



01.01版

2007年  
12月

## 测试发射机R&S®SFE100

专为生产测试设计的广播电视信号发生器

- ◆ 实时编码单制式信号发生器
- ◆ 支持所有的通用数字和模拟电视标准
- ◆ 100 kHz ~ 2.5 GHz的频率范围和极佳的信号质量
- ◆ 配有为大功率输出而设计的放大器模块，最大输出可达0.5 W
- ◆ 内置码流发生器和视音频信号源
- ◆ 任意波形发生器功能
- ◆ 简便易操作，便于远程控制



**ROHDE & SCHWARZ**  
罗德与施瓦茨公司



**R&S®SFE100前面板**

R&S®SFE100是用于广播电视领域的单制式实时编码测试发射机。支持所有的通用数字和模拟电视标准，以及大部分音频广播标准。

R&S®SFE100的设计紧凑可靠，是同档次产品中唯一可以内置功率放大器的信号发生器，尤其适用于生产线测试系统的应用和组建中央信号源。在某些特殊的测试应用中，R&S®SFE100也可以与SFU组成经济简便的测试系统，以提供高质量的双射频输出。

各款R&S®SFE100型号均可选配数字或模拟基带信号源，以播放罗德与施瓦茨码流库中的测试码流以及客户自定义的测试信号。R&S®

SFE100集码流发生器和射频信号源于一体，显著地降低了测试系统结构的复杂性，并大幅度提高可靠性。

值得一提的是任意波形发生器款R&S®SFE100，可以产生任意标准的调制信号，也可以播放客户编辑的波形文件，并不受制式的限制。

R&S®SFE100结构紧凑，只有1U的高度。操作方便，所有功能均可以通过面板操作实现，同时其也配有远程控制模块，支持通过电脑编程控制，控制指令简便明了，延续了SFU和SFE的一贯风格。

## 实时编码单制式信号发生器

R&S®SFE100是专为生产测试而推出的单制式信号发生器，其实时编码功能在这一领域的应用中可体现巨大优势。实时编码产生的无缝循环码流，使生产测试流程无需再与信号发生时刻保持同步；此外还支持长数据流的重放并可根

### ◆ 实时编码产生信号

R&S®SFE100拥有强大的硬件平台用于基带信号的处理，可提供用于宽带矢量调制的I/Q比特流。

### ◆ 调制参数实时可调

任何一个传输标准的调制参数，诸如调制方式、码率、FFT

模式等均可以便利地设置。并且这些参数的设置与更改，不受正在传输的码流或模拟视音频信号的内容影响，因此，某一个标准的每一种设置组合均可以由此进行测试。实时编码功能自动根据设置调整提供给接收机的相应信号信息。

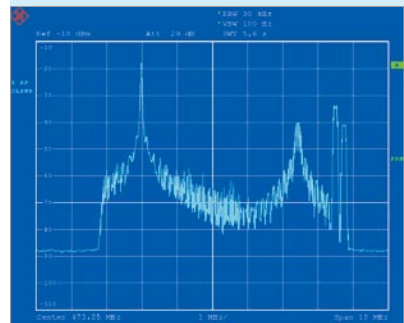
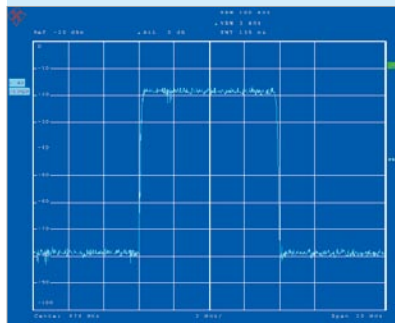
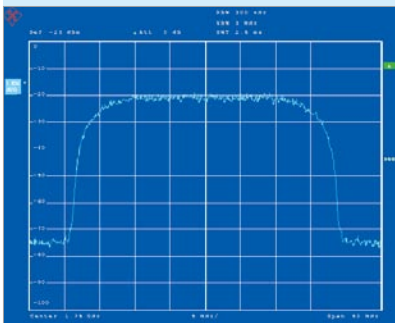
## 支持所有的通用数字和模拟广播电视标准

R&S®SFE100支持所有的通用数字和模拟广播电视标准，其编码模块在生产时即装入。作为的信号源，其支持所有通用标准给生产线系统带来了巨大便利：无论是数字或模拟接收机，还是地面、卫星、有线机顶盒的生产，所有测试信号均可从同样的接口，以

同样的标准，由同类型的发射机发出。大大提高了生产过程中的可靠性和稳定性。

R&S®SFE100支持的标准包括：

- ◆ 地面数字电视：DVB-T, DTMB, ATSC/8VSB, ISDB-T, ISDTV
- ◆ 有线电视：DVB-C, J.83/B, ISDB-C
- ◆ 卫星电视：DVB-S/DSNG, DVB-S2, DirecTV
- ◆ 手机电视：DVB-H, T-DMB, ISDB-T 1-segment, MediaFLO™, ATSC/AVSB, DMB-TH
- ◆ 模拟电视：B/G, D/K, I, M/N, L
- ◆ 音频广播：DAB, ISDB-Tsb, DRM, AM/FM/RDS



R&S®SFE100各型号：卫星、地面和模拟电视标准

## 较宽的频率范围和优异的信号质量

从IF, VHF和UHF到L波段, R&S® SFE100覆盖了广播电视所用到的所有频率范围; R&S® SFE100有着优异的性能, 但模块化的设计使其在价格上并不昂贵, 实现极高的性价比。

### ◆ 工作频率: 100 kHz ~ 2.5 GHz

步进1 Hz可调。可使用中心频率调整也可以用频道调整, 这在模拟电视领域应用也极其方便。

### ◆ 极低的相位噪声和优异的调制误差率MER

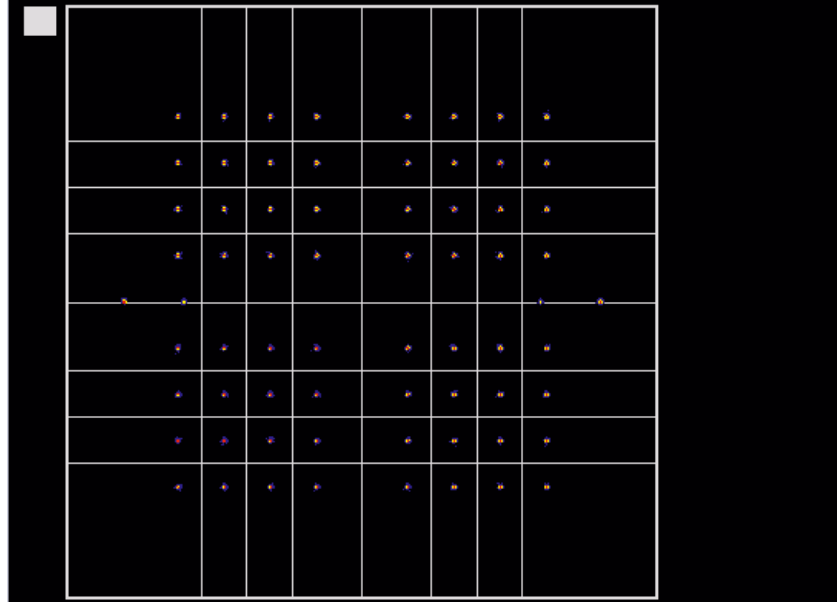
COFDM调制模式对振荡器信号的频谱纯度和稳定性提出了更高的要求。对此, R&S® SFE100的电子合成器技术在行业内提出了新的标准。较低的相位噪声, 较低的宽带噪声和优异的谐波抑制, 使R&S® SFE100的性能出类拔萃。

## R&S ETL Constellation - DVB-T/H

Ch: --- RF 474.000000 MHz Digital TV

SigLvl 0.0 dBm

\* Att 0 dB



Lvl -17.1dBm | BER 0.0e-8 | MER 45.1dB DEMOD MPEG Symb 2.0000e+002

R&S® SFE100的DVB-T信号有极佳的MER, 上位其星座图

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Name	DVBH-01	DVBH-02	DVBH-03	DVBH-04	DVBH-05	DVBH-06	DVBH-07	DVBH-08	DVBH-09
DVB-H content	video, CIF, H264 coded, 128 kbit/s, IPv6	video, CIF, H264 coded, 128 kbit/s, IPv6	video, CIF, H264 coded, 128 kbit/s, IPv6	video, CIF, H264 coded, 128 kbit/s, IPv6	video, CIF, H264 coded, 128 kbit/s, IPv6	video, CIF, H264 coded, 128 kbit/s, IPv6	video, CIF, H264 coded, 128 kbit/s, IPv6	video, CIF, H264 coded, 128 kbit/s, IPv6	video, CIF, H264 coded, 128 kbit/s, IPv6
PID (dec)	0x012F (303)	0x012F (303)	0x012F (303)	0x012F (303)	0x012F (303)	0x012F (303)	0x012F (303)	0x012F (303)	0x012F (303)
MAC address byte 6, byte 5	0x06; 0x05	0x06; 0x05	0x06; 0x05	0x06; 0x05	0x06; 0x05	0x06; 0x05	0x06; 0x05	0x06; 0x05	0x06; 0x05
MPE-FEC	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes
Burst bandwidth	3000 kbit/s	1500 kbit/s	1000 kbit/s	500 kbit/s	256 kbit/s	1500 kbit/s	1500 kbit/s	750 kbit/s	750 kbit/s
Constant bandwidth	250 kbit/s	250 kbit/s	250 kbit/s	250 kbit/s	250 kbit/s	250 kbit/s	250 kbit/s	250 kbit/s	250 kbit/s
Burst cycle time	7698 ms	7697 ms	7698 ms	7697 ms	7696 ms	1955 ms	3911 ms	1955 ms	3910 ms
Burst duration	641 ms	1281 ms	1922 ms	3844 ms	7508 ms	329 ms	652 ms	658 ms	1303 ms
Receiver off-time	7057 ms	6416 ms	5776 ms	3853 ms	188 ms	1626 ms	3259 ms	1297 ms	2607 ms
Ratio of burst duration to burst cycle time	1:12	1:6	1:4	1:2	1:1	1:6	1:6	1:3	1:3
Burst size	1.816 kbit	1.816 kbit	1.816 kbit	1.816 kbit	1.816 kbit	460 kbit	920 kbit	460 kbit	920 kbit
Number of rows	1024	1024	1024	1024	1024	256	512	256	512
Number of padding columns	28	28	28	28	28	25	25	25	25
Puncturing columns	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Broadcast content	video PID 0x100 (256) 4 Mbit/s; audio PID 0x120 (272) 0.384 Mbit/s					video PID 0x100 (256) 4 Mbit/s; audio PID 0x120 (272) 0.384 Mbit/s		video PID 0x100 (256) 4 Mbit/s; audio PID 0x120 (272) 0.384 Mbit/s	

DVB-H 传输流库的一部分

## 集成功率放大器，输出可达0.5 W

在生产线上，多种测试信号将被混合进耦合网络，然后进行远距离的分配。为了补偿线路损失，需要信号源输出大功率信号。R&S®SFE100提供了一个可选的内置功率放大器模块以满足生产线的需要，高达0.5瓦的输出功率，是其他同类型产品所不具备的。

- ◆ **最大输出功率可达+27 dBm**  
R&S®SFE100选配功率放大器后，最大输出功率可达0.5 W，从I波段到V波段。
- ◆ **可调整0 dB到10 dB衰减器**  
可调整测试系统的通道电平，输出可以从0 dB到10 dB减小。
- ◆ **射频监视衰减50 dB输出**  
当R&S®SFE100配有大功率选件后，其射频输出位于后面板，更利于机架的安装。而前面板的接口作为射频监视口，信号衰减50 dB后输出
- ◆ **不安装大功率选件，载波信号电平范围：-100 dBm ~ +15 dBm。**  
若不安装大功率选件，R&S®SFE100则可作为信号源使用，内置的电子衰减器使其输出电平在-100 dBm ~ +15 dBm的大范围内，以0.1 dB的步进可调。



R&S®SFE100高功率放大器的后面板RF接口

## 集成TS流播放器和视音频信号发生器

数字传输需要基带信号的视音频传输流，同样，模拟调制需要模拟的CCVS信号。R&S®SFE100内置有TS流播放器和视音频信号发生器，可满足数字和模拟调制的基带要求，无需再外接信号发生器。SFE100的设计减少了在测试中所需的仪器数量，在复杂的产品测试系统中，能带来更大的便利。

- ◆ **码流发生器(SFE100-K20)**  
码流发生器主要为实时编码器提供内部测试信号。而对于外部设备，则通过ASI输出为其提供测试信号，因而不需要再单独使用外部MPEG-2信号发生器。另外，它还可以减少机顶盒测试时所使用的仪器数量，从而最大限度的降低了测试成本。

该码流发生器可产生无缝、循环、高码率MPEG-2传输流。作为仪器标准配置的一部分，SDTV传输流库内包含了ATSC和DVB测试码流。罗德与施瓦茨公司提供的众多测试码流覆盖了各种应用领域和测试场景。

- ◆ **码流库**  
该系统可集成大量的传输流库，让产品开发工作变得更轻松、更快捷，同时还支持新产品测试。
  - SDTV-DVB和ATSC测试流
  - DV-HDTV-HDTV接收机测试
  - DV-DVBH-移动接收机测试
  - DV-ISDBT-日本DTV测试流
  - DV-H264-H.264测试流
  - DV-TCM-STB专用测试其他传输流库即将推出。
- ◆ **码流编辑软件**  
利用R&S®SFE100-K20传输流发生器，可非常灵活的生成您所需要的各种传输流。而R&S®DV-ASC码流编辑软件则可生成包括DVB-H标准在内的多种传输流。



#### ◆ TRP播放器(SFE100-K22)

TRP播放器使您可以通过TRP格式对手中的传输流进行回放，通过USB或LAN接口，您可以将传输流复制到R&S®SFE100系统中，并在此完成数据流的回放。

除此之外，该TRP播放器还可用于播放T-DMB和DAB码流。这些码流由T-DMB/DAB码流库选件提供，其中已事先定义了T-DMB和DAB测试流。

#### ◆ 模拟电视信号发生器

依靠模拟电视信号发生器(R&S®SFE100-K23)，SFE100可以产生测试信号和音频信号。发生器可产生用于测试PAL、SECAM和NTSC三种制式的信号。

#### ◆ 模拟视频库

模拟视频库在基本的测试信号之外，还提供大量的模拟电视测试模型，包括棋盘格信号、彩条信号、菲利普卡和单像管信号等。

## 任意波形发生器

作为实时编码编解码型R&S®SFE100的补充，罗德与施瓦茨公司也提供任意波形发生器型R&S®SFE100。它可以播放罗德与施瓦茨公司波形库中多种标准的I/Q波形文件，也可以播放任何一种复杂调制信号，因此可应用于更广大的领域。用户可根据自己的需求生成任意波形，无论是复杂的调制信号还是特殊的干扰信号（比如锯齿波噪声），然后通过USB或LAN接口读入到R&S®SFE100中。

#### ◆ 128 M采样存储空间

由于配备有重采样硬件，且过采样率低，从而显著的降低了I/Q波形存储所需的硬盘空间，使您可以直接通过硬盘存储大量I/Q波形。

#### ◆ 采样速率高达100 Msamples/s

由于R&S®SFE100的高采样率，任意波形发生器可产生基带带宽达30 MHz的信号。

#### ◆ 罗德与施瓦茨波形库

通过增加波形库，您可以快速评测新型调制信号。罗德与施瓦茨公司目前提供有下列信号的I/Q波形库：

T-DMB/DAB (R&S®SFU-K351)

DVB-H (R&S®SFU-K352)

DRM (R&S®SFU-K353)

数字/MBRAI干扰信号 (R&S®SFU-K354)

MediaFLO™波形库(R&S®SFU-K355)

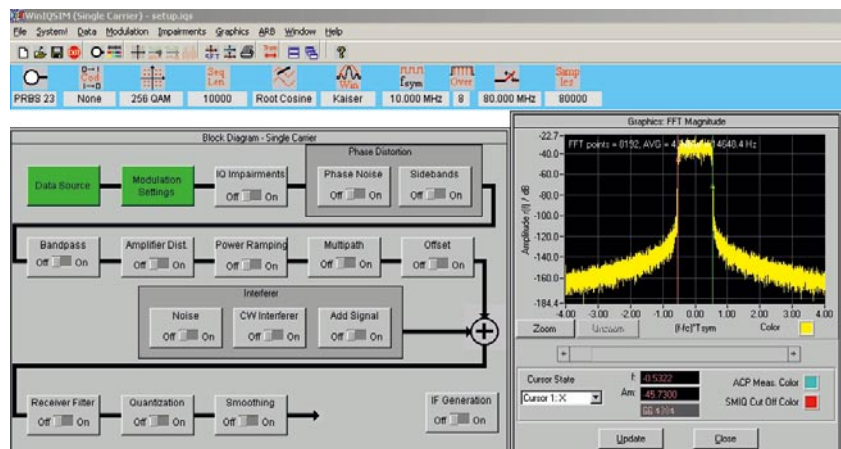
有线干扰信号(R&S®SFU-K356)

其他波形库即将推出。

#### ◆ 模拟仿真工具

您也可以使用R&S®WinIQSIM™模拟软件，R&S®WinIQSIM™产生的所有波形都可被载入到R&S®SFE100的ARB发生器中。

### 使用R&S®WinIQSim™软件产生任意波形



## 便利的操作方式和远程控制

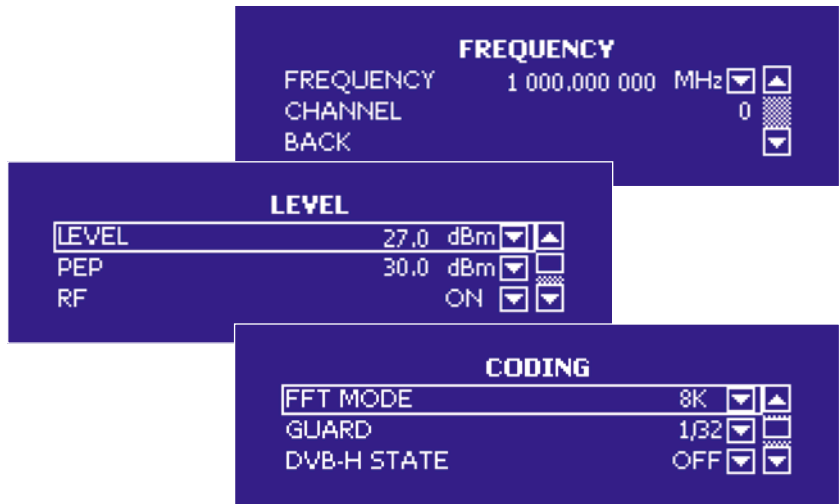
由于生产线的空间紧张，信号源需要被安装在机柜中，这意味着设备需要能被简便地直接操作，另一方面，整个系统能被远程控制并显示也是必不可少的功能。R&S®SFE100能同时满足上面两种需求，一方面可以由软按键直接控制，液晶屏显示，同时也可以通过便利的图形界面来远程控制和显示。

### ◆ 位于前面板的软按键和液晶显示屏

图形显示使您可以迅速便捷地查看当前状态，通过旋钮和按键更可以非常便利地调整参数的设置。

### ◆ 软件升级

您可通过LAN或USB接口，对R&S®SFE100进行软件升级。



### 前面板菜单

### ◆ 远程操作和远程控制

R&S®SFE100可通过以太网连接或LAN网络以及IP协议实现远程控制。由于出厂时经过配置，它还可以使用DHCP协议进行管理。仪器本身预装了Remote Desktop（远程桌面）软件或VNC软件，让远程操作变得得心应手。

### ◆ 通过LAN口程控

您还可以通过LAN口用SCPI来实现对R&S®SFE100的程控，并可被集成到现有的测试程序中。

### ◆ 程控指令与SFU和SFE兼容

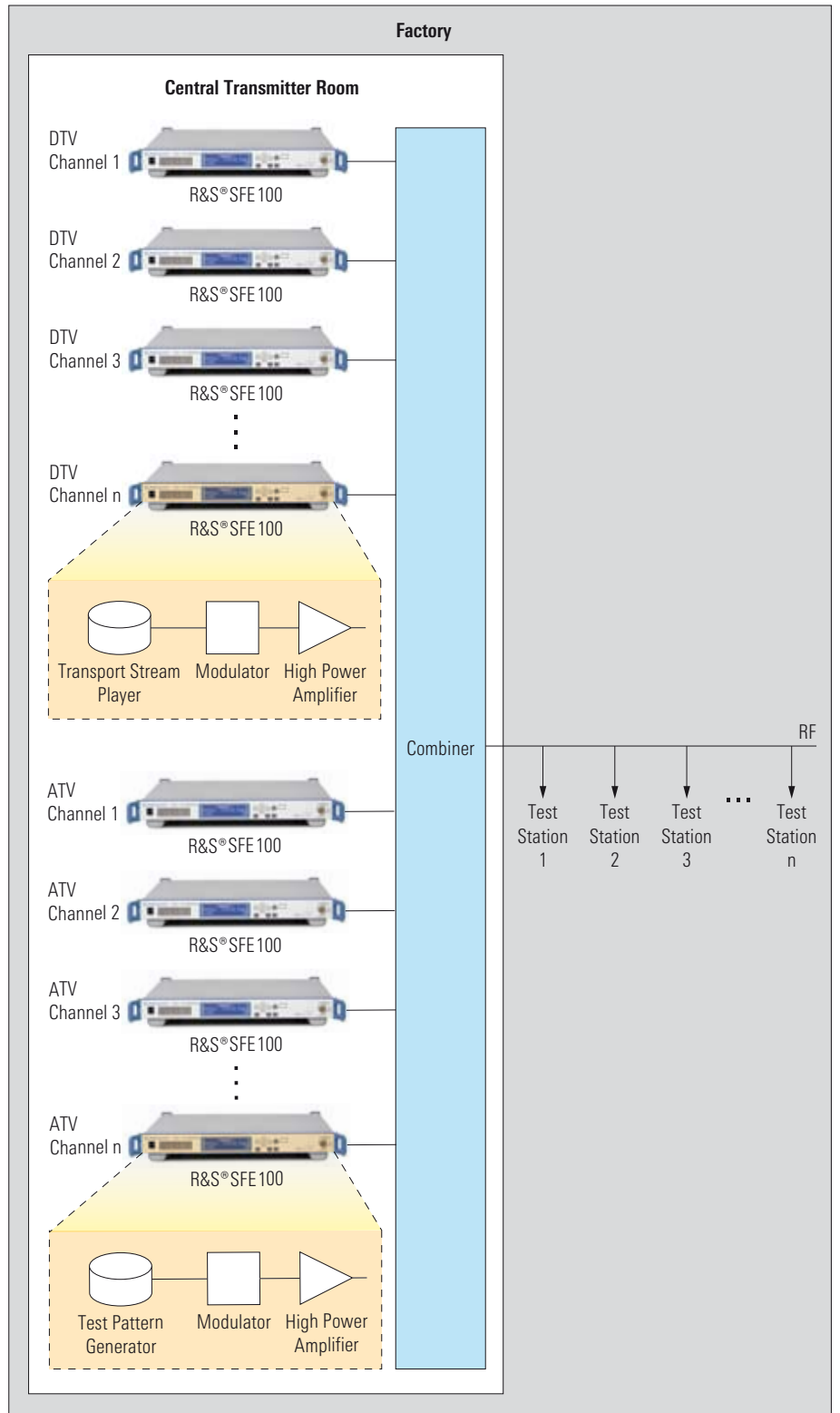
### 远程控制



## 应用

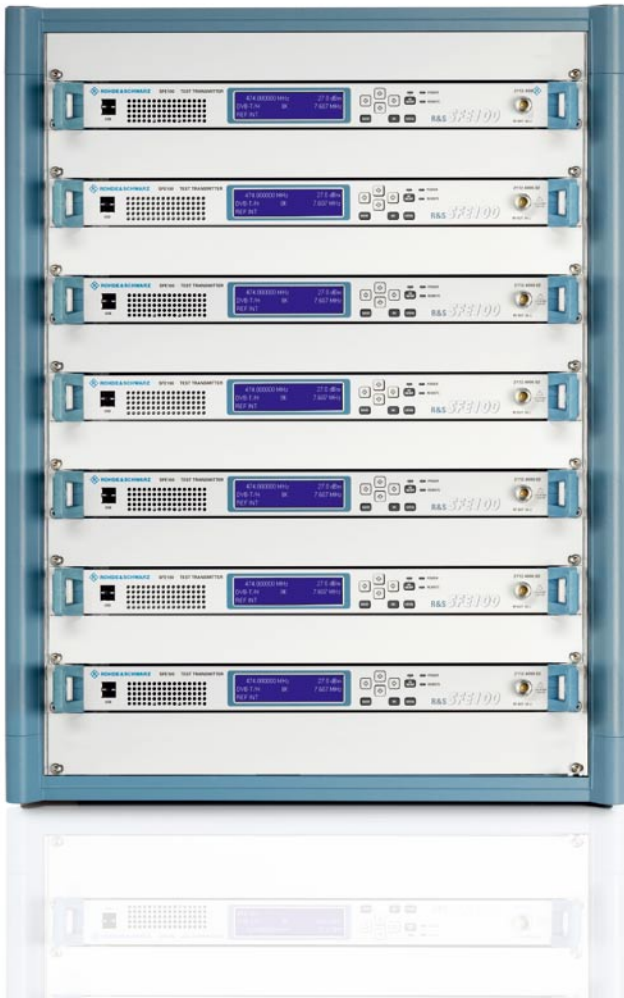
在广播电视消费类电子产品，如机顶盒和电视机等的制造领域，需要大量针对不同传输标准的测试信号，这些包含不同内容的信号分布在不同频点上。这常常要求各类信号源安装在一个中央信号室中，信号混合入耦合网络，再通过电缆分配到各个测试工位，由于部分工位位置较远，还需要考虑长电缆的衰减。每一个频道均需要产生基带信号，调制到相应射频，然后再放大到足够的输出功率以补偿网络传输的损失。这些需求往往意味着三种不同的设备：基带信号发生器，调制器和功率放大器。

R&S®SFE100是专为满足生产线的需求而设计，是您的最优选择。集基带信号发生器，调制器和功率放大器于一身，使系统不再复杂繁琐。由R&S®SFE100组成的中央信号源系统，不但经济，而且占用空间小，更加可靠易维护。



中央信号源室示意图





生产测试系统

## 优势

### ◆ 大幅度节约生产成本

消费类电子产品市场的剧烈竞争使成本压力越来越大。伴随着生产成本优化的重要性的提升，材料和研发成本益发受到关注，而这一点正是R&S®SFE100的优势所在。由于R&S®SFE100将测试发射机、码流发生器和功率放大器三种仪器合为一体，不但降低了产品价格更是简化了操作步骤，同时还提高了系统的可靠性并降低了维护费用。这些优势使您的生产线效率更高而费用更低。

### ◆ 远程控制便利可靠，减少重复性工作

R&S®SFE100给您带来的不仅仅是设备价格的降低，产品更新的环节和周期也会大大缩短。目前，产品研发到产品生产之间的周期正变得越来越紧凑，因此，如何将研发成果快捷地转变成产品这一环节成为重中之重。罗德与施瓦茨的SFU，SFE和R&S®SFE100广播电视信号发生器为您提供了一项选择：这一系列仪器具有最适宜的兼容性，测试流程与研发阶段的程控程序均可以简单而平稳地移植。

### ◆ 同系列产品具有相同的外观

无论是操作方式、控制方式还是图形界面，SFU，SFE和R&S®SFE100均一脉相承，这也使得此系列设备可以简便的进行替换。

## 技术指标

Parameter	Condition	Value
射频信号	射频频率范围	100 kHz ~ 2.5 GHz
	频率分辨率	1 Hz
	输出电平范围	-100 dBm ~ +15 dBm
	电平精度	优于1.0 dB
	大功率输出	+27 dBm, 0 ~ -10 dB可调
频谱纯度	相位噪声, 300 MHz 处 20 kHz 偏移	<-115 dBc/Hz
	宽带噪声 大于 10 MHz	<-135 dBc/Hz
数字调制模式	地面电视	DVB-T, DTMB, ISDB-T, ATSC/8VSB
	有线电视	DVB-C, J.83/B
	卫星电视	DVB-S/DSNG, DVB-S2, DirecTV
	手机电视	DVB-H, T-DMB, ISDB-T 1-segment, DMB-TH, MediaFLO™
	数字音频广播	DAB, DRM, ISDB-Tsb
模拟调制方式	模拟电视	B/G, D/K, I, M/N, L
	模拟音频广播	AM/FM/RDS
I/Q调制	频率范围	DC ~ 35 MHz
TS流发生器	码率	最大可到90 Mbit/s
总体信息	操作平台	Windows XP Embedded
	远程控制	SCPI 199.5
	以太网	10/100BaseT, RJ-45
	USB接口	USB2.0
	工作温度	+5 °C ~ +45 °C
	电源	90 V ~ 240 V 交流, 50 ~ 60 Hz
	体积	427 mm x 44 mm x 450 mm
	重量	<6 kg

## 订购信息

Designation	Type	Order No.
<b>Base unit</b>		
Test Transmitter	R&S®SFE100	2112.4100.02/ 2112.4100.03
<b>Options</b>		
Digital modulation models		
DVB-T/H	R&S®SFE100-K1	2113.4003.02
DVB-C	R&S®SFE100-K2	2113.4026.02
DVB-S/DSNG	R&S®SFE100-K3	2113.4049.02
ATSC/8VSB	R&S®SFE100-K4	2113.4061.02
J.83/B	R&S®SFE100-K5	2113.4084.02
ISDB-T/ISDB-Tsb	R&S®SFE100-K6	2113.4103.02
DVB-S2	R&S®SFE100-K8	2113.4126.02
DirecTV	R&S®SFE100-K9	2113.4149.02
MediaFLO™	R&S®SFE100-K10	2113.4161.02
T-DMB/DAB	R&S®SFE100-K11	2113.4184.02
DTMB	R&S®SFE100-K12	2113.4203.02
Analog modulation models		
ATV-B/G	R&S®SFE100-K190	2113.4649.02
ATV-D/K	R&S®SFE100-K191	2113.4661.02
ATV-I	R&S®SFE100-K192	2113.4684.02
ATV-M/N	R&S®SFE100-K193	2113.4703.02
ATV-L	R&S®SFE100-K194	2113.4726.02
Baseband		
TS Generator (includes SDTV stream library)	R&S®SFE100-K20	2113.4861.02
TRP Player	R&S®SFE100-K22	2113.5268.02
Video Generator	R&S®SFE100-K23	2113.4884.02
Simulation		
ARB Generator model	R&S®SFE100-K35	2113.4926.02
T-DMB/DAB Waveforms	R&S®SFU-K351	2110.4277.02
DVB-H Waveforms	R&S®SFU-K352	2110.4425.02
DRM Waveforms	R&S®SFU-K353	2110.4554.02
DTV Interferer Waveforms	R&S®SFU-K354	2110.4690.02
MediaFLO™ Waveforms	R&S®SFU-K355	2110.2974.02
Cable Interferer Waveforms	R&S®SFU-K356	2110.3212.02
Baseband inputs		
Extended I/Q Input	R&S®SFE100-K80	2113.5245.02
<b>Other extensions</b>		
Power Amplifier	R&S®SFE100-B90	2112.4900.02
Memory Extension	R&S®SFE100-B3	2112.4400.02

