseite



Durch Drücken der Taste kann der obere oder untere Bereich der Textseite vergrößert dargestellt werden.

### 12.5.3 Normale Videotextgröße



Durch Drücken dieser Taste wird die Funktion LARGE aufgehoben. Die Seite erscheint in der normalen Größe.

### 12.5.4 Text only

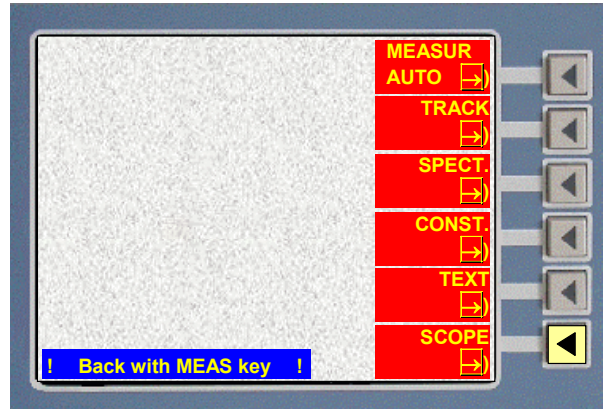


Durch Drücken dieser oder der „OSD Help“-Taste werden die Softkey-Beschriftungen gelöscht. Die Videotextseitennummern können weiterhin über die Tastatur eingegeben werden.

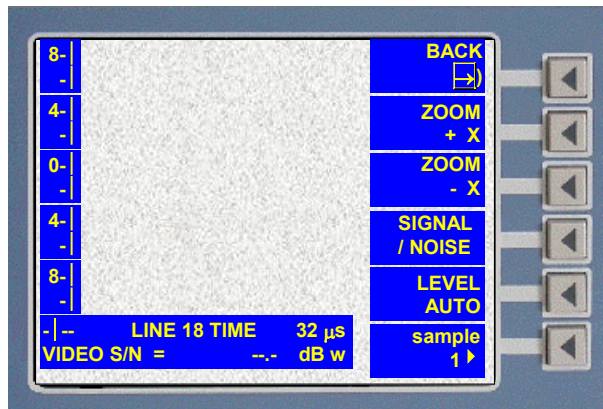
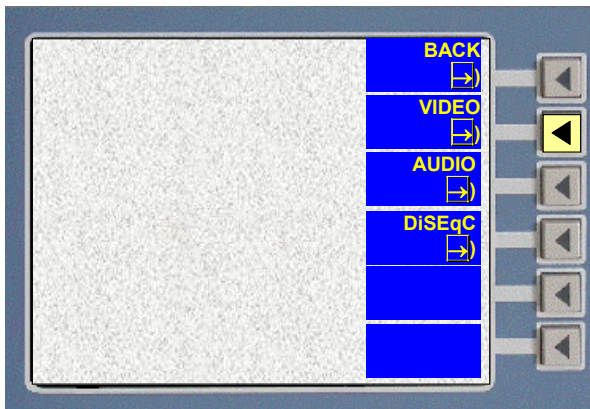
Durch nochmaliges Drücken dieser oder der „OSD Help“-Taste werden die Softkey-Beschriftungen wieder eingeschaltet.



## 12.6 SCOPE-Menü

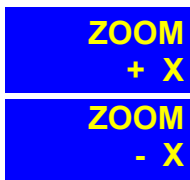


### 12.6.1 Video-Scope-Menü



Das zuletzt eingestellte Menü wird aufgerufen.

#### 12.6.1.1 Horizontal-Zoom - Videosignal vergrößern/verkleinern



Durch Drücken dieser Tasten kann das Videosignal auf dem Bildschirm vergrößert, bzw. verkleinert werden. Acht Zoom-Stufen stehen zur Verfügung. Auf Tastendruck wird jeweils in die nächsthöhere bzw. nächstniedrigere Zoom-Stufe geschaltet.

Leuchtet das Feld nicht mehr gelb, so ist die höchste Zoom-Stufe erreicht.

### 12.6.1.2 S/N-Messung

**SIGNAL / NOISE**

Die S/N-Messung wird durchgeführt, um den Signal-Rauschabstand von TV- und Sat-Signalen zu messen. Die S/N-Messung erfolgt bewertet mit CCIR-Filter. Die Messung des Rauschpegels erfolgt in einer Leerzeile; die Zeile muss manuell eingestellt werden. Mit der „ZOOM X“-Taste wird das Videosignal so eingestellt, dass kein Synchronimpuls oder Bildinhalt auf dem TFT-Bildschirm zu sehen ist. Durch Drücken der Softkey-Taste wird die S/N-Messung gestartet. Der Bildschirm zeigt folgende Werte:

LINE 6 TIME 38 µs  
VIDEO S/N = 37,5 dB w

- Zeile (LINE) 6.
- Die Angabe der Zeit - TIME 38 µs - bezieht sich auf die Zeile und wird in Bildschirmmitte gemessen.
- Signal / Rauschabstand bewertet VIDEO S/N = 37,5 dBw (weighted/bewertet)

### 12.6.1.3 Eingangsdämpfung

**LEVEL AUTO**

Mit diesem Softkey läßt sich die Eingangsdämpfung um +4 dB oder um +8 dB verringern. Damit kann die Messdynamik erhöht werden.



**Vorsicht vor Intermodulation!**

Bei kleinen HF-Pegeln kann eventuell nur noch ein, bzw. kein Dämpfungsglied mehr herausgenommen werden, dann lässt sich diese Funktion nicht ausführen.

**sample 1**

Anzahl der Messzyklen für die SRN-Messung mit Mittelwertbildung (1...5 Messzyklen).

### 12.6.1.4 Messung der Amplitude des Videosignals



Der Videopegel des eingespeisten HF-Signals kann ebenfalls im SCOPE-Menü gemessen werden.

Auf der Skala am linken Bildschirmrand lässt sich der Videopegel ablesen. Die Skala ist in 200 mV-Stufen (ein Teilstrich) unterteilt. Die Lage des Videosignals kann mit den Cursor-Tasten verändert werden.

### 12.6.1.5 Auswahl der Videozeile

Die Videozeile kann mit den Nummerntasten „0...9“ ausgewählt werden. Bei der Eingabe einer dreistelligen Zeilenzahl erfolgt die Übernahme automatisch. Bei der Eingabe einer einstelligen oder zweistelligen Zeilenzahl erfolgt die Übernahme nachdem die Taste Enter gedrückt wurde. Mit den Cursor-Tasten können die Videozeilen gescrollt werden. Hierbei empfiehlt es sich, die Zoomfunktion auszuschalten bzw. minimalen Zoom einzustellen.

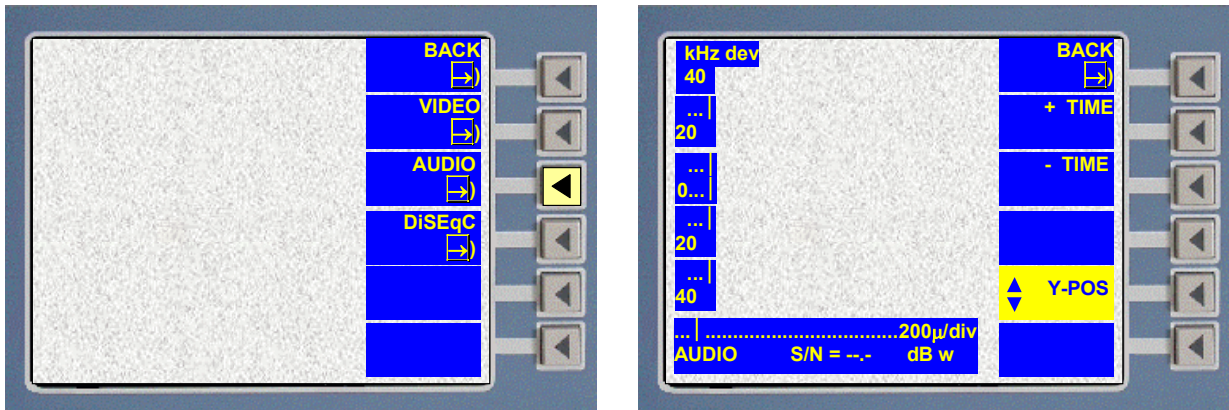
### 12.6.1.6 Messung eines Videosignals über die AV-Buchse (SCART)



Über die AV-Buchse (SCART) kann ein Videosignal eingespeist und am Oszilloskop dargestellt werden.

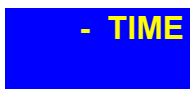
Hierfür ist im AV-Menue die Funktion CVBS-Eingang auszuwählen. Die maximale Eingangsspannung beträgt  $2 V_{SS}$ . Die Skala ist in 0,2 V/Einheit unterteilt.

### 12.6.2 AUDIO-Scope-Menü



Das zuletzt eingestellte Menü wird aufgerufen.

#### 12.6.2.1 Zeit/Einheit vergrößern/verkleinern



Mit dieser Funktion kann das Audiosignal auf dem Display gestaucht, bzw. gedehnt werden. Acht Ablenk-Zeitstufen stehen hierfür zur Verfügung.

Das Gerät schaltet jeweils in die nächsthöhere bzw. nächstniedrigere Ablenk-Zeitstufe, wenn die Taste nochmals gedrückt wird.

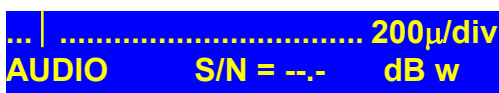
Ändert das Softkey-Feld die Farbe nicht mehr, ist die größte Ablenk-Zeitstufe erreicht.

#### 12.6.2.2 Position des Audiosignals



Mit den Cursor-Tasten kann die vertikale Position des Audiosignals verändert werden. Der Triggerpunkt, der bei 0 V liegt, wird dadurch ebenfalls eingestellt bzw. verändert.

#### 12.6.2.3 Messung des FM-Hubs



Der FM-Hub des empfangenen Tonträgers kann im SCOPE-Menü gemessen werden. Die Skala am linken Bildschirmrand dient zur Messung des Audio FM-Hubs. Sie ist bei TV- und Radioempfang in 10 kHz-Stufen (ein Teilstrich) und bei SAT-Empfang in 20 kHz-Stufen unterteilt. Die Lage des Audiosignals kann mit den Cursor-Tasten verändert werden.

#### 12.6.2.4 Messung eines Audiosignals über die AV-Buchse (SCART)

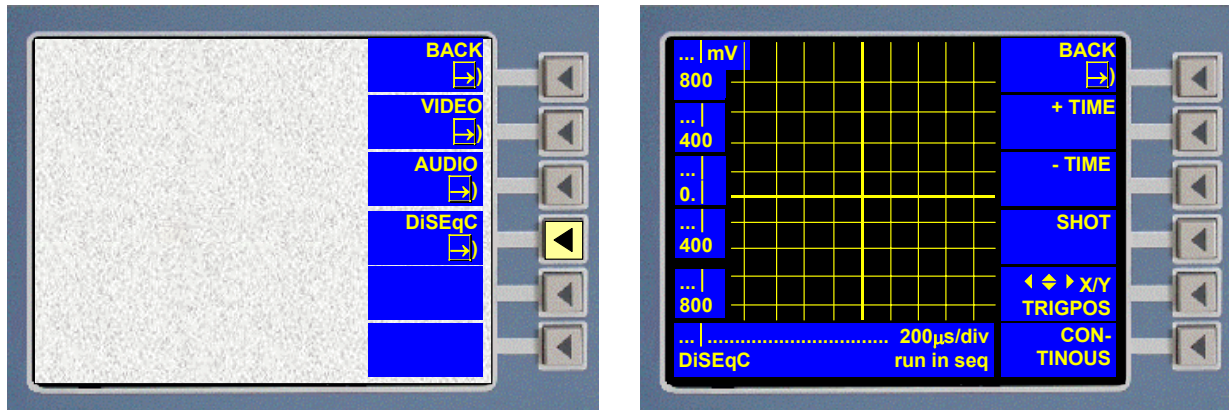


Über die AV-Buchse (SCART) kann ein Audiosignal eingespeist und am Oszilloskop dargestellt werden.



Hierfür ist im AV-Menü die Funktion CVBS-Eingang auszuwählen. Die maximale Eingangsspannung beträgt  $2 V_{SS}$ . Die Skala ist in 0,25 V/Einheit unterteilt

### 12.6.3 DiSEqC-Scope



Das zuletzt eingestellte Menü wird aufgerufen.

#### 12.6.3.1 Zeit/Einheit vergrößern/verkleinern



Mit dieser Funktion kann das DiSEqC-Signal auf dem Display gestaucht bzw. gedehnt werden. Acht Ablenkzeitstufen stehen hierfür zur Verfügung.



Das Gerät schaltet nach jeder Betätigung in die nächsthöhere bzw. nächstniedrigere Stufe.

Ändert das Softkey-Feld die Farbe nicht mehr, ist die größte Stufe erreicht.


#### 12.6.3.2 Speicherfunktion



Durch Drücken dieser Taste wird das Speicheroszilloskop in Bereitschaft gesetzt. Sobald ein DiSEqC-Signal an der Antennenbuchse des R&S® EFL100 anliegt, wird es aufgezeichnet und solange gespeichert, bis Sie entweder erneut diese Taste betätigen, oder durch die Betätigung der Taste „CONT“ wieder auf kontinuierliche Aufzeichnung umschalten. Die Taste CONTINUOUS schaltet das Oszilloskop wieder auf kontinuierliche Aufzeichnung.



#### 12.6.3.3 Position und Triggerung des DiSEqC Signals

Mit den Cursor-Tasten  kann die vertikale Position des DiSEqC-Signals verändert werden. Der Triggerpunkt, der bei 14 bzw. 18 V liegt, wird dadurch ebenfalls eingestellt bzw. verändert



Mit den horizontalen Cursor-Tasten  kann zwischen den Darstellungsarten des DiSEqC-Signals ausgewählt werden:

- run in seq = Einschwingsequenz
- run out seq = Ausschwingsequenz
- carrier = 22-kHz-Träger
- modulation = Trägermodulation

# 13 Modem / RS232-Schnittstelle

Die serielle Schnittstelle RS232 ist als 25-polige SUB-D-Buchse ausgeführt. Sie wird zur Steuerung des Gerätes über Modem oder PC benötigt.

## 13.1 Verbindungskabel für Modem / RS232

Damit der R&S® EFL100 via RS232 ferngesteuert werden kann, muss eine Verbindung zwischen dem Messempfänger und dem PC oder einem externen Modem hergestellt werden. Dies geschieht im Falle des Modems mit einem RS232-Schnittstellenkabel, welches das Modem mit der 25-poligen RS232-Buchse an der Rückseite des Gerätes 1:1 verbindet.

Wird ein PC direkt angeschlossen, muss ein sogenanntes Null-Modem-Kabel mit 25-poligen Steckern verwendet werden. Hier sind neben Sende- und Empfangsleitung auch alle Handshake-Leitungen gekreuzt.

**Hinweis:** Bei Deaktivierung des Hand-shake-Betriebs am R&S® EFL100 (siehe unten) genügt es ein Null-Modem-Kabel zu verwenden, bei dem nur die TXD- mit der RXD-Leitung gekreuzt ist. Die Betriebssoftware des R&S® EFL100 arbeitet jedoch schneller, wenn der Hand-shake-Betrieb aktiviert ist (insbesondere, wenn kein Modem angeschlossen ist). Der R&S® EFL100 meldet sich ohne Handshake erst nach Eingabe eines RETURNS am PC.

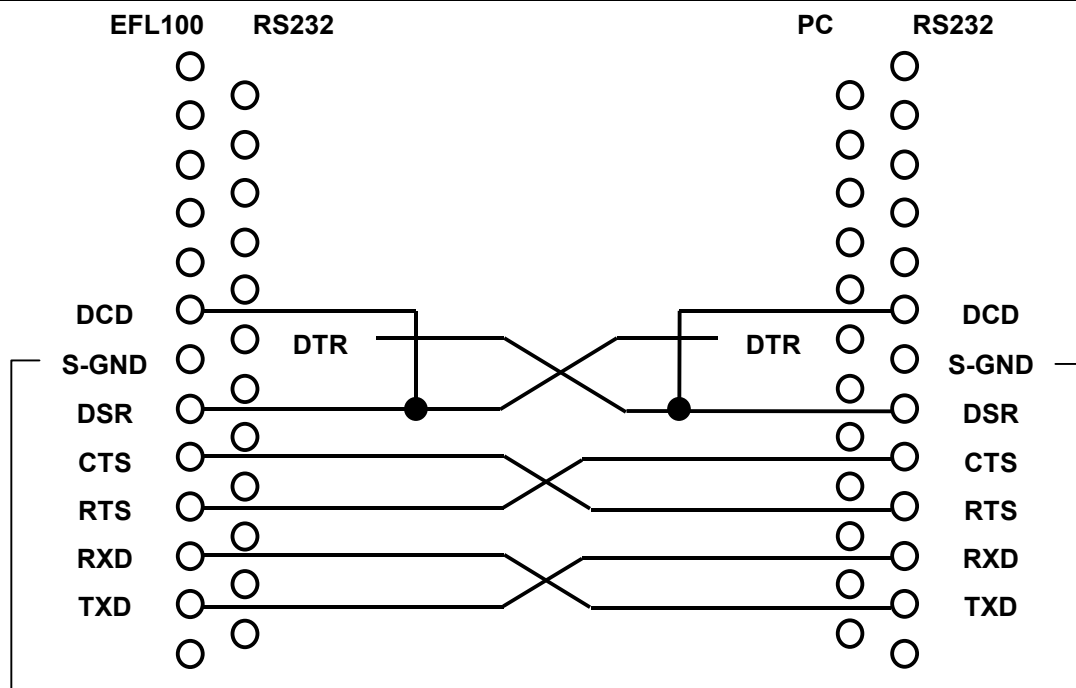


Bild 13.1-1 Anschlussbelegung des Null-Modem-Kabels mit 25-poligem Stecker für die Fernsteuerung des R&S® EFL100 über einen PC

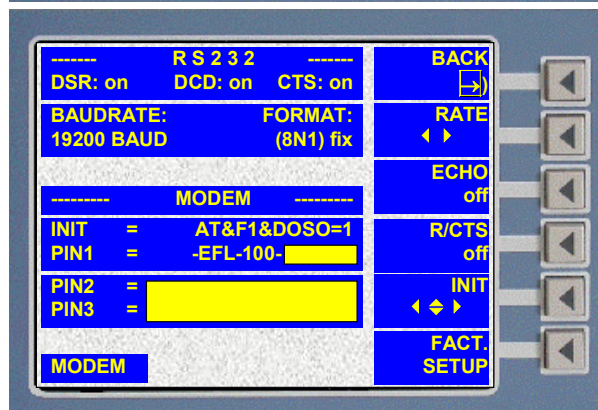
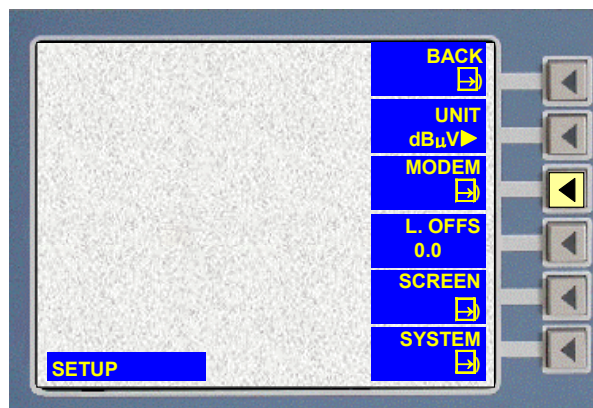
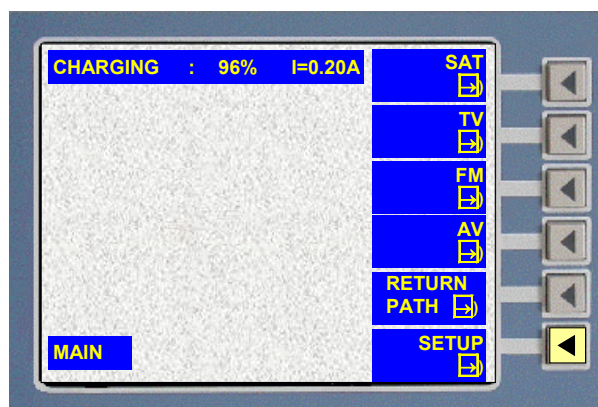


Ist der R&S® EFL100 direkt mit dem PC verbunden, so wird im Modem-Menü im obersten Anzeigefeld dargestellt, ob das Null-Modem-Kabel richtig angeschlossen ist. Alle drei Anzeigen (DSR, DCD und CTS) müssen die Meldung „ON“ bringen. Viele Null-Modem-Kabel haben keine Verbindung mit dem DCD-Anschluß des RS232-Steckers. Dann erscheint bei DCD die Anzeige OFF. In diesem Fall muss eine Brücke von DSR nach DCD im Stecker des Null-Modem-Kabels vorgesehen (siehe Zeichnung) oder der Handshake-Betrieb ausgeschaltet werden.

----- RS232 -----  
 DSR: on DCD: on CTS: on

Anzeige im MODEM-Menü

## 13.2 Modem/RS232-Menü



Zurück zum SETUP-Menü

Über das MODEM/RS232-Menü kann die RS232-Schnittstelle des R&S® EFL100 in den wichtigsten Punkten konfiguriert werden.

### 13.2.1 Baudrate einstellen



Das Feld leuchtet Gelb, sobald der Softkey gedrückt wird. Danach kann mit Hilfe der Cursor Tasten die Schnittstellengeschwindigkeit von 2400 bis 115200 Baud (jeweils 8Bit / keine Parität / 1 Stopbit) eingestellt werden. Diese Einstellung bezieht sich nur auf den Schnittstellenverkehr zwischen Modem und R&S® EFL100 und hat keinen Einfluss auf die Übertragungskenndaten des Modems.

### 13.2.2 Lokales Echo einstellen



Im Normalfall werden alle vom Modem empfangenen Zeichen vom R&S® EFL100 zurückgesendet. Dies bedeutet, dass ein auf dem Terminal über die PC-Tastatur eingegebenes Zeichen nicht sofort auf dem Bildschirm angezeigt wird, sondern über das nahe Modem (am PC) zum fernen Modem (am R&S® EFL100) versandt wird. Hier wird das Zeichen vom R&S® EFL100 ausgewertet und wieder zurückgeschickt (Echofunktion).

**Hinweis:** Sollte das lokale Echo am Terminal aktiviert sein, erscheinen die Zeichen doppelt und eines der beiden Echos muss abgeschaltet werden.



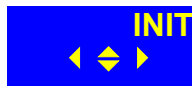
### 13.2.3 Hardware Handshake einstellen



Durch Drücken der Taste R/CTS kann der Hardware-Handshake aktiviert bzw. deaktiviert werden. Wurde der Handshake-Betrieb deaktiviert, so ist es dem R&S® EFL100 nicht möglich zu erkennen, wann ein angeschlossener PC oder Modem den Betrieb aufgenommen hat. In diesem Fall meldet sich der R&S® EFL100 erst nach Eingabe eines RETURNS am Terminalprogramm.

Ist der Handshake aktiviert, geschieht dies automatisch, sobald das Terminalprogramm aufgerufen wurde bzw. das Modem erfolgreich angewählt wurde. Ist der R&S® EFL100 während dieses Vorgangs ausgeschaltet, so schaltet er sich selbständig ein bzw. nach Verlassen des Terminalprogramms oder Verlust des Trägers am Modem wieder aus.

### 13.2.4 Init (Initialisierungsstring) für das R&S® EFL100-Modem



Hier kann der zur Zeit gültige Initialisierungsstring für das R&S® EFL100 Modem abgelesen werden. Mit Hilfe des Initialisierungsstrings wird nach dem Einschalten des R&S® EFL100 einmalig eine Verbindung zum R&S® EFL100 Modem aufgenommen. Damit wird eine Änderung der Grundeinstellung im Modem vorgenommen, wie z.B. die Einstellung einer gemeinsame Baudrate. Eine Änderung des Initialisierungsstrings kann nach Betätigung der INIT-Taste vorgenommen werden. Hierbei ist es möglich mit den Cursor Tasten die Auswahl der Zeichen zu treffen bzw. die zu editierende Stelle zu selektieren. Die Zeichenkette wird nach Deaktivierung der INIT-Taste einmal bis zum ersten Leerzeichen versendet.



Nach Drücken dieser Taste wird der R&S® EFL100 in die Werkseinstellung zurückgesetzt.

### 13.2.5 Code (Passwort)

INIT = AT&F1&DOS0=1  
PIN1 = -EFL-100- [ ]

INIT= Hier kann das zur Zeit gültige Passwort abgelesen werden, das dem Benutzer für eine Fernabfrage oder Fernsteuerung des R&S® EFL100 via Modem bekannt sein muss. Eine Passwortänderung kann nur im aktiven Modembetrieb vorgenommen werden.

### 13.2.6 PIN

**INIT** = **AT&F1&DOSO=1**  
**PIN1** = **-EFL-100-**

**PIN2** =   
**PIN3** =

**PIN1**= Ist die Master-PIN und gibt alle Funktionen des R&S® EFL100 frei (incl. Download der Gerätesoftware). Sie sollten sich sicherheitshalber nicht unter dieser PIN anmelden, um ein Überschreiben der Programmsoftware zu verhindern (weitere Sicherungen sind eingebaut). PIN1 ist werkseitig mit "-EFL-100-" vorbelegt.

**PIN2**= gibt alle Funktionen des R&S® EFL100 mit Ausnahme der Entriegelung des Programmspeichers und der Neuprogrammierung des Programmspeichers frei. Die wichtigsten Einstellungen am R&S® EFL100 können damit ferngesteuert werden.

**PIN3**= erlaubt es, nur Messwerte vom R&S® EFL100 zu empfangen. Die Veränderung von wichtigen Einstellungen ist nach Anmeldung unter dieser PIN nicht möglich.

**Hinweis:** Bei einer Änderung der PIN (nur über RS232 möglich) wird immer die PIN neu übernommen, unter der Sie sich angemeldet haben.

## 13.3 Bedienung des R&S® EFL100 via Modem

Der R&S® EFL100 kann grundsätzlich in zwei Terminal-Modi ferngesteuert werden. Es wird dabei zwischen dem TTY-Modus und dem ANSI-Modus unterschieden.

### 13.3.1 Der TTY-Modus

Der TTY-Modus ist zeilenorientiert und entspricht der zumeist gewohnten Bedienung über eine serielle Schnittstelle oder ein Modem. Dies bedeutet, die Befehlskürzel werden über die Tastatur eingegeben, vom R&S® EFL100 interpretiert und der Befehl dementsprechend ausgeführt. R&S® EFL100 bestätigt die Ausführung der Befehle mit Textinformationen. Nach jedem Befehl wird der Bildschirm zeilenweise nach oben gerollt. Diese Methode wird im allgemeinen für die Automatisierung von Messaufgaben eingesetzt. Ein vom Anwender geschriebenes Messprogramm ruft hierbei zyklisch bestimmte Befehle des R&S® EFL100 auf und wertet die vom R&S® EFL100 gesendeten Messwerte aus.

### 13.3.2 Der ANSI-Modus

Im ANSI-Modus ist es dem R&S® EFL100 möglich, durch einfache Steuerzeichen auf der steuernden Seite eine intuitiv einfache zu bedienende Oberfläche zu generieren, die an den SAA-Standard unter DOS angelehnt ist. Vorteil dieser Methode ist es, dass jedes beliebige Terminal-Programm zur Steuerung des R&S® EFL100 verwendet werden kann (z.B. Term95, Telemate, Hyperterminal u.s.w.). Die Installation einer eigenen Steuersoftware auf dem PC ist nicht nötig, ebenso können auch andere Steuerrechner eingesetzt werden. Es wurde dabei bewusst auf eine Untermenge der im ANSI-Standard verfügbaren Steuerzeichen zurückgegriffen, die von den meisten Terminal-Programmen verstanden wird.

### 13.3.3 Der Einlog-Vorgang

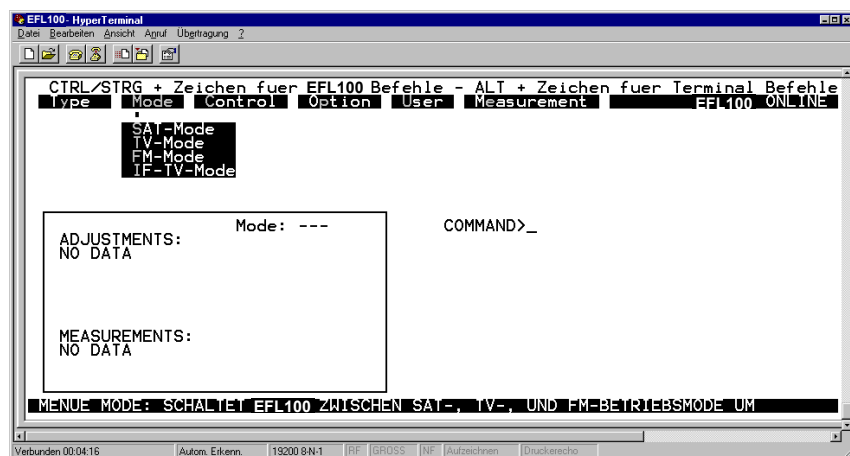
Der R&S® EFL100 meldet sich, nachdem ein Träger am Modem erkannt wurde, beim Benutzer mit der Passwort-Abfrage (PIN), bzw. bei Deaktivierung des Handshake nach Eingabe des RETURNS am Terminalprogramm. Wurde keine PIN vergeben (alle Stellen der entsprechenden PIN im Modem-Menü des R&S® EFL100 sind gelb hinterlegt), muss hier nur mit einem weiteren RETURN bestätigt werden.

### 13.3.4 Hilfe anfordern

Im TTY-Modus kann mit dem Fragezeichen die Liste der verfügbaren Befehle angefordert werden. In dieser Liste sind jeweils die ersten drei Buchstaben groß geschrieben, was verdeutlichen soll, dass es sich hierbei um die Schlüsselkürzel handelt. Die Eingabe der ersten drei Zeichen des Befehls (gefolgt von einem RETURN) ist somit hinreichend, um den entsprechenden Befehl auszulösen. Handelt es sich um Befehle ohne Parametereingabe (Abruf von Messwerten oder Umschalten bestimmter Modi etc.), so ist der Befehl damit abgeschlossen. Bei Befehlen mit Parametereingabe z.B. FRE (für die Empfangsfrequenz-Eingabe) wird nach dem Befehlskürzel vom R&S® EFL100 die Frage nach der Frequenz ausgegeben. Ebenso ist es möglich, dem Befehlskürzel als Anhang (durch ein Leerzeichen getrennt) den Parameter (hier die Frequenz) beizufügen. Beispiel FRE 266.25 MHz.

Kommastellen müssen mit einem Punkt eingegeben werden. Einheiten werden als Default vorgeschlagen und müssen nur bei einer Abweichung davon hinzugefügt werden. Beispiel FRE 10.7 G bedeutet 10700 MHz, FRE 10.7 hingegen 10.7 MHz. Es ist ausreichend, den ersten Buchstaben der Einheit einzutippen.

Im ANSI-Modus wird auf kontextsensitive Hilfe umgeschaltet. Dies bedeutet, dass der Benutzer am unteren Ende des Bildschirms Hinweise zum aus dem Pull-down-Menü ausgewählten Befehl bekommt.



**Bild 13.3-1 Beispiel zum Einloggen im ANSI-Modus**

Im ANSI-Modus ist es möglich, die Befehle, wie auch vom TTY-Modus gewohnt, als Befehlskürzel einzutippen, die Befehle mittels Cursor-Tasten aus den Pull-down-Menüs auszuwählen bzw. über Tastenkombinationen aufzurufen.

Um aus den Pull-down-Menüs auszuwählen, muss lediglich eine beliebige Cursor-Taste betätigt werden. Jetzt kann mit den Cursor-Tasten das Menü (Links-rechts-Cursor) oder der Befehl im Menü (Auf-ab-Cursor) ausgewählt und mit RETURN bestätigt werden. Ebenso kann mit CONTROL + hervorgehobenen Schlüsselbuchstaben das Pull-down-Menü geöffnet werden, um dann mit den hervorgehobenen Buchstaben einen Befehl auszuwählen.



**Beispiel** für Frequenzeingabe CONTROL + C und danach F drücken.

**Hinweis:** Alt + Schlüsselbuchstabe bezieht sich im allgemeinen auf Funktionen des jeweiligen Terminalprogramms.



Das Bild zeigt ein Beispiel eines Pull-down-Menüs. Links im Bild befindet sich ein Rahmen zur Eingabe parameterbehafteter Befehle, die eine Zusammenfassung der aktuellen Geräteeinstellung repräsentieren.



**Beispiel:** Eingabe der LNB-Oszillatorfrequenz



## 13.4 Liste der Befehlskürzel

Allgemeine Befehle	
TTY	Von ANSI-Terminal (menüorientierte Bedienung nach SAA-Standard) in den TTY-Terminal Modus (zeilenorientierte Bedienung) umschalten.
ANS	Vom TTY-Terminal Modus (zeilenorientierte Bedienung) in den ANSI-Terminal Modus (menüorientierte Bedienung nach SAA-Standard) umschalten.
?	Liste der Befehlskürzel anfordern (funktioniert nur im TTY-Modus).
VER	Liste der Versionsnummern für die einzelnen Hardware- und Software-Komponenten des R&S® EFL100 anfordern.
PAS	Das Passwort, unter dem eingelockt wurde, kann neu vergeben werden (max. 16 Zeichen).
LAN	Die Sprache der Hilfeführung via Modem kann zwischen Deutsch und Englisch gewechselt werden.

Betriebsart des R&S® EFL100 umschalten	
SAT	R&S® EFL100 in die Betriebsart Satellitenempfang umschalten.
TV-	R&S® EFL100 in die Betriebsart Kabelempfang umschalten.
FM-	R&S® EFL100 in die Betriebsart FM-Empfang umschalten.

Messungen mit dem R&S® EFL100	
RF-	Der Pegel des Trägers des Empfangssignals wird gemessen.
BIA	Der Versorgungsstrom aus der Antennenbuchse für die Satelliten-LNB oder den Kabel-Kopf-Verstärker wird gemessen.

Einstellungen des R&S® EFL100 verändern		
FRE	Frequenz des gewünschten Senders eingeben.	
	Eingabeweise:	Aktion:
	FRE <RET>	Sie werden nach der Frequenz gefragt.
	FRE 266 <RET>	Es werden 266 MHz als Default eingestellt.
	FRE 10.7 G <RET>	Es werden 10700 MHz eingestellt.
	Anmerkung: Die Kommastelle ist mit einem Punkt einzugeben.	
CHA	Kanal des gewünschten Senders eingeben (nur im TV-Modus).	
	Eingabeweise:	Aktion
	CHA<RET>	Sie werden nach dem Kanal gefragt.
	CHA 14 <RET>	Es wird Kanal 14 eingestellt.
	CHA s 16 <RET>	Es wird Sonderkanal 16 eingestellt.
LO-	LNB-Oszillator der Satellitenanlage einstellen (nur im Sat-Modus).	
	Eingabeweise:	Aktion:
	LO-<RET>	Sie werden nach der Frequenz gefragt.
	LO-9750 <RET>	Es werden 9750 MHz als Default eingestellt.
	LO-10.7 G <RET>	Es werden 10700 MHz eingestellt.
	<b>Hinweis:</b> Die Kommastelle ist mit einem Punkt einzugeben. Wird LO-0 eingegeben wird die eingegebene Frequenz als 1.ZF interpretiert.	

Einstellungen des R&S® EFL100 verändern		
22 k	Das 22 KHz-Schaltssignal auf dem Antennenanschluss wird aktiviert bzw. deaktiviert.	
SUP	Spannungsversorgung für LNB oder Kabel-Kopfstelle aktivieren und auf eine Spannung einstellen bzw. deaktivieren.	
	Eingabeweise:	Aktion:
	SUP <RET>	Sie werden nach der Spannung gefragt.
	SUP 14.5 <RET>	Es werden 14,5 V eingestellt. Die Einheit Volt muss nicht mit angegeben werden.
	SUP 0 V	Die Spannungsversorgung wird deaktiviert.
	<b>Hinweis:</b> Die eingestellte Spannung wird getrennt für die einzelnen Betriebsarten des R&S® EFL100 verwaltet.	

Digitale Steuerung erzeugen		
DIS	Das DiSEqC Steuersignal wird editiert und gesendet.	
	Eingabeweise:	Aktion:
	DIS <RET>	Sie werden nach den/m zu sendendem Hex-Byte/s gefragt.
	DIS E0 12 01 12 34 <RET>	Es wird die Kombination FRAME-Byte, ADDRESS-Byte, COMMAND-Byte + max. 3 DATEN-Bytes gesendet.
VSE	Das VSEQ Steuersignal wird editiert und gesendet.	
	Eingabeweise:	Aktion:
	VSE <RET>	Sie werden nach dem zu sendenden Hex-Byte gefragt.
	VSE E0 <RE>	Das eingegebene Byte wird gesendet.

Vordefinierte Einstellungen laden bzw. speichern		
STU	Speichern der aktuellen Geräteeinstellung unter einer benutzerdefinierten Programmplatznummer von 00 – 99.	
	Eingabeweise:	Aktion:
	STU <RET>	Sie werden nach dem Programmplatz gefragt, unter der die Geräteeinstellung gespeichert werden soll.
	STU 34 <RET>	Aktuelle Geräteeinstellung wird auf Programmplatz 34 gespeichert
LDU	Laden der durch die Programmplatznummer 00-99 bezeichneten Geräteeinstellung.	
	Eingabeweise:	Aktion:
	LDU <RET>	Sie werden nach dem Programmplatz gefragt, von dem die Geräteeinstellung geladen werden soll.
	LDU 34 <RET>	Geräteeinstellung wird vom Programmplatz 34 geladen.





## 14 Wartung

Die Wartung des Gerätes beschränkt sich im wesentlichen auf die Reinigung von innen und außen.

### 14.1 Gerätekalibrierung

Das Kalibrierintervall richtet sich nach Nutzung und Beanspruchung und sollte zwischen 1 und 2 Jahren liegen. Die Kalibrierung kann vom R&S-Zentralkundendienst durchgeführt werden, siehe unten.

### 14.2 Außenreinigung

Die Außenreinigung des Gerätes wird zweckmäßig mit einem weichen, nicht fasernden Staublappen oder einem Pinsel vorgenommen. Bei stärkerer Verschmutzung kann auch mit Spiritus oder milder Seifenlauge gearbeitet werden. Keinesfalls dürfen Lösungsmittel wie Nitroverdünnung, Azeton usw. verwendet werden, da sonst die Frontplattenbeschriftung oder auch Kunststoffteile Schaden nehmen können.

### 14.3 Innenreinigung



**Achtung:** Da die Innenreinigung mit dem Öffnen des Gerätes verbunden ist, dürfen diese Arbeiten nur vom autorisierten Service-Personal durchgeführt werden!

Das Gerät sollte in regelmäßigen Abständen, ca. alle 1 bis 2 Jahre, im Innenraum von Staubablagerungen befreit werden, um eine einwandfreie Belüftung zu gewährleisten. Der Reinigungsintervall richtet sich nach der täglichen Betriebsdauer und der Staubbelastung der Betriebsräume. Zur Innenreinigung wird der obere Gehäusedeckel abgenommen. Staubablagerungen können mit dem Pinsel oder mit fettfreier Pressluft entfernt werden.

### 14.4 Funktionsprüfung

Es ist empfehlenswert, die angegebenen Solldaten in angemessenen Zeitabständen zu überprüfen. Die Daten und deren Toleranzen sind dem Datenblatt zu entnehmen.

#### Benötigte Messmittel:

- TV/Sat-Messsender z.B. Rohde & Schwarz SFQ (DVB-S und FM)
- DVB-Messsender z.B. Rohde & Schwarz SFL
- Analog-TV-Messsender z.B. Rohde & Schwarz SFM

### 14.5 Lagerung

Der Lagertemperaturbereich des Gerätes beträgt: -40...+70°C.  
Bei längerer Lagerung ist das Gerät vor Staub zu schützen.

## 14.6 Druckerpapier- und Farbbandwechsel



**Achtung:** *Vor dem Öffnen ist das Gerät von der Spannungsversorgung zu trennen. Da die Innenreinigung mit dem Öffnen des Gerätes verbunden ist, dürfen diese Arbeiten nur vom autorisierten Service-Personal durchgeführt werden!*

### Papierwechsel

Entfernen Sie den oberen Gehäusedeckel des R&S® EFL100. Der Gehäusedeckel ist mittels vier Schrauben befestigt. Nehmen Sie, nach dem Öffnen des Gehäusedeckels, die Achse mit der leeren Papierrolle heraus. Führen Sie den Papieranfang der neuen Rolle in die Papieraufnahme des Druckers (zwischen Kunststoff und Metall) ein, dann Taste „LINE FEED“ im Copy-Menü so lange gedrückt halten, bis der Papieranfang an der Oberseite des Druckers erscheint. Nun die Papierrolle mit der Achse in den Papierhalter einhängen. Papieranfang durch den Abreißschlitz des Deckels führen und diesen mit den Schrauben verschließen.

### Farbbandwechsel

Nach dem Entfernen des Gehäusedeckels, die Farbbandkassette durch Drücken auf die Markierung PUSH anheben und entfernen. Die neue Farbbandkassette so einlegen, dass sich das Papier zwischen gespanntem Farbband und Farbbandkassette befindet. Papieranfang durch den Abreißschlitz des Deckels führen und diesen mit den Schrauben verschließen.

## Anhang A

### A.1 Übersicht DiSEqC-Befehle

#### A.1.1 Befehlsübersicht Framing Byte

Hex-Byte	Beschreibung
E0	Kommando vom Master, einmalige Übertragung
E1	Kommando vom Master, wiederholende Übertragung
E2	Kommando vom Master, Antwort erwartet, erste Übertragung
E3	Kommando vom Master, Antwort erwartet, wiederholte Übertragung
E4	Antwort vom Slave, „OK“, keine Fehler festgestellt
E5	Antwort vom Slave, Kommando wird vom Slave nicht unterstützt
E6	Antwort vom Slave, Parity Fehler festgestellt
E7	Antwort vom Slave, Kommando nicht erkannt

#### A.1.2 Befehlsübersicht Address Byte

Hex-Byte	Beschreibung
00	Alle Geräte
10	Jedes LNB, Matrix oder SMATV
11	LNB
12	LNB mit Loop-through
14	Matrix (Switcher)
15	Matrix (Switcher) mit Loop-through
18	SMATV
20	Jeder Polarizer
21	Maximale Drehung (full skew) bei linearer Polarisation
22	Polarizer schrittweise einstellen
30	Jeder Positioner
31	Polar / Azimuth Positioner
32	Elevation Positioner
33	Kombinierter Positioner
34	LNB-Positioner
40	Installations-Hilfe
41	Signalstärke Einstellungs-Hilfe
60	Reserviert für zugewiesene Adressen
70	„Intelligent slave interface“ für „Proprietary Multy-Master bus“
71	Interface für Teilnehmer und kontrollierten Kopfstellen
Fx	CEM Erweiterung

## A.1.3 Befehlsübersicht Command Byte

Hex-Byte	Befehls-bezeichnung	Beschreibung	Anzahl Data/ Byte
00	<b>Reset</b>	<b>Reset DiSEqC Minicontroller</b>	-
01	Clr. Reset	Reset Flag löschen	-
02	Standby	Ausschalten des Peripherie-Netzteils	-
03	Power on	Einschalten des Peripherie-Netzteils	-
04	Set Contend	Einstellen des Contention Flag	-
05	Contend	Rückmeldung nur wenn Contention Flag gesetzt wurde	-
06	Clr. Contend	Löschen des Contention Flag	-
07	Adresse	Rückmeldung nur wenn Contention Flag nicht gesetzt wurde	-
08	Move C	Wechsle Adresse wenn Contention Flag gesetzt ist	1
09	Move	Wechsle Adresse wenn Contention Flag nicht gesetzt ist	1
10	Status	Lese Statusregister Flags	-
11	Config.	Lese Configuration Flags	-
14	<b>Switch 0</b>	<b>Lese Switching Status Flags (Committed Port)</b>	-
15	Switch 1	Lese Switching State Flags (uncommitted Port)	-
16	Switch 2	Expansion Option	-
17	Switch 3	Expansion Option	-
20	<b>Set LO</b>	<b>Aufruf der Low Local Oscillator Frequenz</b>	-
21	SET VR	Aufruf der vertikalen Polarisation oder zirkulare Polarisation rechtsdrehend	-
22	<b>Set Pos A</b>	<b>Wähle Satellitenposition A</b>	-
23	Set S0A	Wähle Schalteroption A	-
24	<b>Set Hi</b>	<b>Aufruf der High Local Oscillator Frequenz</b>	-
25	Set HL	Aufruf der horizontalen Polarisation oder zirkulare Polarisation linksdrehend	-
26	<b>Set Pos B</b>	<b>Wähle Satellitenposition B</b>	-
27	Set S0B	Wähle Schalteroption B	-
28	Set S1A	Aufruf Matrix S1 Eingang A (Eingang B inaktiv)	-
29	Set S2A	Aufruf Matrix S2 Eingang A (Eingang B inaktiv)	-
2 A	Set S3A	Aufruf Matrix S3 Eingang A (Eingang B inaktiv)	-
2 B	Set S4A	Aufruf Matrix S4 Eingang A (Eingang B inaktiv)	-
2C	Set S1B	Aufruf Matrix S1 Eingang B (Eingang A inaktiv)	-
2D	Set S2B	Aufruf Matrix S2 Eingang B (Eingang A inaktiv)	-
2E	Set 3SB	Aufruf Matrix S3 Eingang B (Eingang A inaktiv)	-
2F	Set S4B	Aufruf Matrix S4 Eingang B (Eingang A inaktiv)	-
30	Sleep	Alle Bus-Befehle werden ignoriert außer „Awake“	-
31	Awake	Bus-Befehle werden wieder akzeptiert	-
38	Write N0	Setzen von Port Group 0	1
39	Write N1	Setzen von Port Group 1	1
3A	Write N2	Expansion Option	
3B	Write N3	Expansion Option	1
40	Read A0	Lese Analogwert A0	-
41	Read A1	Lese Analogwert A1	-
48	Write A0	Setze Analogwert A0	1
49	Write A1	Setze Analogwert A1	1
4F	Write A7	Setze Analogwert A7	1

Hex-Byte	Befehls-bezeichnung	Beschreibung	Anzahl Data/ Byte
50	LO string	Lese momentane Frequenz	-
51	LO now	Lese momentane Frequenz (Table entry number)	-
52	LO Lo	Lese Lo-Frequenz Table Entry Number	-
53	Lo Hi	Lese Hi Frequenz Table Entry Number	-
58	Write Freq	Schreibe Kanalfrequenz	2 oder 3
59	Ch.No.	Setze die ausgewählte Kanalnummer (Receiver)	2
60	Halt	Stoppe Positioner	-
61	Go E	Fahre Positioner nach Osten	-
	Go W	Fahre Positioner nach Westen	62
64	P Status	Lese Positioner Statusregister	-
65	Read Pos	Lese Positioner Zähler	-
6C	Goto	Fahre Positioner Motor auf Counter Value, Hi, Lo	2
6D	Write Pos	Setze Positioner Counter, Hi, Lo	2

Im R&S® EFL100 wurden zwei verschiedene DiSEqC-Arten integriert. **DiSEqC 1.0:** Mit diesem System können DiSEqC-Befehle gesendet aber nicht empfangen werden. **DiSEqC 2.0:** Mit diesem System können DiSEqC-Befehle gesendet und empfangen werden (in der Tabelle **grau** hinterlegt).

#### Befehlsübersicht Data Byte

Ein entsprechendes Data Byte muss nur gesendet werden, wenn das Command Byte Data Byte(s) erfordert. Dies können Sie aus der Command Byte Tabelle entnehmen. Welches Data Byte zum jeweiligen Command Byte gesendet werden muss, entnehmen Sie bitte aus den Datenblättern des entsprechenden Gerätes.

Orbit-Position	Schalterstellung H/V	Schalterstellung LNB	Data Byte	Recall
1	V	Lo	F0	80
	V	Hi	F1	81
	H	Lo	F2	82
	H	Hi	F3	83
2	V	Lo	F4	84
	V	Hi	F5	85
	H	Lo	F6	86
	H	Hi	F7	87
3	V	Lo	F8	88
	V	Hi	F9	89
	H	Lo	FA	90
	H	Hi	FB	91
4	V	Lo	FC	92
	V	Hi	FD	93
	H	Lo	FE	94
	H	Hi	FF	95

## A.2 DiSEqC-Befehle für Kathrein-Matrizen

Werkseitig werden diese Befehle unter den Recall-Adressen 80...95 abgelegt.

### A.2.1 Befehlssatz für Kathrein-Matrix 9xx-Serie

Bereich	POS. A (Satellit 1)			
	Low band		High band	
	Vert.	Hor.	Vert.	Hor.
DiSEqC-Befehl	F0 00 38 F0	F0 00 38 F2	F0 00 38 F1	F0 00 38 F3

Bereich	POS. B (Satellit 2)			
	Low band		High band	
	Vert.	Hor.	Vert.	Hor.
DiSEqC-Befehl	F0 00 38 F4	F0 00 38 F6	F0 00 38 F5	F0 00 38 F7

### A.2.2 Befehlssatz für Kathrein-Matrix EXR 20

Bereich	EXR 20	
	POS. A	POS. B
DiSEqC-Befehl	E0 00 22	E0 00 26

### A.2.3 Befehlssatz für Kathrein-Matrix EXR 22

Bereich	EXR 22	
	High-band	Low-band
DiSEqC-Befehl	E0 00 24	E0 00 20

## A.3 Kanaltabellen

### A.3.1 Kanal- und Frequenztabelle Standard B/G allgemein und Italien

Aus der Tabelle sind ersichtlich: Kanalname, Anzeige EFL100 und zugehörige Bildträgerfrequenz.

VHF			UHF			UHF		
Kanalname	Kanal-anzeige	Bildträger-frequenz in MHz	Kanal-name	Kanal-anzeige	Bildträger-frequenz in MHz	Kanal-name	Kanal-anzeige	Bildträger-frequenz in MHz
B/G allgemein			21	C21	471,25	46	C46	671,25
Pilotfreq.	01	80,15	22	C22	479,25	47	C47	679,25
E2	C02	48,25	23	C23	487,25	48	C48	687,25
E3	C03	55,25	24	C24	495,25	49	C49	695,25
E4	C04	62,25	25	C25	503,25	50	C50	703,25
E5	C05	175,25	26	C26	511,25	51	C51	711,25
E6	C06	182,25	27	C27	519,25	52	C52	719,25
E7	C07	189,25	28	C28	527,25	53	C53	727,25
E8	C08	196,25	29	C29	535,25	54	C54	735,25
E9	C09	203,25	30	C30	543,25	55	C55	743,25
E10	C10	210,25	31	C31	551,25	56	C56	751,25
E11	C11	217,25	32	C32	559,25	57	C57	759,25
E12	C12	224,25	33	C33	567,25	58	C58	767,25
B/G Italien			34	C34	575,25	59	C59	775,25
A	C13	53,75	35	C35	583,25	60	C60	783,25
B	C14	62,25	36	C36	591,25	61	C61	791,25
C	C15	82,25	37	C37	599,25	62	C62	799,25
D	C16	175,25	38	C38	607,25	63	C63	807,25
E	C17	183,75	39	C39	615,25	64	C64	815,25
F	C18	192,25	40	C40	623,25	65	C65	823,25
G	C19	201,25	41	C41	631,25	66	C66	831,25
H	C20	210,25	42	C42	639,25	67	C67	839,25
			43	C43	647,25	68	C68	847,25
			44	C44	655,25	69	C69	855,25
			45	C45	663,25	70	C70	863,25
CATV			CATV			Digitale Übertragungsverfahren		
Kanalname	Kanal-anzeige	Bildträger-frequenz in MHz	Kanal-name	Kanal-anzeige	Bildträger-frequenz in MHz	Kanal-name	Kanal-anzeige	Kanalmitte-frequenz in MHz
S01	S01	105,25	ES21	S21	303,25	Digital	S02	113,00
S02	S02	112,25	ES22	S22	311,25	Digital	S03	121,00
S03	S03	119,25	ES23	S23	319,25			
S04	S04	126,25	ES24	S24	327,25			
S05	S05	133,25	ES25	S25	335,25			
S06	S06	140,25	ES26	S26	343,25			
S07	S07	147,25	ES27	S27	351,25			
S08	S08	154,25	ES28	S28	359,25			
S09	S09	161,25	ES29	S29	367,25			
S10	S10	168,25	ES30	S30	375,25			
S11	S11	231,25	ES31	S31	383,25			
S12	S12	238,25	ES32	S32	391,25			
S13	S13	245,25	ES33	S33	399,25			
S14	S14	252,25	ES34	S34	407,25			
S15	S15	259,25	ES35	S35	415,25			
S16	S16	266,25	ES36	S36	423,25			
S17	S17	273,25	ES37	S37	431,25			
S18	S18	280,25	ES38	S38	439,25			
S19	S19	287,25	ES39	S39	447,25			
S20	S20	294,25	ES40	S40	455,25			
			ES41	S41	463,25			

**A.3.2 Kanal- und Frequenztafel Standard L und Standard K1.**

Aus der Tabelle sind ersichtlich: Kanalname, Anzeige EFL100 und zugehörige Bildträgerfrequenz.

VHF			UHF			UHF		
Kanalname	Kanal-anzeige	Bildträger-frequenz in MHz	Kanalname	Kanal-anzeige	Bildträger-frequenz in MHz	Kanal-name	Kanal-anzeige	Bildträger-frequenz in MHz
	C01	80,75	21	C21	471,25	46	C46	671,25
*LB	C02	55,75	22	C22	479,25	47	C47	679,25
*LC1	C03	60,50	23	C23	487,25	48	C48	687,25
*LC	C04	63,75	24	C24	495,25	49	C49	695,25
L1	C05	176,00	25	C25	503,25	50	C50	703,25
L2	C06	184,00	26	C26	511,25	51	C51	711,25
L3	C07	192,00	27	C27	519,25	52	C52	719,25
L4	C08	200,00	28	C28	527,25	53	C53	727,25
L5	C09	208,00	29	C29	535,25	54	C54	735,25
L6	C10	216,00	30	C30	543,25	55	C55	743,25
	C11	308,75	31	C31	551,25	56	C56	751,25
	C12		32	C32	559,25	57	C57	759,25
	C13	861,75	33	C33	567,25	58	C58	767,25
K14	C14	175,25	34	C34	575,25	59	C59	775,25
K15	C15	183,25	35	C35	583,25	60	C60	783,25
K16	C16	191,25	36	C36	591,25	61	C61	791,25
K17	C17	199,25	37	C37	599,25	62	C62	799,25
K18	C18	207,25	38	C38	607,25	63	C63	807,25
K19	C19	215,25	39	C39	615,25	64	C64	815,25
	C20	223,25	40	C40	623,25	65	C65	823,25
			41	C41	631,25	66	C66	831,25
			42	C42	639,25	67	C67	839,25
			43	C43	647,25	68	C68	847,25
			44	C44	655,25	69	C69	855,25
			45	C45	663,25	70	C70	863,25
			<b>CATV</b>			<b>CATV</b>		
			S01	S01	120,00	S21	S21	280,00
			S02	S02	128,00	S22	S22	288,00
			S03	S03	136,00	S23	S23	303,25
			S04	S04	144,00	S24	S24	315,25
			S05	S05	152,00	S25	S25	327,25
			S06	?		S26	S26	339,25
			S07	S07	168,00	S27	S27	351,25
			S08	S08	176,00	S28	S29	363,25
			S09	S09	184,00	S29	S29	375,25
			S10	S10	192,00	S30	S30	387,25
			S11		200,00	S31	S31	399,25
			S12	S12	208,00	S32	S32	411,25
			S13	S13	216,00	S33	S33	423,25
			S14	S14	224,00	S34	S34	435,25
			S15	S15	232,00	S35	S35	447,25
			S16	S16	240,00	S36	S36	459,25
			S17	S17	248,00			
			S18	S18	256,00			
			S19	S19	264,00			
			S20	S20	272,00			



### A.3.3 Kanal und Frequenztafel Standard D/K nach OIRT

Aus der Tabelle sind ersichtlich: Kanalname, Anzeige EFL100 und zugehörige Bildträgerfrequenz.

VHF			UHF			UHF		
Kanalname	Kanal-anzeige	Bildträger-frequenz in MHz	Kanalname	Kanal-anzeige	Bildträger-frequenz in MHz	Kanal-name	Kanal-anzeige	Bildträger-frequenz in MHz
R-I	C01	49,75	21	C21	471,25	46	C46	671,25
R-II	C02	59,75	22	C22	479,25	47	C47	679,25
R-III	C03	77,25	23	C23	487,25	48	C48	687,25
R-IV	C04	85,25	24	C24	495,25	49	C49	695,25
R-V	C05	93,25	25	C25	503,25	50	C50	703,25
R-VI	C06	175,25	26	C26	511,25	51	C51	711,25
R-VII	C07	183,25	27	C27	519,25	52	C52	719,25
R-VIII	C08	191,25	28	C28	527,25	53	C53	727,25
R-IX	C09	199,25	29	C29	535,25	54	C54	735,25
R-X	C10	207,25	30	C30	543,25	55	C55	743,25
R-XI	C11	215,25	31	C31	551,25	56	C56	751,25
R-XII	C12	223,25	32	C32	559,25	57	C57	759,25
	C13	50,00	33	C33	567,25	58	C58	767,25
	C14	60,00	34	C34	575,25	59	C59	775,25
	C15	70,00	35	C35	583,25	60	C60	783,25
	C16	75,00	36	C36	591,25	61	C61	791,25
	C17	80,00	37	C37	599,25	62	C62	799,25
	C18	90,00	38	C38	607,25	63	C63	807,25
	C19	175,00	39	C39	615,25	64	C64	815,25
	C20	200,00	40	C40	623,25	65	C65	823,25
			41	C41	631,25	66	C66	831,25
			42	C42	639,25	67	C67	839,25
			43	C43	647,25	68	C68	847,25
			44	C44	655,25	69	C69	855,25
			45	C45	663,25	70	C70	863,25
			CATV			CATV		
			S01	S01	111,25	S21	S21	311,25
			S02	S02	119,25	S22	S22	319,25
			S03	S03	127,25	S23	S23	327,25
			S04		135,25	S24	S24	335,25
			S05	S05	143,25	S25	S25	343,25
			S06	S06	151,75	S26	S26	351,25
			S07	S07	159,25	S27	S27	359,25
			S08	S08	167,25	S28	S29	367,25
			S09	S09	100,25	S29	S29	375,25
			S10	S10	105,25	S30	S30	383,25
			S11	S11	231,25	S31	S31	391,25
			S12	S12	239,25	S32	S32	399,25
			S13	S13	247,25	S33	S33	407,25
			S14	S14	255,25	S34	S34	415,25
			S15	S15	263,25	S35	S35	423,25
			S16	S16	271,25	S36	S36	431,25
			S17	S17	279,25	S37	S37	439,25
			S18	S18	287,25	S38	S38	447,25
			S19	S19	295,25	S39	S39	455,25
			S20	S20	303,25	S40	S40	463,25

### A.3.4 Kanal und Frequenztafel Standard I

Aus der Tabelle sind ersichtlich: Kanalname, Anzeige EFL100 und zugehörige Bildträgerfrequenz.

VHF			UHF			UHF		
Kanalname	Kanal-anzeige	Bildträger-frequenz in MHz	Kanalname	Kanal-anzeige	Bildträger-frequenz in MHz	Kanal-name	Kanal-anzeige	Bildträger-frequenz in MHz
IA	C01	45,75	21	C21	471,25	46	C46	671,25
IB	C02	53,75	22	C22	479,25	47	C47	679,25
IC	C03	61,75	23	C23	487,25	48	C48	687,25
ID	C04	175,25	24	C24	495,25	49	C49	695,25
IE	C05	183,25	25	C25	503,25	50	C50	703,25
IF	C06	191,25	26	C26	511,25	51	C51	711,25
IG	C07	199,25	27	C27	519,25	52	C52	719,25
IH	C08	207,25	28	C28	527,25	53	C53	727,25
IJ	C09	215,25	29	C29	535,25	54	C54	735,25
	C10	223,25	30	C30	543,25	55	C55	743,25
	C11	231,25	31	C31	551,25	56	C56	751,25
	C12	239,25	32	C32	559,25	57	C57	759,25
	C13	247,45	33	C33	567,25	58	C58	767,25
	C14	50,00	34	C34	575,25	59	C59	775,25
	C15	60,00	35	C35	583,25	60	C60	783,25
	C16	70,00	36	C36	591,25	61	C61	791,25
	C17	75,00	37	C37	599,25	62	C62	799,25
	C18	80,00	38	C38	607,25	63	C63	807,25
	C19	90,00	39	C39	615,25	64	C64	815,25
	C20	175,00	40	C40	623,25	65	C65	823,25
			41	C41	631,25	66	C66	831,25
			42	C42	639,25	67	C67	839,25
			43	C43	647,25	68	C68	847,25
			44	C44	655,25	69	C69	855,25
			45	C45	663,25	70	C70	863,25
			<b>CATV</b>			<b>CATV</b>		
			S01	S01	111,25	S21	S21	311,25
			S02	S02	119,25	S22	S22	319,25
			S03	S03	127,25	S23	S23	327,25
			S04	S04	135,25	S24	S24	335,25
			S05	S05	143,25	S25	S25	343,25
			S06	S06	151,75	S26	S26	351,25
			S07	S07	159,25	S27	S27	359,25
			S08	S08	167,25	S28	S28	367,25
			S09	S09	100,25	S29	S29	375,25
			S10	S10	105,25	S30	S30	383,25
			S11	S11	231,25	S31	S31	391,25
			S12	S12	239,25	S32	S32	399,25
			S13	S13	247,25	S33	S33	407,25
			S14	S14	255,25	S34	S34	415,25
			S15	S15	263,25	S35	S35	423,25
			S16	S16	271,25	S36	S36	431,25
			S17	S17	279,25	S37	S37	439,25
			S18	S18	287,25	S38	S38	447,25
			S19	S19	295,25	S39	S39	455,25
			S20	S20	303,25	S40	S40	463,25

### A.3.5 Kanal und Frequenztafel Standard M/N (AIR)

Aus der Tabelle sind ersichtlich: Kanalname, Anzeige EFL100 und zugehörige Bildträgerfrequenz.

VHF			UHF			UHF		
Kanalname	Kanal-anzeige	Bildträger-frequenz in MHz	Kanalname	Kanal-anzeige	Bildträger-frequenz in MHz	Kanal-name	Kanal-anzeige	Bildträger-frequenz in MHz
	01	C72,00	14	C14	471,25	47	C47	669,25
A02	02	C55,25	15	C15	477,25	48	C48	675,25
A03	03	C61,25	16	C16	483,25	49	C49	681,25
A04	04	C67,25	17	C17	489,25	50	C50	687,25
A05	05	C77,25	18	C18	495,25	51	C51	693,25
A06	06	C83,25	19	C19	501,25	52	C52	699,25
A07	07	C175,25	20	C20	507,25	53	C53	705,25
A08	08	C181,25	21	C21	513,25	54	C54	711,25
A09	09	C187,25	22	C22	519,25	55	C55	717,25
A10	10	C193,25	23	C23	525,25	56	C56	723,25
A11	11	C199,25	24	C24	531,25	57	C57	729,25
A12	12	C205,25	25	C25	537,25	58	C58	735,25
A13	13	C211,25	26	C26	543,25	59	C59	741,25
			27	C27	549,25	60	C60	747,25
			28	C28	555,25	61	C61	753,25
			29	C29	561,25	62	C62	759,25
			30	C30	567,25	63	C63	765,25
			31	C31	573,25	64	C64	771,25
			32	C32	579,25	65	C65	777,25
			33	C33	585,25	66	C66	783,25
			34	C34	591,25	67	C67	789,25
			35	C35	597,25	68	C68	795,25
			36	C36	603,25	69	C69	801,25
			37	C37	609,25	70	C70	807,25
			38	C38	615,25	71	C71	813,25
			39	C39	621,25	72	C72	819,25
			40	C40	627,25	73	C73	825,25
			41	C41	633,25	74	C74	831,25
			42	C42	639,25	75	C75	837,25
			43	C43	645,25	76	C76	843,25
			44	C44	651,25	77	C77	849,25
			45	C45	657,25	78	C78	855,25
			46	C46	663,25	79	C79	861,25

### A.3.6 Kanal und Frequenztafel Standard M/N (CATV)

Aus der Tabelle sind ersichtlich: Kanalname, Anzeige EFL100 und zugehörige Bildträgerfrequenz.

Kanalname	Kanal-anzeige	Bildträger-frequenz in MHz	Kanalname	Kanal-anzeige	Bildträger-frequenz in MHz
A 4 96	S02	97,25	PP 52	S44	391,25
A-3 97	S03	103,25	QQ 53	S45	397,25
A-2 98	S04	109,25	RR 54	S46	403,25
A-1 99	S05	115,25	SS 55	S47	409,25
A 14	S06	121,25	TT 56	S48	415,25
B 15	S07	127,25	UU 57	S49	421,25
C 16	S08	133,25	VV 58	S50	427,25
D 17	S09	139,25	WW 59	S51	433,25
E 18	S10	145,25	AAA 60	S52	439,25
F 19	S11	151,25	BBB 61	S53	445,25
G 20	S12	157,25	CCC 62	S54	451,25
H 21	S13	163,25	DDD 63	S55	457,25
I 22	S14	169,25	EEE 64	S56	463,25
J 23	S15	217,25	65	S57	469,25
K 24	S16	223,25	66	S58	475,25
L 25	S17	229,25	67	S59	481,25
M 26	S18	235,25	68	S60	487,25
N 27	S19	241,25	69	S61	493,25
O 28	S20	247,25	70	S62	499,25
P 29	S21	253,25	71	S63	505,25
Q 30	S22	259,25	72	S64	511,25
R 31	S23	265,25	73	S65	517,25
S 32	S24	271,25	74	S66	523,25
T 33	S25	277,25	75	S67	529,25
U 34	S26	283,25	76	S68	535,25
V 35	S27	289,25	77	S69	541,25
W 36	S28	295,25	78	S70	547,25
AA 37	S29	301,25	79	S71	553,25
BB 38	S30	307,25	80	S72	559,25
CC 39	S31	313,25	81	S73	565,25
DD 40	S32	319,25	82	S74	571,25
EE 41	S33	325,25	83	S75	577,25
FF 42	S34	331,25	84	S76	583,25
GG 43	S35	337,25	85	S77	589,25
HH 44	S36	343,25	86	S78	595,25
II 45	S37	349,25	87	S79	601,25
JJ 46	S38	355,25	88	S80	607,25
KK 47	S39	361,25	89	S81	613,25
LL 48	S40	367,25	90	S82	619,25
MM 49	S41	373,25	91	S83	625,25
NN 50	S42	379,25	92	S84	631,25
			93	S85	637,25

## Anhang B

### B.1 Technische Daten

#### Stromversorgung

Netzbetrieb		100...250 V~/50...400 Hz
Akkubetrieb		Blei-Akku 12 V/3,5 Ah
Leistungsaufnahme DCP <sub>max</sub>		50 W
Leistungsaufnahme ACP <sub>max</sub>		62 W
Abmessungen		Breite 275 mm, Höhe 130 mm, Tiefe 317 mm
Sicherheitsnormen		CE-Zeichen Schutzklasse I VDE EN 61010
Bildschirm		5,5" TFT-Bildschirm 320 x 240 Pixel Pixelfehler max. ≤6 im Abstand von ≥6,5 mm Ø
Temperaturbereich		+5 °C bis +45 °C
Lagertemperatur		-20 °C bis + 70 °C
Frequenzbereich	SAT	920 MHz...2150 MHz
	TV	44,75 MHz...867,20 MHz
	DVB-T	178 MHz...227 MHz / 474 MHz...858 MHz
	FM	88 MHz...108 MHz (45,75 MHz...867,20 MHz)
	ZF	38,9 MHz
	RP	4...80 MHz Rückweg
Kanalraster	TV	Standard B 7 MHz Standard D/G/I/K 8 MHz Standard M 6 MHz
Frequenzeinstellung	SAT	in 0,125-MHz-Schritten
	TV/FM	in 50-kHz-Schritten
	RP	in 50-kHz-Schritten
Messfehler/Pegel	SAT	max. ±2 dB
	TV/FM	max. ±2 dB
	RP	max. ±2 dB
Schräglage	TV (BT/TT)	≤1,5 dB ausgenommen S41 (461,25 MHz) ≤4 dB C70 (863,25 MHz) ≤2,5 dB
RF-Eingang		Koaxialbuchse BNC 75 Ω
RF-Eingangsteiler		0-60 dB in 4 dB-Schritten
Pegelmessbereich	SAT/TV/FM	30 dBμV – 130 dBμV
	DVB-C	40 dBμV – 130 dBμV
	DVB-T	30 dBμV – 130 dBμV
	DVB-S	37 dBμV – 130 dBμV
	ZF/RP	70 dBμV – 130 dBμV (30 dBμV – 130 dBμV)

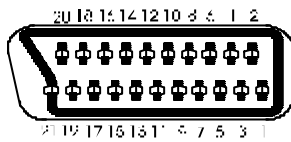
Messbandbreite	SAT	8 MHz
	SAT DVB	8 MHz
	TV	1 MHz
	TV DVB	1 MHz
	FM	200 kHz
	RP	1 MHz
	RP DVB	1 MHz / 200 kHz (abhängig v. Symbolrateneinst.)
Messdetektor	SAT	Mittelwertanzeige
	TV	Spitzenwertanzeige
	FM	Mittelwertanzeige
	DVB-C/S/T	Mittelwertanzeige (korrigiert)
	RP analog	Spitzenwertanzeige
	RP digital	Mittelwertanzeige (korrigiert)
Rückflussdämpfung	TV	≥10 dB
	SAT	≥8 dB
Ton-ZF-Bandbreite	SAT	130 kHz /280 kHz
	TV	200 kHz
	FM	200 kHz
Ton Deemphasis	SAT	50 µs /DNR 75 µs / J17
	TV/FM	50 µs
Tonträgermessung Demodulation	und SAT	FM-Tonaufbereitung
		4,99...9,01 MHz in 10-kHz-Schritten
	TV	Standard B/G TT1=5,5 MHz, TT2=5,74 MHz
		Standard D/K TT1=6,5 MHz, TT2=6,26 MHz
		Standard I TT1=6,0 MHz
		Standard M/M <sub>jap.</sub> TT1=4,5 MHz, TT2=4,72 MHz
		Standard L AM 6,5 MHz, Nicam=5,85 MHz
		Standard B/G Nicam=5,85 MHz
		Standard I Nicam=6,552 MHz
		FM Tonaufbereitung
Nicam -Ton - Bitfehlerrate	FM	45 MHz...867 MHz
	TV	0 – 1,5 x 10 <sup>-2</sup>
Videoausgang (Scart)	SAT	1 V <sub>ss</sub> / 75 Ω ≤±3 dB
	TV	1 V <sub>ss</sub> / 75 Ω ≤±1 dB
Videoausgang (BNC)	SAT	1 V <sub>ss</sub> / 75 Ω ≤±3 dB
	TV	1 V <sub>ss</sub> / 75 Ω ≤±1 dB
LNB-Spannungsversorgung	SAT	0,10 V...20 V, max. 500 mA
LNB-Steuerung	SAT	22 kHz, DiSEqC, Simple DiSEqC, (Tone Burst), V-SEC, UFOµ -DiSEqC

SAT analog Messungen	LNB-Strom	0...500 mA	±10 mA
	LNB-Spannung	0...30 V	±100 mV
	C/N	0...35 dB	±2 dB
	S/N	35...50 dB	±2 dB (bewertet)
	Kreuzpolarisation	0...30 dB	±2 dB
TV analog Messungen	Fernspeise-Strom	0...500 mA	±10 mA
	Fernspeise-Spng.	0...30 V	±100 mV
	S/N	35...47 dB	±2 dB (bewertet)
DVB-S Messungen	MER	bis 12 dB	
QPSK	BER	$1 \times 10^{-2} \dots 1 \times 10^{-8}$ (0)	
DVB-C Messungen QAM64, QAM128	MER	bis 32 dB bei QAM64	
	BER	$1 \times 10^{-2} \dots 1 \times 10^{-8}$ (0) bei QAM64 (BER besser $1 \times 10^{-8}$ für Pegel > 57 dB $\mu$ V)	
DVB-T Messungen 2k / 8k Mode	MER	bis 32 dB	
	BER	vor und nach Viterbi Decoder $5 \times 10^{-2} \dots 1 \times 10^{-8}$ (0)	
Masse		ca. 7 kg	

## B.2 Lieferumfang

- 1 Netzkabel
- 1 Messkabel - BNC-Stecker - BNC-Stecker
- 1 Adapter - BNC-Buchse - F-Buchse
- 1 Adapter - BNC-Buchse - F-Stecker
- 1 Adapter - BNC-Buchse - IEC Stecker
- 1 Adapter - BNC-Buchse - IEC Buchse
- 1 Bedienungsanleitung

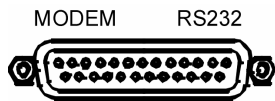
### B.3 Belegung der Scart-Buchse



Anschluss	Signal	Bemerkung
1	Audio rechts Ausgang	
2	Audio rechts Eingang	
3	Audio links Ausgang	
4	Audio Masse	
5	Blau Masse	
6	Audio links Eingang	
7	Blau Signal	
8	Schaltspannung	
9	Grün Masse	
10	Datensignal	
11	Grün Signal	
12	Datensignal	
13	Rot Masse	
14	Daten Masse	
15	Rot Signal	
16	Austastsignal (Fast blank)	
17	Video Masse	
18	Austastsignal Masse	
19	Video Ausgang	Basisbandausgang für Decoderbetrieb
20	Video Eingang	Basisbandeingang für Decoderbetrieb
21	Schirmung	

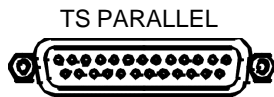


## B.4 Belegung der RS232-Buchse



Anschluss	Signal	Bemerkung
1		
2	TXD	
3	RXD	
4	RTS	
5	CTS	
6	DSR	
7	S-GND	
8	DCD	
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20	DTR	
21		
22		
23		
24		
25		

## B.5 Belegung der Buchse TS PARALLEL (Modell .03 und .04)



Anschluss	Signal	Abkürzung
1	Takt für Datenwort	CLOCK A
2	Masse	GND
3	Datenbit 7 (höchstwertiges Datenbit)	DATA BIT 7 A (MSB)
4	Datenbit 6	DATA BIT 6 A
5	Datenbit 5	DATA BIT 5 A
6	Datenbit 4	DATA BIT 4 A
7	Datenbit 3	DATA BIT 3 A
8	Datenbit 2	DATA BIT 2 A
9	Datenbit 1	DATA BIT 1 A
10	Datenbit (niederwertigstes Bit) <sup>0</sup>	DATA BIT 0 A (LSB)
11	Datenwort gültig	DVALID A
12	Paketsync	PSYNC A
13	Masse	GND
14	Takt für Datenwort invertiert	CLÖCK B
15	Masse	GND
16	Datenbit 7 invertiert (höchstwertiges Bit)	DATA BIT 7 B (MSB)
17	Datenbit 6 invertiert	DATA BIT 6 B
18	Datenbit 5 invertiert	DATA BIT 5 B
19	Datenbit 4 invertiert	DATA BIT 4 B
20	Datenbit 3 invertiert	DATA BIT 3 B
21	Datenbit 2 invertiert	DATA BIT 2 B
22	Datenbit 1 invertiert	DATA BIT 1 B
23	Datenbit 0 invertiert	DATA BIT 0 B
24	Datenwort gültig invertiert	DVALID B
25	Paketsync invertiert	PSYNC B