



Version  
01.00

Juni  
2003

# DAB-Testsender R&S<sup>®</sup> SDB 601

## Digitale Hörfunksignale für Labor und Fertigung

- ◆ Zwei ETI-Eingänge für ETI(NI)- oder ETI(NA)-Eingangssignale
- ◆ Eingang für externe Frequenzsynchronisation
- ◆ Zwei DAB-HF-Ausgänge
- ◆ Lieferung analoger I/Q-Signale für externe DAB-Kanalsimulation durch COFDM-Modulator
- ◆ GPS-Empfänger optional integrierbar
- ◆ PRBS-Sequenz für Bitfehlerratenmessung



**ROHDE & SCHWARZ**



## Überblick

Der R&S SDB601 erzeugt HF-Signale gemäß dem T-DAB-(Terrestrial Digital Audio Broadcasting)-System nach ETS EN300401 im Band III (174 MHz bis 240 MHz) und im L-Band (1,452 GHz bis 1,492 GHz). Das Gerät wurde für Test- und Messanwendungen in der Labor- und Fertigungsumgebung entwickelt und stellt verschiedene Arten von DAB-HF-Signalen zur leitungsgebundenen Einspeisung auf Prüflinge zur Verfügung.

Der Testsender besteht aus folgenden Hauptkomponenten:

- ◆ Encoder
- ◆ COFDM-Modulator
- ◆ Mainboard
- ◆ Netzteil
- ◆ GPS-Empfänger (optional)

## ETI-Eingänge

Das Eingangssignal des DAB-Testsenders ist ein ETI(NI, G.703)- oder ETI(NA, G.704)-Signal. Der jeweils angelegte Signaltyp wird immer automatisch erkannt. Es sind zwei physikalische Eingänge (Haupt- und Reservepfad) vorhanden, wobei ein Eingang-FIFO genutzt wird, um die Taktschwankungen des Eingangssignals gegenüber dem Bezugstakt zu kompensieren.

Das ETI-Signal transportiert Datenkanäle, die zur Konfiguration (TII: Transmitter Identification Information, statische Verzögerung, etc.) des Sendernetzwerkes sowohl in der NA-Ebene (NASC: NA Service Channel) als auch in der NI-Ebene (MNSC: Multiplex Network Service Channel) eingesetzt werden können. Diese Daten werden dem Datenstrom entnommen und im R&S SDB601 automatisch weiterverarbeitet. Dazu werden anfangs Konfigurationsinformationen gewonnen und dynamische Neukonfigurationen erfasst, danach folgen Fehler-schutzcodierung und Time Interleaving.

## PRBS-Sequenz

Für Testzwecke können PRBS-(Pseudo Random Binary Sequence)-Signale in einen Subchannel eingefügt werden. Nach dem Erstellen des Übertragungsrahmens wird das DAB-Zeitsignal mit einer IFFT-(Inverse Fast Fourier Transformation)-Kalkulation erzeugt. Daran anschließend werden das gewünschte TII-Muster und der Schutzabstand hinzugefügt. Der digitale Vorentzerrer kann die Amplitude und Phase des Signals korrigieren und den Frequenzgang beeinflussen.

## HF-Ausgangssignal

Das Signal wird direkt moduliert und in die Band-III-Frequenzlage umgesetzt (ohne ZF). Zur Ausgabe im L-Band wird das Signal in die L-Band-Frequenzlage hochgemischt. Das Ausgangssignal ist ein moduliertes DAB-HF-Signal gemäß ETS EN300401 und wird gleichzeitig an den Ausgängen RF1 und RF Monitoring bereitgestellt. Der Signalpegel am HF-Ausgang ist im Bereich von 0 dBm bis 8 dBm einstellbar. Der Pegel des HF-Monitoring-Ausgangs liegt zwischen -3 dBm und +5 dBm; werkseitig sind 0 dBm eingestellt. Die Synchronisation des R&S SDB601 erfolgt mit einer externen Referenz (1 MHz, 2,048 MHz, 5 MHz oder 10 MHz), dem 2,048-MHz-Takt des ETI-Signals oder einem Referenzwert für den internen VCXO. Die Verwendung eines integrierten GPS-Empfängers ist optional möglich.

## I/Q-Ausgangssignal

Es gibt zwei Ausgangsanschlüsse für das analoge I- und Q-Signal. In Verbindung mit Rohde&Schwarz-Messsendern, z.B. R&S SMIQ, R&S SFQ, R&S SFL oder R&S SMV, können für die Simulation realer Übertragungskanäle Rauschen, Pegeländerung, Fading oder andere Effekte erzeugt werden.

## Laufzeitausgleich

Die Zeitstempel im Signal werden ausgewertet und zur Steuerung des Laufzeitausgleichs (Dauer bis zu 1 s) genutzt. Bei aktivierter dynamischer Verzögerung ist zusätzlich die statische Verzögerung des Senders bis maximal 500 ms einstellbar. Der Minimalwert ist abhängig von der gewählten Betriebsart und entspricht der jeweiligen Verarbeitungszeit des R&S SDB601.

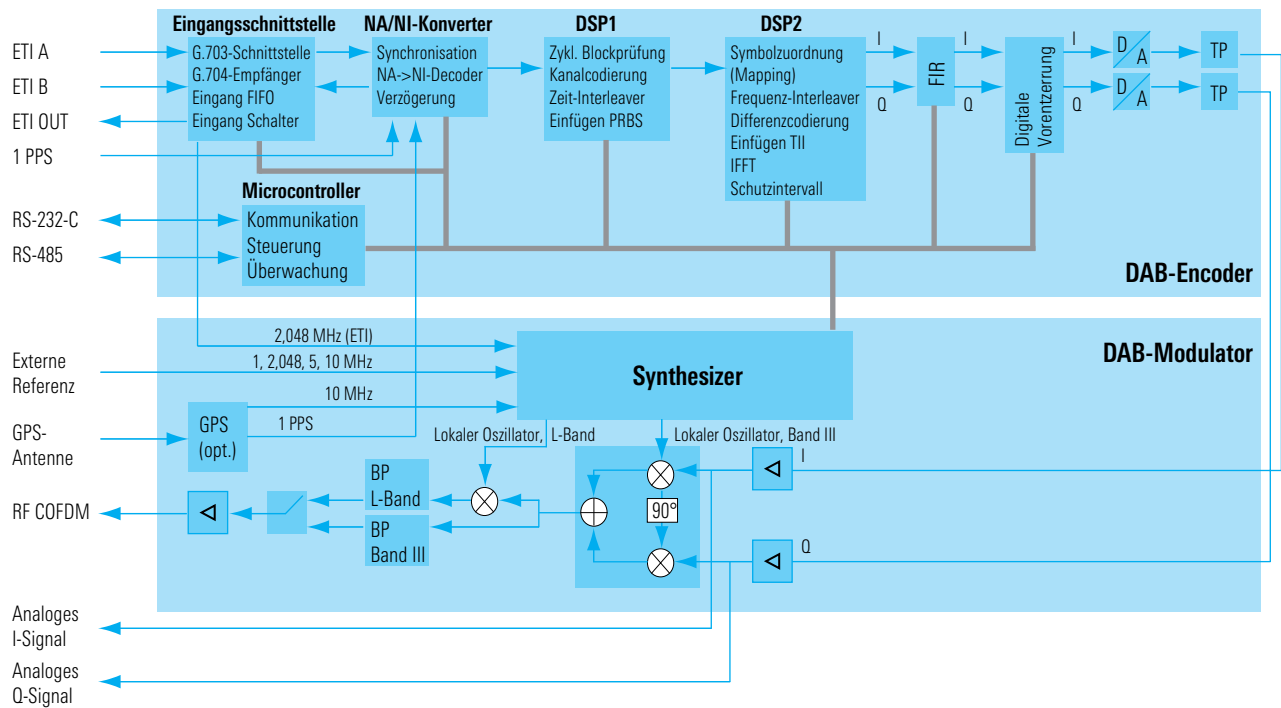
Bei deaktivierter dynamischer Verzögerung kann zusätzlich zum „Static Delay“ des Senders für jeden ETI-Eingang getrennt ein „Additional Static Delay“ von 0 s bis 500 ms eingestellt werden.

Für die Funktion „Dynamischer Laufzeitausgleich“ ist ein 1-PPS-Takt erforderlich. Er wird über die Option Integrierter GPS-Empfänger oder extern über GPS-Empfänger am 1-PPS-Eingang zur Verfügung gestellt.

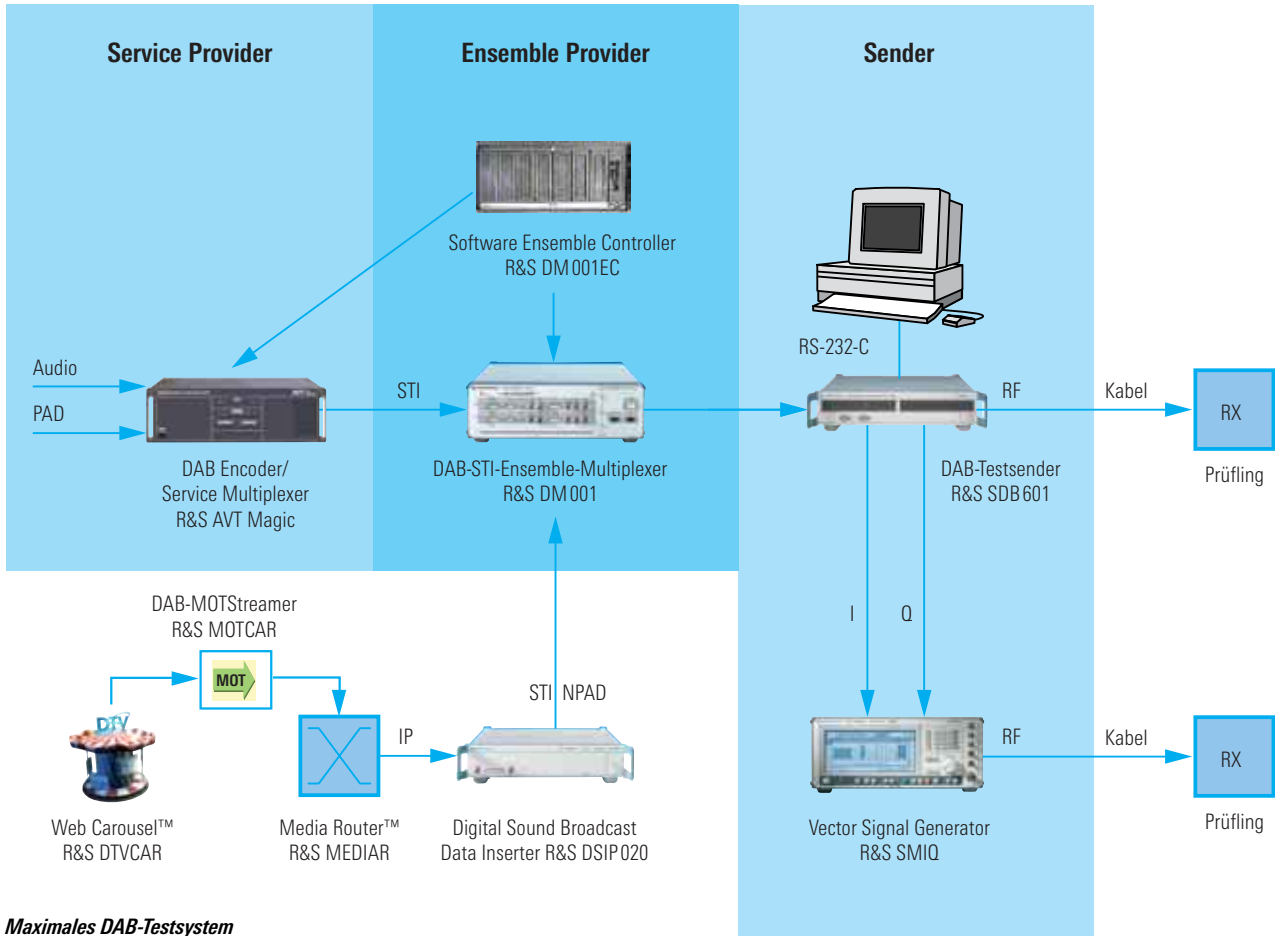
## Bedienung

Die Bedienung des R&S SDB601 erfolgt mit einer speziellen Windows-PC-Software (GUI); der Anschluss eines entfernten PCs erfolgt über eine serielle Schnittstelle (RS-232-C).

### Blockschaltbild des COFDM-Modulators



## Simulation von DAB-Systemen



**Maximales DAB-Testsystem**

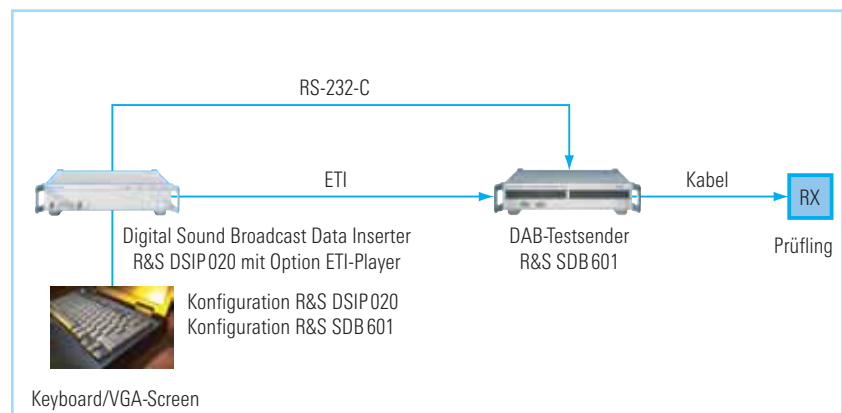
## Applikation

Für Test- und Messzwecke wird der DAB-Testsender R&S SDB601 mit Rohde & Schwarz-Messsendern, z.B. R&S SMIQ, R&S SFQ oder R&S SFL, kombiniert.

Als ETI-Basisbandquelle steht der Digital Sound Broadcast Data Inserter R&S DSIP020 zur Verfügung. Mit diesem können alle DAB-Dienste simuliert werden.

Der R&S SMIQ bietet folgende Möglichkeiten:

- ◆ Addition von Rauschen auf das Signal
- ◆ Kanalsimulation
- ◆ BER-Messungen
- ◆ Erweiterter und geeichter Pegelbereich



**Minimales DAB-Testsystem**

## Technische Daten

ETI-Signale	
ETI1-, ETI2-Eingang	ETI(NA, G.704) <sub>5592</sub> , ETI(NA, G.704) <sub>6376</sub> oder ETI(NI, G.703) nach ETS 300799, BNC, 75 Ω oder 120 Ω
ETI-Monitoring-Ausgang	BNC, 75 Ω, Über Software wählbare Quelle: – Eingangssignal nach Taktregeneration – Eingangssignal nach NA/NI-Konversion und Laufzeitausgleich
HF-Signale	
HF-Ausgang	DAB-HF-Signal, BNC, 50 Ω, 0 dBm bis 8 dBm Schulterabstand >45 dB bei 4 dBm, bei 200 MHz Bandmitte Schulterabstand >40 dB bei 4 dBm, bei 1,472 GHz Bandmitte
HF-Monitoring-Ausgang	DAB-HF-Signal, BNC, 50 Ω, –3 dBm bis 5 dBm Schulterabstand >45 dB bei 0 dBm, bei 200 MHz Bandmitte Schulterabstand >38 dB bei 0 dBm, bei 1,472 GHz Bandmitte
Basisbandsignale	
I/Q-Ausgang	DAB-Basisbandsignal, analog, BNC, 50 Ω, 0 dBm ±0,2 dB (±1 V U <sub>s</sub> an 1 kΩ) Schulterabstand >45 dB bei f >968 kHz Welligkeit <1 dB
Referenzsignale	
Externer Referenzeingang	1/2,048/5/10 MHz, über Software wählbar, BNC, 50 Ω, 0 dBm bis 16 dBm
10-MHz-Monitoring-Ausgang	10 MHz, BNC, 50 Ω, >0 dBm
1-PPS-Eingang	2 V bis 5 V, BNC, hochohmig
GPS-Antenneneingang	BNC, 5 V Betriebsspannung
Steuerschnittstelle	
Fernsteuerung	RS-232-C-Buchse, grafische Benutzerschnittstelle über PC
HF-Eigenschaften	
Frequenzbereich Band III L-Band	174 MHz bis 240 MHz, 1,452 GHz bis 1,492 GHz, Schrittweite 16 kHz

Frequenzstabilität	<1 × 10 <sup>-7</sup> /Jahr, nur mit interner 10-MHz-Referenz <3 × 10 <sup>-12</sup> /Tag, mit eingeschwungenem GPS (Option: Epsilonboard) <2 × 10 <sup>-10</sup> /Tag, mit nicht eingeschwungenem GPS (Option R&S SDB-B20)	
DAB-Übertragungsparameter		
DAB-Mode	I, II, III, IV	
Vorentzerrung für Amplitude und Phase	digital, nach IFFT- und FIR-Filter	
TII	TII-Übertragung gemäß Signalisierung in ETI	
Laufzeitausgleich	max. 1 s dynamische Verzögerung, max. 1 s statische Verzögerung, 488 ns Schrittweite	
Verarbeitungszeit Dynamische Verzögerung: AN, FIFO: AN/AUS Modus 1 Modus 2 Modus 3 Modus 4 Dynamische Verzögerung: AUS, FIFO: AN Modus 1 Modus 2 Modus 3 Modus 4 Dynamische Verzögerung: AUS, FIFO: AUS Modus 1 Modus 2 Modus 3 Modus 4	ETI(NI)	ETI(NA)
	<121 ms	<121 ms
	<49 ms	<49 ms
	<49 ms	<49 ms
	<73 ms	<73 ms
	<145 ms	<169 ms
	<73 ms	<97 ms
	<73 ms	<97 ms
	<97 ms	<121 ms
	<145 ms	<169 ms
	<73 ms	<97 ms
	<73 ms	<97 ms
<97 ms	<121 ms	
Synchronisation	Taktauswahl über Software: – interner GPS-Empfänger (optional) – 2,048 MHz ETI-Eingangstakt – 1/2,048/5/10 MHz externe Referenz	
Testsignale		
PRBS	Einfügen in einen von 64 Unterkanälen, Sequenzen über Software wählbar: X <sup>20</sup> + X <sup>17</sup> + 1 X <sup>23</sup> + X <sup>18</sup> + 1 X <sup>15</sup> + X <sup>14</sup> + 1	
Träger	768 frei wählbare Träger	

## Allgemeine Daten

Nenntemperaturbereich	+1°C bis +40°C
Lagertemperaturbereich	-40°C bis +70°C
Maximale Höhe	2000 m über Meeresspiegel
Zulässige relative Luftfeuchtigkeit	<95% bei 26°C
EMV-Umgebung	Klasse B, allgemeiner Gebrauch und Klasse A, industrieller Gebrauch gemäß EN61326
Abmessungen (B × H × T)	465 mm × 90 mm × 495 mm (19"-Gehäuse, 2 HE), Tiefe des Einschubs: 425 mm
Gewicht	8,6 kg
Stromversorgung	100 V bis 127 V/2 A, 200 V bis 240 V/1,2 A 50 Hz bis 60 Hz, F1/F2: IEC 127-T3H/250 V
Netzoberwellen	gemäß EN61000-3-2
Elektrische Sicherheit	gemäß EN61010-1
Zulassung	im Geltungsbereich der R&TTE-Richtlinie 1999/5/EG nicht als Sender zugelassen

## Bestellangaben

Bestellbezeichnung	Typ	Bestellnummer
DAB-Testsender <sup>1)</sup>	R&S SDB601	3542.1009.02
DAB-Testsender <sup>1)2)</sup> , GPS-Empfänger integriert	R&S SDB601	3542.1009.04
<b>Optionen</b>		
Integrierter GPS-Empfänger <sup>2)</sup>	R&S SDB-B20	2080.4700.02
<b>Zubehör</b>		
19"-Montagebausatz	R&S ZZA 211	1096.3260.00
XLR-Adapter (2er Set)		1078.3733.00
<b>Application Note</b>		
Using the DAB Test Transmitter R&S SDB601 for DAB receiver testing, Nr. FTK 02		

- <sup>1)</sup> Inklusive Handbuch, Betriebssoftware (CD-ROM), RS-232-C-Kabel, Netzkabel.  
<sup>2)</sup> Inklusive Antenne, Betriebssoftware, Handbuch, Haltewinkel für Antenne.

## Weitere DAB-Produkte von Rohde & Schwarz

**DAB-Senderfamilie R&S NA/NL6000 (für mittlere Sendeleistungen)**  
**DAB-Senderfamilie R&S NA/NL7000 (für hohe Sendeleistungen)**  
**DAB-STI-Ensemble-Multiplexer R&S DM001**  
**Digital Sound Broadcast Data Inserter R&S DSIP020**  
**WebCarousel™ R&S DTVCAR**  
**DAB-MOTStreamer R&S MOTCAR**



**ROHDE & SCHWARZ**

Rohde & Schwarz FTK GmbH · Wendenschloßstr. 168 · 12557 Berlin · Tel. (030) 65891-106

www.rohde-schwarz.com · CustomerSupport: Tel. +49 30 65891-190, Fax (030) 65550221, E-Mail: Hotline.Ftk@Ftk.rohde-schwarz.com