



TV - VHF

medium  
powerVersion  
01.00März  
2005

## VHF-Senderfamilie R&S<sup>®</sup> NM/NW 8200

Luftgekühlte Sender für analoges und digitales Fernsehen (DVB-T/-H, ATSC)

- ◆ 750 W bis 3 kW Ausgangsleistung für Analog-TV
- ◆ 330 W bis 2 kW Ausgangsleistung für DVB-T/-H
- ◆ 500 W bis 2 kW Ausgangsleistung für ATSC
- ◆ Frequenzbereich 170 MHz bis 250 MHz
- ◆ Multistandard-Steuersender
- ◆ Einfacher Software-Upgrade auf DVB-H
- ◆ Farbdisplay
- ◆ Mehrsprachige Menüführung
- ◆ Hohe Redundanz
- ◆ Verschiedene Reservekonzepte
- ◆ Flexibles Luftführungskonzept
- ◆ Kompaktes 19"-Gestell mit integrierten Lüftern
- ◆ Höchst servicefreundlich durch modularen Aufbau und Plug-ins
- ◆ Hohe Diagnositiefe durch neues BUS-System
- ◆ MOSFET-Technologie für Leistungsverstärker
- ◆ Senderfernüberwachung und Sendersteuerung mit SNMP- und HTTP-Interface



**ROHDE & SCHWARZ**

## Auf einen Blick

### Einheitliches Design für Analog- und Digital-TV

Die neue luftgekühlte Senderfamilie R&S®NM/NW 8200 ist sowohl für die analogen TV-Standards (B/G, D/K, M/N, I), Farbübertragungssysteme (Secam, PAL, NTSC), und Tonstandards (FM Mono, Zweiton/Stereo IRT und Nicam) als auch für die digitalen TV-Standards (DVB-T/-H, ATSC) konzipiert. Mit LDMOS-Transistoren bestückte Verstärker sorgen für hohe Ausgangsleistungen bei minimalem Platzbedarf. Alle Komponenten sind sowohl bei analogen als auch digitalen Standards breitbandig von 170 MHz bis 250 MHz (VHF-Band III) ausgelegt. Für Analog-TV (Combined) sind Ausgangsleistungen von 750 W bis 3 kW verfügbar, für Digital-TV von 330 W bis 2 kW (DVB-T) bzw. 500 W bis 2 kW (ATSC).

Ein Sender besteht aus den folgenden Komponenten:

- ◆ Steuersender
- ◆ Leistungsverstärker
- ◆ Sendersteuerung
- ◆ Sendergestell mit Kühlsystem

Das konstruktive Konzept bildet eine gemeinsame Plattform für alle Fernseh- und Hörfunksender der Serie 8000 von Rohde & Schwarz. Die Sendersteuerung und das BUS-System zur internen und externen Kommunikation sind durchgehend identisch.

## Steuersender R&S®SX800

Durch den Einsatz modernster Technologien ist es gelungen, den neuen Multi-standard-Steuersender R&S®SX800 auf eine Höheneinheit zu begrenzen. Er beinhaltet die komplette Signalaufbereitung vom Video-/Audioeingangssignal (Analog-TV) bzw. dem Transportstrom (Digital-TV) bis hin zu einem normgerechten HF-Ausgangssignal. Sein flexibles Konzept gewährleistet hohe Investitionssicherheit.

Der neue Steuersender R&S®SX800 besteht im Wesentlichen aus den folgenden Modulen:

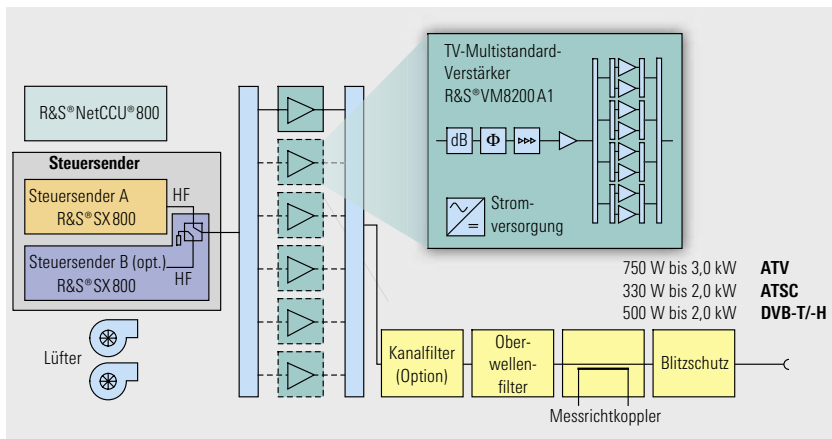
- ◆ Input-Interface
- ◆ Mainboard
- ◆ RF-Interface

### Input-Interface

Bei analogen Standards wandelt das Input-Interface die analogen Video- und Audio-Eingangssignale in digitale Signale für die interne Weiterverarbeitung um. Weiterhin wird im Input-Interface der Nicam-Tonunterträger codiert und moduliert (optional). Die Nicam-Signalaufbereitung unterstützt die Betriebsarten „analoger Toneingang“, „Dateneingang Nicam 728“ und „Nicam Tonunterträger“. Das Input-Interface übernimmt auch die Aufgabe der Überwachung des Eingangssynchronpulses.

Für den digitalen TV-Betrieb bietet das Input-Interface vier ASI-Eingänge (DVB-T/-H) beziehungsweise 2 × SMPTE 310M-Eingänge (ATSC) – es ist somit für alle Betriebsarten der Standards DVB-T/-H und ATSC universell einsetzbar.





**Blockdiagramm eines TV-Senders R&S® NX8200**

Das Input-Interface überwacht die Eingangssignale hinsichtlich Paketsynchronisation und Datenrate. Eingangsdatenpuffer beseitigen netzseitige Jitter- und Wandereffekte.

Für den Betrieb in Gleichwellen-Netzwerken (SFN) steht in den Verarbeitungszweigen ein MIP-Decoder gemäß TS 101191 zur Verfügung. Dieser ermöglicht einen automatischen Laufzeitgleich und eine automatische Betriebsartenerkennung.

Die implementierte unterbrechungsfreie Eingangssignalumschaltung mit integrierter Automatik erlaubt eine redundante Signalführung.

Eine Umrüstung des Steuersenders von analogen auf digitale Standards ist jederzeit mit minimalem Aufwand realisierbar.

### Mainboard

Das Mainboard verarbeitet und moduliert die vom Input-Interface zugeführten Signale gemäß dem entsprechenden TV-Standard digital. Dies führt zu höch-

ster Stabilität und ermöglicht zudem eine einfache Entzerrung.

Nach dem entsprechenden Modulationsalgorithmus für analoges oder digitales TV liegen digitale I/Q-Signale an einem nachfolgenden Entzerrer an. Eine lineare Vorentzerrung kann die Gruppenlaufzeit und den Frequenzgang kompensieren, die beispielsweise durch Leistungsfilter im HF-Pfad entstehen. Nicht lineare Vorentzerrung wirkt den in den Verstärkern entstehenden Verzerrungsprodukten entgegen.

Die hier angewandte digitale Vorentzerrung gewährleistet eine hundertprozentige Reproduzierbarkeit des Entzerrergebnisses. Optional ist für den digitalen Betrieb eine automatische/adaptive Vorentzerrfunktion erhältlich.

### RF-Interface

Das RF-Interface wandelt zunächst die digitalen I/Q-Signale in analoge Basisbandsignale um. Der anschließende Modulator erzeugt per Doppelumsetzung das fertig modulierte Signal.

Der Synthesizer liefert die notwendigen Mischfrequenzen. Er lässt sich selbstver-

ständig an eine externe Referenzfrequenz anbinden. Die hohe Qualität des Referenzoszillators stellt dabei sicher, dass auch bei Ausfall einer externen Referenz die Frequenzgenauigkeit SFN erhalten bleibt.

Des Weiteren enthält das RF-Interface optional den Demodulatorzweig, der das verstärkte bzw. gefilterte HF-Signal für die Signalanalyse im Falle von automatischer/adaptiver Entzerrung aufbereitet. Dazu bietet der Steuersender zwei Eingänge, um ohne externen Schalter die Signale vor und nach dem Leistungsfilter abgreifen zu können.

Übersicht über die besonderen Eigenschaften des Steuersenders R&S® SX 800:

### Generell

- ◆ Integrierte digitale lineare und nicht-lineare Vorentzerrung
- ◆ Digitale Signalverarbeitung für Analog- und Digital-TV

### Digital TV

- ◆ DVB-T/-H, ATSC
- ◆ Alle ASI-Modi
- ◆ SMPT 310 M
- ◆ Einsetzbar in Gleichwellen- (SFN) und in Multifrequenz-Netzen (MFN)
- ◆ Hierarchische Modulation (DVB-T/-H)
- ◆ Unterbrechungsfreie Eingangsumschaltung
- ◆ MIP-Überwachung
- ◆ Automatische/adaptive Vorentzerrung (optional)

### Analog TV

- ◆ Standards B/G, D/K, M/N, I
- ◆ PAL, Secam und NTSC
- ◆ FM Mono, Zweiton/Stereo IRT oder NICAM (optional)

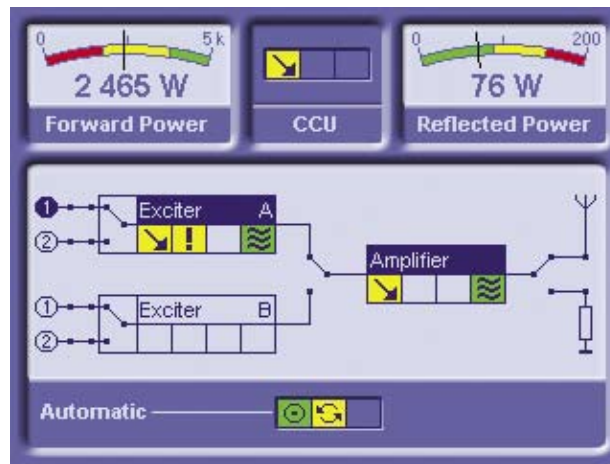
## Leistungsverstärker

Der luftgekühlte Verstärker R&S®VM 8200 A1 arbeitet breitbandig von 170 MHz bis 250 MHz (VHF-Band III) und ist ohne einen Abgleichvorgang gleichermaßen für analoge und digitale Signale geeignet. Dies ist für Betreiber gemischter Sendernetze in Hinsicht auf Ersatzteilerhaltung von großem Vorteil.

Die Ausgangsleistung eines Einschubs ist dabei von der Modulationsart abhängig und beträgt bei DVB-T/-H 330 W, bei ATSC 500 W und bei Analog-TV (Combined) 750 W. Dank neuester MOSFET-Technologie zeichnen sich die Leistungsverstärker durch sehr hohe Linearität, sehr guten Wirkungsgrad und eine kompakte Bauweise aus. Jeder Verstärkereinschub beinhaltet eine Pre-driver- und eine Driver-Stufe, acht Leistungstransistoren und ein eigenes Netzteil.

Ein neuartiger Verstärker-Controller, der bei allen Fernseh- und Hörfunksender der Familie 8000 von Rohde & Schwarz identisch ist, enthält neben der Überwachung und Auswertung von Schutzfunktionen (z.B. Übertemperaturabschaltung, VSWR-Rückregelung, Transistorausfallerkennung) die Ansteuerung zur Phasenkorrektur und Regelung der Ausgangsleistung. Die Regelung der Ausgangsleistung verhindert unter anderem eine Übersteuerung des Verstärkers bei Ausfall eines Transistors. Dadurch wird eine hohe Lebensdauer der einzelnen Transistoren sichergestellt. Jedes Verstärkermodul ist demzufolge selbstüberwachend und selbstschützend.

Alle relevanten Betriebsparameter und Störungsmeldungen werden über eine ebenfalls neuartige CAN-Bus-Schnittstelle an die Sendersteuerung übermittelt. Ein Austausch der Verstärkermodule während des Betriebs ist problemlos möglich.



Hauptmenü der R&S® NetCCU® 800

## Sendersteuerung R&S®NetCCU®800

Die neue Sendersteuerung R&S®NetCCU®800 erledigt sowohl die interne als auch die externe Kommunikation einschließlich aller Steuerungsfunktionen. In nur zwei Höheneinheiten sind die Funktionen einer Sendersteuerung einschließlich IP-Schnittstelle realisiert. Die Sendersteuerung R&S®NetCCU®800 stellt den aktuellen Zustand der Sendeanlage auf einem Farbdisplay übersichtlich dar.

Alle zur Diagnose notwendigen Parameter des Senders und/oder der Verstärker können sowohl lokal als auch aus der Ferne per Standard-(IP)-Protokoll und Standard-Software (Web/SNMP-Browser) und somit von jedem Ort der Welt abgerufen werden. Dadurch lassen sich auch im Falle unbemannter Stationen der Zustand der Sendeanlage genau diagnostizieren und ein eventueller Serviceeinsatz optimal vorbereiten. Diese Daten sind natürlich auch über die lokale IP-Schnittstelle der R&S®NetCCU®800 abrufbar.

## Gestell mit integrierter Kühlung

Für alle Leistungsklassen wird ein 19"-Gestell (800 mm tief) verwendet. Bis zu sechs Verstärkermodule lassen sich in einem solchen Gestell unterbringen. Zwei im Gestell integrierte Lüfter (aktive Reserve) sorgen für die Kühlung des Senders.

Verschiedene Kombinationen stehen für die Luftführung zur Verfügung: Lufteinlass an der Ober-, Rück- oder Unterseite – Abluft nach oben oder unten. Ein optimierter und äußerst effizienter Kühlkörper in den Verstärkermodulen sowie das Design des Kühlungskonzepts erlauben eine effektive Kühlung mit geringen Luftmengen. Dadurch verringert sich sowohl die Leistungsaufnahme als auch die Geräuschentwicklung des Luftkühlungs-systems erheblich.

Eine neuartige, fast verdrahtungsfreie Netzverteilung schließt Verdrahtungsfehler bei der Montage aus.

Das im Sender integrierte Kanalfilter (für den analogen Betrieb), ein frequenzgangkompensierter Messrichtkoppler und ein eingebauter Blitzschutz runden die Senderfamilie R&S®NM/NW 8200 ab.

## Technische Daten

### Gemeinsame Daten für R&S NH/NV 8200

Frequenzbereich	170 MHz bis 250 MHz
Spannungsversorgung	3 × 400 V AC ±15 %, Dreiphasenbetrieb; 47 Hz bis 63 Hz
Maximale Aufstellhöhe	2000 m über N.N. (über 2000 m auf Anfrage)
Betriebstemperaturbereich	+1 °C bis +45 °C
Zulässige relative Luftfeuchte	95 %, nicht kondensierend
Abmessungen (B × H × T)	600 mm × 2000 mm × 800 mm
HF-Anschluss	1 <sup>5</sup> / <sub>8</sub> EIA
<b>Synchronisation</b>	
Referenzfrequenz	10 MHz, 0,1 V bis 5 V (ss) oder TTL, BNC
Referenzimpuls	1 Hz, TTL, BNC
<b>Bedienung und Fernsteuerung</b>	
Lokal	
Farbdisplay und Tasten	Bedienung an der Frontseite mittels Graphical User Interface (GUI)
RJ 45	Bedienung über den PC mit Standard Web-Browser
Remote	
RJ 45	IEC 864-2 über Ethernet, Standard
RJ 45	Netzwerkmanagement-Interface (WEB-Server und/oder SNMP-Agent), optional
Parallele Fernsteuerschnittstelle	potenzialfreie Kontakte für Meldungen und Kommandos, optional
BIT-Bus	BUS-Schnittstelle nach IEC 864-2, optional

### Daten R&S<sup>®</sup>NM 8200 für Analog-TV

	R&S <sup>®</sup> NM 8201	R&S <sup>®</sup> NM 8202	R&S <sup>®</sup> NM 8203	R&S <sup>®</sup> NM 8204
Anzahl der Verstärker	1	2	3	4
HF-Ausgangsleistung	750 W	1500 W	2250 W	3000 W
Luftdurchsatz	8,5 m <sup>3</sup> /min		17 m <sup>3</sup> /min	
Referenzfrequenz	10 MHz, 0,1 V bis 5 V (ss) oder TTL, BNC			
TV Standards	B, G, D, K, M, N, I			
Farbübertragung	PAL, NTSC, SECAM			
Eingänge (Video)	2 × Video			
Eingänge (Audio)	ohne Nicam: 2 × NF mit Nicam: 2 × NF + 1 × NF für 3. Sprache Standard M/N: 1 × NF + 1 × BTSC (BNC)			
Tonübertragung	Zweitton-Codierung nach IRT; FM 1-Ton und NICAM 728 (−13 dB/−20 dB) (optional); FM 1-Ton (−10 dB); BTSC-Coder-Eingang			

### R&S<sup>®</sup>NW 8200 für DVB-T/H (gemäß EN 300744/EN 302304)

	R&S <sup>®</sup> NW 8201	R&S <sup>®</sup> NW 8202	R&S <sup>®</sup> NW 8203	R&S <sup>®</sup> NW 8204	R&S <sup>®</sup> NW 8205	R&S <sup>®</sup> NW 8206
Anzahl der Verstärker	1	2	3	4	5	6
HF-Ausgangsleistung	330 W	660 W	1000 W	1300 W	1650 W	2000 W
Luftdurchsatz	8,5 m <sup>3</sup> /min			17 m <sup>3</sup> /min		
Eingänge (DVB-T/H)	4 × ASI					
Codierung und Modulation	gemäß EN 300744, EN 302304 (optional)					
Modulation	QPSK, 16QAM oder 64QAM					
Guard Interval	1/4, 1/8, 1/16 oder 1/32 der Nutzsymboldauer					
IFFT-Mode	2k und 8k, 4k (optional)					
Innere Coderate	1/2, 2/3, 3/4, 5/6 oder 7/8					
Nutzsymboldauer	224 µs (2k) oder 896 µs (8k), 448 µs (4k) optional					

R&S®NW 8200 für ATSC (gemäß Doc. 53/1995)

	R&S®NW 8201	R&S®NW 8202	R&S®NW 8203	R&S®NW 8204
Anzahl der Verstärker	1	2	3	4
HF-Ausgangsleistung	500 W	1000 W	1500 W	2000 W
Luftdurchsatz	8,5 m³/min		17 m³/min	
Eingänge (ATSC)	2 × SMPTE, 2 × ASI			
Modulation	8VSB			
Symbolrate	10,76 MHz			
Datenrate	19,39 Mbit/s			
Trellis-Coding	2/3			
Reed-Solomon-Encoder	207/187/10			

Weitere Informationen unter  
[www.rohde-schwarz.com](http://www.rohde-schwarz.com)  
 (Suchbegriffe: NM8200, NW8200)



[www.rohde-schwarz.com](http://www.rohde-schwarz.com)

Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG · Mühlldorfstraße 15 · 81671 München · Postfach 801469 · 81614 München · Tel. (089) 4129-0  
 CustomerSupport: Tel. +491805124242, Fax + (089) 4129-13777, E-Mail: CustomerSupport@rohde-schwarz.com