



## Stereo-/RDS-Coder R&S SML-B5

Zur Erzeugung von FM-Stereosignalen mit R&S SML oder R&S SMV03

- ◆ Stereo-Coder mit analogen und digitalen Audioeingängen
- ◆ RDS-Signale mit frei programmierbarem Inhalt
- ◆ Verkehrsbereichskennung
- ◆ Schaltbarer Stereo-Pilotton
- ◆ Vielseitiges Testsystem, bestehend aus R&S SML mit R&S SML-B5 und Audio Analyzer R&S UPL



**ROHDE & SCHWARZ**

Der FM-Stereo-Rundfunk ist nach wie vor das wichtigste Übertragungsmedium im Audiobereich. So werden im Automobilbereich jedes Jahr Millionen von Autoradios produziert, und die Bedeutung des UKW-Rundfunks nimmt mit der Integration in Mobilfunktelefone sogar zu. Zum Überprüfen von FM-Stereo-Empfängern werden Audiotestsignale auf den HF-Träger moduliert und nach der Demodulation durch den Prüfling vermessen. Für den Autoradiobereich müssen zusätzlich Verkehrsfunkmeldungen (ARI = Automotive Radio Information) erzeugt werden. Außerdem ist seit Jahren das Radio Data System (RDS) in vielen Ländern etabliert, wofür entsprechende Testsignale bereitgestellt werden müssen.

### Stereo-/RDS-Coder R&S SML-B5

Die Option Stereo-/RDS-Coder R&S SML-B5 erfüllt alle oben genannten Anforderungen. Eingebaut in die Signalgeneratorenfamilie R&S SML (Datenblatt PD 0757.5550) oder den Vektorsignal-generator R&S SMV03 (Datenblatt PD 0757.7175) basiert die Lösung auf Geräten, die sich durch ein hervorragendes Preis/Leistungs-Verhältnis bei guten technischen Daten auszeichnen und den benötigten Frequenzbereich vollständig abdecken.

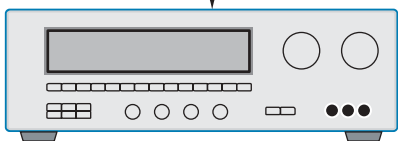
### Erzeugung der Audiosignale mit dem internen LF-Generator

Der interne LF-Generator, der sich für einfache Empfängertests eignet, gehört zur Grundausstattung des R&S SML oder R&S SMV03. Er erzeugt Sinussignale bei festen Frequenzen; dadurch sind grundlegende Funktionstests ohne ein externes Signal möglich (siehe Bild 1).

Signalgenerator R&S SML+Stereo-/RDS-Coder R&S SML-B5



HF-moduliertes Testsignal inklusive ARI und RDS



FM Stereo Tuner

**Bild 1: Erzeugen von Audiosignalen mit dem internen LF-Generator des R&S SML**

### Kombination mit dem Audio Analyzer R&S UPL

Der Stereo-/RDS-Coder kann über seine analogen und digitalen Modulationseingänge auch mit externen Signalen betrieben werden. So lässt sich aus der Kombination des Signalgenerators R&S SML mit dem Audio Analyzer R&S UPL (Datenblatt PD 0757.2238) ein universell einsetzbares Testsystem für FM-Tuner aufbauen (siehe Bild 2).

Der große Vorteil liegt in der automatischen Synchronisation der Messergebnisse. Wie auch bei anderen 4-Pol-Audiomessungen werden die Testsignale im Generator des Audio Analyzers R&S UPL erzeugt und nach Durchlaufen des Modulators und des Prüflings im Analysatorteil

des R&S UPL gemessen. Durch die zeitlich aufeinander abgestimmte Erzeugung und Analyse ergeben sich deutlich kürzere Messzeiten als bei getrennt betriebenen Geräten.

### Einsatz in der Produktion

Bei der eben dargestellten Kombination des Signalgenerators R&S SML mit dem Audio Analyzer R&S UPL können die Messungen automatisiert werden. Die Universelle Ablaufsteuerung R&S UPL-B10 ermöglicht die Erstellung und den Ablauf kompletter Testprogramme auf dem R&S UPL, wobei der Signalgenerator R&S SML mit der Option R&S SML-B5 über die IEC 625- oder die RS-232-C-Schnittstelle ferngesteuert wird. Im Produktionseinsatz kann der gesamte Messplatz über einen externen Rechner gesteuert werden. Selbstverständlich lassen sich alle Funktionen des Stereo-/RDS-Coders R&S SML-B5 fernsteuern.

Für die Messung von Autoradios oder Surround-Empfängern mit mehr als zwei Tonausgängen bietet sich die Verwendung des Audio Switchers R&S UPZ an, wie in Bild 3 gezeigt wird. Nähere Angaben zum Audio Switcher R&S UPZ sind im Datenblatt PD 0757.6985 zu finden.

Signalgenerator R&S SML+Stereo-/RDS-Coder R&S SML-B5

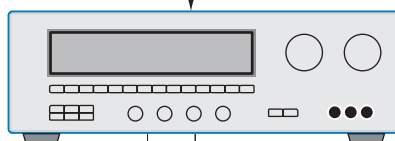


HF-moduliertes Testsignal inklusive ARI und RDS

analoge oder digitale Audiosignale



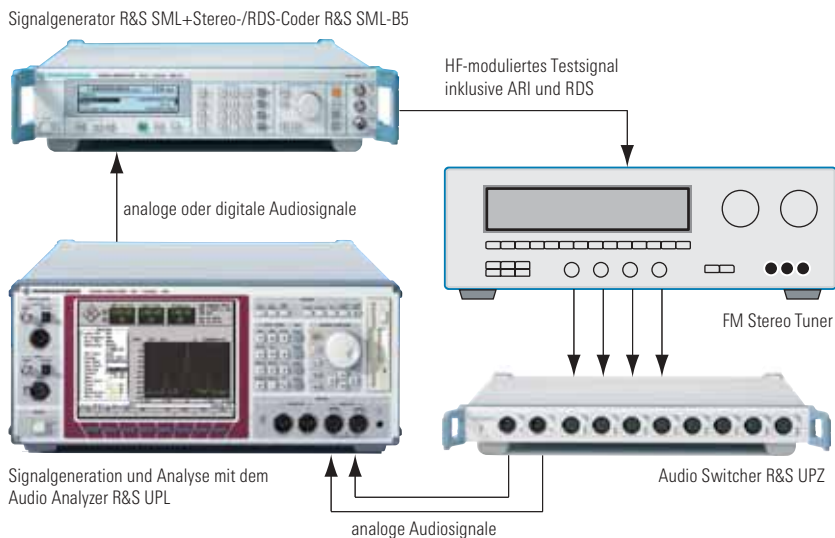
Signalgeneration und Analyse mit dem Audio Analyzer R&S UPL



FM Stereo Tuner

analoge Audiosignale

**Bild 2: Die Audiosignale werden im Audio Analyzer R&S UPL erzeugt und gemessen; durch die automatische Synchronisation ergeben sich sehr kurze Messzeiten**



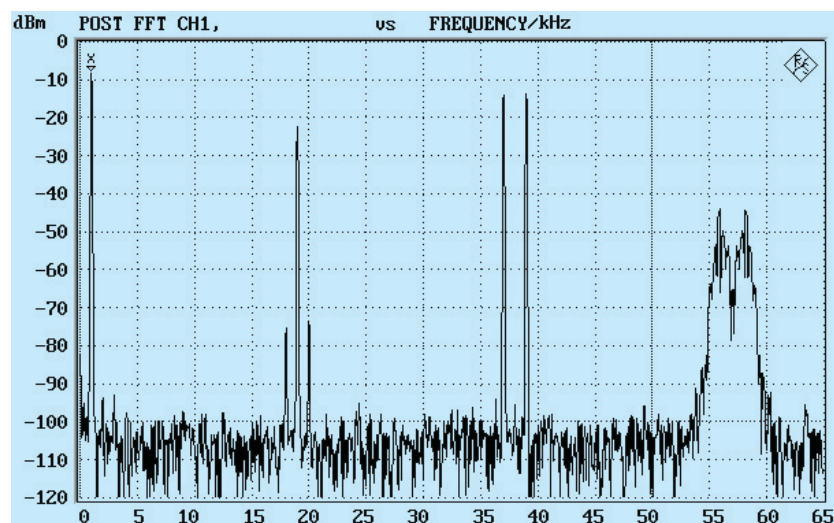
**Bild 3:** Mit dem Audio Switcher R&S UPZ lässt sich die Messung an mehr als zwei Tonausgängen automatisieren

## Unterbrechungsfreier Pilotton

Auf die Verwendung in Testsystemen wurde bei der Entwicklung der Option R&S SML-B5 besondere Aufmerksamkeit gelegt. Bei anderen Signalgeneratoren wird der Stereo-Pilotton kurzzeitig unterbrochen, wenn die Ausgangsdaten neu berechnet werden müssen (z.B. bei Wechsel der Audiofrequenz). Der angeschlossene Tuner verliert dabei die Stereosynchronisation und muss bei jedem Frequenzwechsel erneut in den Stereo-Mode schalten, wodurch sich die Messzeit für den Gesamtdurchlauf drastisch verlängern kann. Beim R&S SML-B5 tritt dieser Nachteil nicht auf, da das Audiosignal unabhängig von der Erzeugung des Pilottons hinzumoduliert und der Pilotton deswegen nicht abgeschaltet wird.

## Analoge und digitale Audioeingänge

Der R&S SML-B5 verfügt über getrennte analoge Eingänge für Links und Rechts. Im Zusammenspiel mit dem Audio Analyzer R&S UPL können Messungen in den Betriebsarten L, R,  $R = L$ , und  $R = -L$  durchgeführt werden. Alternativ dazu steht ein digitaler Audioeingang im S/P-DIF-Format zur Verfügung. Der R&S UPL kann in diesem Format zusätzlich unterschiedliche Signale für Links und Rechts erzeugen. So ist es beispielsweise denkbar, einen Kanal auf eine feste Frequenz einzustellen, während im zweiten Kanal ein Frequenzsweep durchfahren wird.



**Bild 4:** Ausgabesignal des Stereo-RDS-Coders vor der FM-Modulation mit ARI- und RDS-Informationen

## Erzeugung von ARI- und RDS-Signalen

Die Option R&S SML-B5 gibt neben dem Stereo-Multiplexsignal auch ARI- und RDS-Signale aus. Hier kann zwischen der Durchsagekennung und den genormten Bereichskennungen A bis F gewählt werden. RDS-Traffic-Program bzw. RDS-Traffic-Announcement lassen sich ein- und ausschalten. Es können bis zu fünf unterschiedliche RDS-Sequenzen geladen und mit einer Länge von jeweils bis zu 64000 Zeichen zukünftige Anwendungen von RDS (z.B. Radiotext) getestet werden.

## Technische Daten

Die Spezifikationen gelten für die HF-Frequenzen im Bereich 66 MHz...110 MHz.

Stereo-Betriebsarten	
intern mit Modulationsgenerator	L, R, R = L, R = -L
extern analog (über Eingänge L und R) oder extern digital (über Eingang S/P DIF)	L, R, R = L, R = -L, R ≠ L, interne Erzeugung von ARI-/RDS-Signalen, 5 frei wählbare RDS-Datensätze, simultane Erzeugung von MPX-, ARI- und RDS-Signalen ist möglich
MPX-Frequenzhub	0 Hz...80 kHz
Auflösung	10 Hz
L-, R-Signal	
NF-Frequenzbereich	20 Hz...15 kHz
NF-Frequenzgang (bezogen auf 500 Hz)	
NF = 20 Hz...40 Hz	<0,3 dB
NF = 40 Hz...15 kHz	<0,2 dB
Stereo-Übersprechdämpfung (bei NF = 1 kHz)	>50 dB
Klirrfaktor (bei 67,5-kHz-MPX-Frequenzhub, NF = 1 kHz)	<0,1%, 0,05% typ.
Störabstand <sup>1)</sup> (Stereo-/RDS-Signal)	
ITU-R bewertet (Quasi-Peak)	>60 dB, 63 dB typ.
ITU-R unbewertet (effektiv)	>70 dB, 74 dB typ.
A-bewertet (effektiv)	>70 dB, 76 dB typ.
Preemphasis	aus, 50 µs, 75 µs
Pilotton	
Frequenz	19 kHz ±2 Hz
Hub	0 Hz...10 kHz
Auflösung	10 Hz
Phase (gegenüber 38-kHz-Phase)	0°...±5°
Auflösung	0,1°
ARI-/RDS-Unterträgerfrequenz	57 kHz ±6 Hz
ARI-Frequenzhub	0 Hz...10 kHz
Auflösung	10 Hz
RDS-Frequenzhub	0 Hz...10 kHz
Auflösung	10 Hz

ARI-/RDS-Funktionen (direkt bedienbar über Menü oder Fernsteuerung)	
ARI-Identifikation	Auswahl zwischen Durchsagekennung (DK) und Bereichskennung (BK), OFF, DK, BK, DK + BK
ARI-BK	Auswahl der genormten Bereichskennung A...F
RDS-Traffic-Program	Verkehrsfunkprogramm aus/ein
RDS-Traffic-Announcement	Verkehrsdurchsage aus/ein
RDS-Data-Set Maximale Datenlänge	Auswahl eines RDS-Datensatzes 1...5 64 kByte, ladbar über IEC625- oder RS-232-C-Schnittstelle
Analoge Modulationseingänge L, R	
	2 x BNC
Eingangswiderstand	600 Ω oder 100 kΩ
Eingangsspannung U <sub>s</sub> für den eingestellten Hub (Nennwert)	1 V
Digitaler Modulationseingang S/P DIF	
	BNC
Eingangswiderstand	75 Ω
Eingangsspannung U <sub>ss</sub>	1 V (400 mV...5 V)

<sup>1)</sup> Generator ohne Preemphasis, Empfänger mit Deemphasis.

## Bestellangaben

Bezeichnung	Typ	Bestellnummer
Stereo-/RDS-Coder	R&S SML-B5	1147.8805.02
Signalgenerator	R&S SML01	1090.3000.11
Signalgenerator	R&S SML02	1090.3000.12
Signalgenerator	R&S SML03	1090.3000.13
Vektorsignalgenerator	R&S SMV03	1147.7509.13

Weiterführende Informationen finden Sie in folgenden Datenblättern

Signalgenerator R&S SML	PD 0757.5550
Vektorsignalgenerator R&S SMV03	PD 0757.7175
Audio Analyzer R&S UPL	PD 0757.2238
Audio Switcher R&S UPZ	PD 0757.6985



# ROHDE & SCHWARZ