

DAB-Senderfamilie R&S NA/NL6000

Kompakte Digital-Hörfunksender

- ◆ DAB-Sender für VHF-Band III (125 W bis 2000 W) und L-Band (100 W bis 750 W)
- ◆ Unterbrechungsfreie Umschaltung des ETI-Eingangs ohne zusätzliche Signalverzögerung
- ◆ Höchste Zuverlässigkeit durch Einsatz von DMOS-/LDMOS-Transistoren, neuartigem Leistungskoppler (patentiert) und Zirkulatoren
- ◆ Optimierte Stellfläche – kompaktes 19"-Standardgestell, 800 mm tief
- ◆ Bandpassfilter im Sendergestell
- ◆ Integrierter COFDM-Modulator für Eingangssignale ETI(NI) oder ETI(NA)
- ◆ Integrierter GPS-Empfänger
- ◆ Volle Redundanz aller Hauptkomponenten (Steuersender, Verstärker, Netzteil, GPS-Empfänger, Lüfter) integriert im Sendergestell
- ◆ (n+1)-Reservekonzept
- ◆ Wartung bei laufendem Betrieb
- ◆ Fernsteuerung über R&S Netlink (SNMP, HTTP) oder GSM-Modem
- ◆ Eingang für externe Referenzfrequenz zur Synchronisation
- ◆ Raumkühlung oder geführte Luftkühlung



VHF-Band III, 1-kW-Ausführung

Digitalisierung aus erfahrener Hand

Der weltweite Digital-Hörfunk-Standard DAB (Eureka Projekt 147) ermöglicht Radiosendungen mit klarer CD-Qualität und moderne digitale Zusatzdienste. Beim Übergang auf diese leistungsfähige Plattform der Zukunft sind effiziente DAB-Hörfunksender erforderlich.

Rohde&Schwarz geht mit der DAB-Senderfamilie R&S NA/NL6000 ins digitale Rundfunkzeitalter, kompetent durch die über 40-jährige Erfahrung im Bereich Rundfunk und Senderbau. Die neue DAB-Senderfamilie ist Bestandteil des Produktspektrums der digitalen und

analogen Fernseh- und Hörfunksender von Rohde&Schwarz. Damit profitieren unsere Kunden von einer erfolgreichen und zuverlässigen Produktbasis sowie unseren hohen Qualitätsmaßstäben.

Überblick

Für das VHF-Band III stehen die Sender R&S NA6000 mit einer Ausgangsleistung von 125 W bis 2000 W zur Verfügung. Diese decken den Frequenzbereich 175 MHz bis 207 MHz (Kanal 5 bis 8) bzw. 207 MHz bis 240 MHz (Kanal 9 bis 13) ab.

Im L-Band kommen die Sender der Familie R&S NL6000 für den Frequenzbereich 1452 MHz bis 1492 MHz im Leistungsbe- reich 100 W bis 750 W zur Anwendung.

Die optimierte Stellfläche (Tiefe nur 800 mm), verbunden mit geringen Bauhö- hen der Plug-in-Module, und der hohe Wirkungsgrad reduzieren den Platzbedarf und die Betriebskosten enorm. Der Umstieg der Arbeitsweise von analog auf digital bewirkt – neben der neuen Tech- nik – auch einen sparsamen Ressourcen- einsatz.

Alle Baugruppen wurden hinsichtlich hoher Zuverlässigkeit, minimierter Baugröße und bester Sendesignalquali- tät entwickelt und optimiert.

Wesentliche Leistungsmerkmale

Alle Sender sind voll transistoriert. Während im Band III D-MOSFET-Transis- toren eingesetzt werden, kommen im L- Band LDMOS-Technologien zur Anwen- dung. Bei der Entwicklung wurde großer Wert auf die Standardkonformität des abgestrahlten Sendesignals gelegt. Die Schulterabstände im Frequenzspektrum werden auch beim Einsatz von anderen am Markt verfügbaren Filtern gewährleis- tet.

Die interne Elektronik und die eingesetzten Transistoren arbeiten in einer Betriebsart, die höchste Zuverlässigkeit und Temperaturstabilität sichern. Besonderes Augenmerk wurde auf die Langlebigkeit der Transistoren bei erhöhten Umgebungstemperaturen gelegt.

Die Bandpassfilter sind bei allen Leistungsklassen optional intern installiert. Das Band III nutzt ein 6-Kreis-Filter; beim L-Band kommt ein eigenentwickeltes 4-Kreis-Ausgangsmasken-Filter zum Einsatz.

Jedes Verstärkermodul wird von einem eigenen Schaltnetzteil versorgt. Zum Erhöhen der Zuverlässigkeit enthält jedes Verstärker-Modul einen eigenen Vorverstärker. Dadurch wird ein Minimum an zentralen Komponenten (Single Point of Failure) erreicht.

Der Steuersender mit integriertem COFDM-Modulator ist durch einen optionalen GPS-Empfänger erweiterbar. Der Betrieb des Senders ist in „Single Frequency Networks“ (SFN) möglich, ebenso wie die Zuführung des ETI-Sendesignals in den Betriebsarten „Network Independent“ (NI, G.703) oder „Network Associated“ (NA, G.704). Darüber hinaus kann eine definierte Verzögerung für die Aussendung des zugeführten Signals bis zu 1000 ms konfiguriert werden.

Der Steuersender generiert auch ein Testmuster (Pseudo Random Binary Sequence, PRBS) für einen Subchannel.

Das Ausgangssignal ist bei den DAB-Sendern für Band III direkt moduliert; im L-Band wird eine Zwischenfrequenz verwendet. Dabei wird das Ausgangssignal im Basisband digital entzerrt und ist konform zum Standard ETS 300401.

Der patentierte PIN-Dioden-Koppler, eingesetzt in den Sendern für das Band III, ermöglicht geringste Verluste bei der Zusammenführung der einzelnen Senderstufen.

Diese neuartige Kopplermethode halbiert nahezu den bei konventionellen 3-dB-Kopplern üblichen Leistungsabfall bei Ausfall von einem der angeschlossenen Verstärker von 6 dB auf 3,5 dB.

Der Einsatz eines Zirkulators garantiert den Sendebetrieb bei einer Verstimmung der Ausgangsanpassung bis zu einem Stehwellenverhältnis von VSWR = 1,5. Darüber hinaus ist der Schutz vor Zerstörung bei extremer Fehlanpassung einschließlich Kurzschluss und Leerlauf gegeben. Bedingt durch den Zirkulator wird die Betriebsfrequenz der Sender durch zwei Gruppen im Band III abgebildet. Eine Umstellung auf eine andere Frequenz ist durch die einfache Umrüstung der Sender möglich.

Die Luftzuführung wird je nach Kundenwunsch gestaltet und ist sowohl von unten, von oben als auch von hinten oder aus der Raumluft möglich.

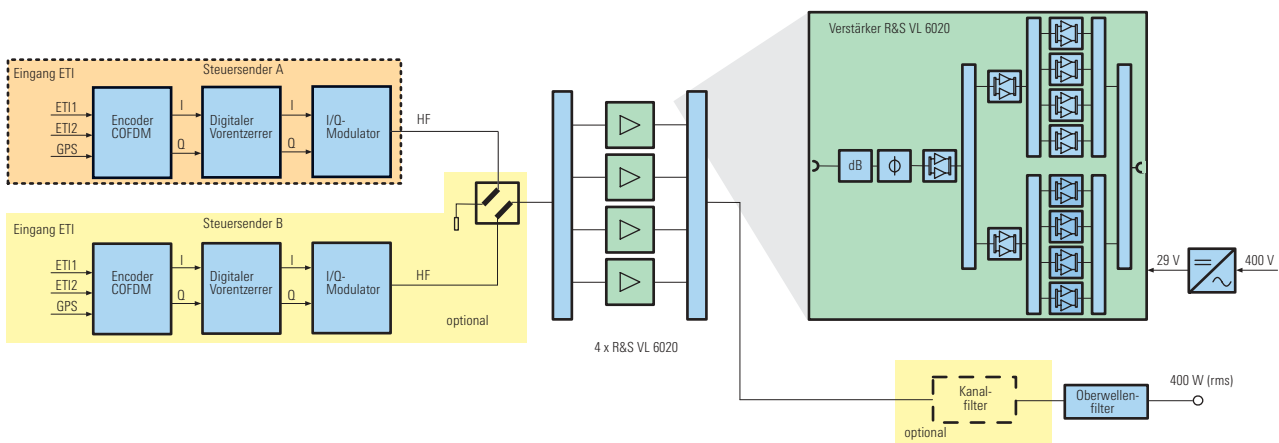
Konfiguration

Die lokale Konfiguration des Senders erfolgt über ein einfach zu bedienendes grafisches Menü-System.

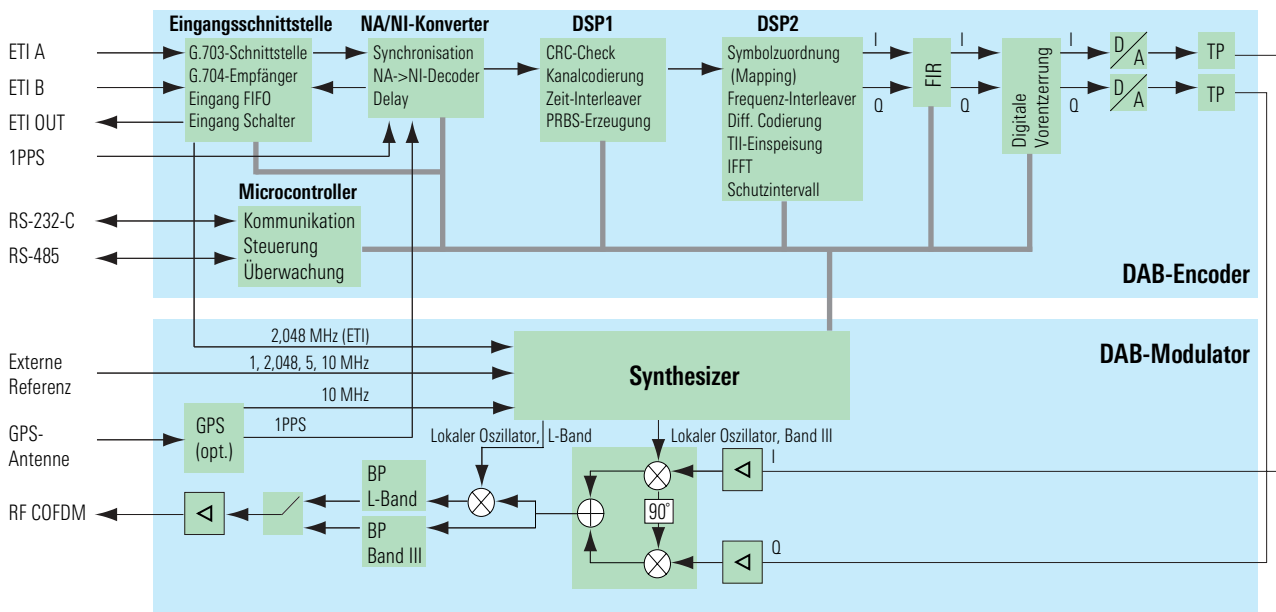
Der Sender kann auch über einen PC mit grafischer Oberfläche (GUI) ferngesteuert werden. Für die Fernsteuerung des Senders stehen eine serielle Modemverbindung (RS-232-C), die Bitbus-Schnittstelle (RS-485) oder eine optionale parallele Schnittstelle (Relais-Kontakte, TTL-Interface) zur Verfügung.

Die optionale Integration der Rohde & Schwarz-Management-Lösung R&S Netlink ermöglicht die Konfiguration, Überwachung und Steuerung des Senders durch eine moderne Web-basierte Bedienschnittstelle. R&S Netlink ermöglicht auch die Integration des Senders in ein IP/SNMP-basiertes Network-Management-System.

Alle Parameter werden in einem nicht-flüchtigen Speicher abgelegt, so dass die voreingestellte Betriebsart nach Störungen wieder automatisch eingenommen wird.



Blockdiagramm des 400-W-DAB-L-Band-Senders R&S NL 6040P



Blockdiagramm des DAB-Steuersenders

Monitoring-Funktionen

Alle Funktionen des Senders werden automatisch überwacht, Fehler und Warnungen angezeigt bzw. an das Fernsteuer-System weitergegeben.

Folgende Parameter werden überwacht:

- ◆ ETI-Eingangssignal auf Integrität und Bitfehler (CRC-Prüfung)
- ◆ Referenzsignale (1 pps) und GPS-Signal
- ◆ Netzversorgung hinsichtlich der einzelnen Phasenspannungen
- ◆ HF-Ausgangsleistung
- ◆ Reflexionen auf dem HF-Ausgang
- ◆ Verstärker-Betriebstemperatur
- ◆ Temperatur von Zu- und Abluft
- ◆ SFN-Funktion

Redundanz

Wenn Verstärker und Netzteil redundant ausgelegt werden, dann ist auch das Lüftungssystem redundant gestaltet. Daher sind im Sender zwei Lüfter integriert.

Die Sender können mit einem zweiten DAB-Steuersender und einer unterbrechungsfreien Ablöse-Automatik ausgerüstet werden (Vorstufenreserve).

Beide Komponenten sind ebenfalls im Sendergestell integriert.

Der Sender kann optional mit einer unterbrechungsfreien Stromversorgung für die Steuersender ausgerüstet werden.

Des Weiteren sind eine passive oder aktive Reserve und eine 1+1- oder n+1-Konfiguration realisierbar.

Dem Sender können über zwei ETI-Eingänge die Sendesignale unabhängig voneinander zugeführt werden. Beim Ausfall eines aktiven Eingangs erfolgt eine unterbrechungsfreie Umschaltung auf die andere Schnittstelle (Seamless Switching). Die Eingangssignalüberwachung und Umschaltung erfolgt dann ohne zusätzliche Signalverzögerung.

Wartung

Der gesamte Sender ist in einem 19"-Rack übersichtlich installiert. Das Auswechseln einzelner Module und Lüfter im laufenden Betrieb ist ohne Einschränkungen möglich (Hot-Swappable).

Alle Module und der inaktive Steuersender (bei Steuersender-Redundanz) können im laufenden Betrieb entfernt bzw. neu installiert werden. Bei Ausfall eines Verstärkermoduls bleibt der Sender mit verringerter Ausgangsleistung weiterhin aktiv.

Um den Leistungsabfall zu optimieren, ist eine Abstufung in den Modulsendeleistungen vorgenommen worden, die ein Optimum an Platzbedarf und Betriebssicherheit darstellt.

Die Module können leicht von der Frontseite ausgehend gewechselt werden.

Ergänzende Produkte

Die Synergien nutzend und basierend auf einem konsequent verfolgten Plattformgedanken für alle Rohde&Schwarz-Senderfamilien können auch höhere Leistungsklassen realisiert werden, wie die flüssigkeitsgekühlten DAB-Sender der Serie R&S NA7000 für hohe Sendeleistungen.

Der Ensemble Multiplexer R&S DM001 erzeugt das zu sendende ETI-Signal. Mit seinen bis zu 12 Eingängen und der Unterstützung der STI-Schnittstelle können die digitalisierten Audioprogramme zusammengeführt werden. Um die Verfügbarkeit dieser zentralen Komponente in DAB-Systemen zu erhöhen, sind auch das Redundanzsystem R&S DM001-R und das professionelle System R&S DM001-P mit erweiterter Überwachung der Eingangs- und Ausgangssignale verfügbar.

Die Datacasting-Lösungen, basierend auf dem DAB Data Inserter R&S DSIP020, erweitert durch Software-Komponenten für Anwendungen wie R&S WebCarousel™ oder R&S MOT-Streamer, ermöglichen die Aussendung von Daten als Non-Program Associated Data (NPAD). Es ist auch möglich, IP-basiert Streaming Media (MP3, MPEG-4-Video) über DAB auszustrahlen.



Technische Daten

	R&S NA6013	R&S NA6025	R&S NA6050	R&S NA6100	R&S NA6200	R&S NL6010	R&S NL6020	R&S NL6040	R&S NL6075
Frequenzbereich	Band III, 175 MHz...	207 MHz...207 MHz, 207 MHz...240 MHz				L-Band, 1452 MHz...	1492 MHz		
HF-Ausgangsleistung (eff.) nach Maskenfilter	125 W	250 W	500 W	1000 W	2000 W	100 W	200 W	400 W	750 W
HF-Leistung der Plug-in-Module	1 x 125 W	1 x 250 W/2 x 125 W	2 x 250 W	4 x 250 W	8 x 250 W	1 x 100 W	1 x 200 W/2 x 100 W	2 x 200 W/4 x 100 W	4 x 200 W
Zulässiges VSWR	Zirkulatoren am Ausgang der Leistungsverstärker, Abschaltung bei VSWR > 1,5								
HF-Ausgangsstecker	7/16-Buchse								
Stromversorgung	3 x 400 V AC ± 10%, Dreiphasenbetrieb								
Leistungsaufnahme (ca.)	1,4 kW	2,5 kW	4,3 kW	7,8 kW	15,5 kW	1,35 kW	2,5 kW	4,2 kW	7,7 kW
Sicherung (3 Phasen)	3 x 6 A	3 x 10 A	3 x 16 A	3 x 16 A	2 x (3 x 16 A)	3 x 6 A	3 x 10 A	3 x 16 A	3 x 16 A
Umgebungstemperatur	1°C...40°C								
Eingangstemperatur Kühlluft	0°C...40°C								
Luftdurchsatz	5 m³/min	5 m³/min	10 m³/min	20 m³/min	40 m³/min	5 m³/min	5 m³/min	10 m³/min	20 m³/min
Aufstellungshöhe über N.N.	bis zu 2000 m, optional höher mit anderen Lüftern								
EMV	ETS 300447								
Abmessungen (B x H x T)	582 mm x 2034 mm x 800 mm (2000 W, zwei Gestelle)								
Gewicht (ca.)	220 kg	240 kg/260 kg	280 kg	360 kg	720 kg	240 kg	260 kg/280 kg	300 kg/340 kg	380 kg

	R&S NA6013	R&S NA6025	R&S NA6050	R&S NA6100	R&S NA6200	R&S NL6010	R&S NL6020	R&S NL6040	R&S NL6075
Übertragungseigenschaften									
DAB-Modus	I, II, III, IV								
Modulationseingang	XLR-Buchse 120 Ω (Standard) oder BNC-Buchse 75 Ω (Adapter) für ETI (NI, G.703) und ETI (NA, G.704), automatische Umschaltung								
Voreverzerrung	digital nach IFFT und FIR-Filter								
ZF	ohne, direkte Modulation VHF-Band III								
Frequenzstabilität	besser als 1×10^{-9} mit GPS, nach GPS-Ausfall 24 Stunden besser als 1×10^{-7}								
Frequenzgang DAB-Block	<1 dB								
Ausgangsspektrum nach Maskenfilter	kritische Maske nach ETS 300447								
Ausgangsspektrum ohne Maskenfilter	vorkorrigiert >35 dB (>38 dB typ.)								
Ausgangsfilter	im Gestell integriert								
Statischer Laufzeitgleich	max. 1 s, in Schritten von 488 ns								
Dynamischer Laufzeitgleich	max. 1 s, in Schritten von 488 ns								
Schnittstellen									
RS-232-C	Senderkonfiguration über Frontseite durch externen Rechner								
RS-485/Bitbus	Fernsteuerschnittstelle (Software)								
Parallel	optionale Fernsteuerschnittstelle (Relais)								
SNMP/WEB	optional über R&S Netlink								
Eingang externe Referenz	1/2,048/5/10 MHz, 1 pps								
Messpunkte	ETI-Signal, HF-Steuerender, HF-Ausgang je Verstärker, HF-Ausgang Sender nach dem Filter								

Bestellinformationen

Frequenz	207 MHz...240 MHz								
Bestellnummer	2080.7500.02	2080.7500.03/13	2080.7500.04	2080.7500.05	2080.7500.06	2081.4504.02	2081.4504.03/13	2081.4504.04/14	2081.4504.05
Frequenz	175 MHz...207 MHz								
Bestellnummer	2080.7500.22	2080.7500.23/13	2080.7500.24	2080.7500.25	2080.7500.26				