

## VHF-Senderfamilie R&S NM/NW7000

Flüssigkeitsgekühlte TV-Sender – analog und digital (DVB-T)

- ◆ Frequenzbereich  
170 MHz bis 250 MHz
- ◆ MOSFET-Technologie für  
Leistungsverstärker
- ◆ Digitale Vorentzerrung
- ◆ Flüssigkeitskühlung
- ◆ Hohe Redundanz
- ◆ Sehr kompakte Bauweise
- ◆ Geringer Installationsaufwand
- ◆ Alle Reservekonzepte realisierbar  
(Einzelsender, aktive oder passive  
Leistungsstufenreserve,  
Vorstufenreserve)



**ROHDE & SCHWARZ**

# Eine neue Generation stellt sich vor

## Auf einen Blick

Mit der Senderfamilie R&S NM/NW 7000 entwickelte Rohde&Schwarz eine neue Generation flüssigkeitsgekühlter VHF-Sender für analoges und digitales Fernsehen (**DVB-T**). Sie bestehen aus den wesentlichen Komponenten:

- ◆ Steuersender
- ◆ Leistungsverstärker inkl. Netzteil
- ◆ Sendergestell

Die VHF-Sender sind für Analog-TV mit Leistungen von 2 kW bis 20 kW und für DVB-T mit Leistungen von 900 W bis 7,2 kW verfügbar (höhere Leistungsklassen auf Anfrage). Jeder Verstärker wird über ein eigenes Netzteil gespeist, das im Verstärkermodul integriert ist und somit auch über den Flüssigkeitskühlkreis gekühlt wird.

Das Verstärkermodul ist für eine automatische Steckung konzipiert und kann während des Betriebs getauscht werden, ohne dass Flüssigkeit aus dem geschlossenen Kühlsystem entweicht oder aber der Betrieb der verbleibenden Module beeinträchtigt wird.

Die Netzteile werden direkt mit der Netzspannung gespeist, d.h. es sind keine zusätzlichen Hilfsspannungsnetzteile notwendig. Dies verbessert zusätzlich die Verfügbarkeit der Sender. Innerhalb des Sendergestells werden für das Kühlsystem nur Teile aus Edelstahl, Aluminium oder Kunststoff verwendet.

In alle Sender lassen sich ein zweiter Steuersender (Vorstufenreserve) und eine entsprechende Ablöseautomatik integrieren.

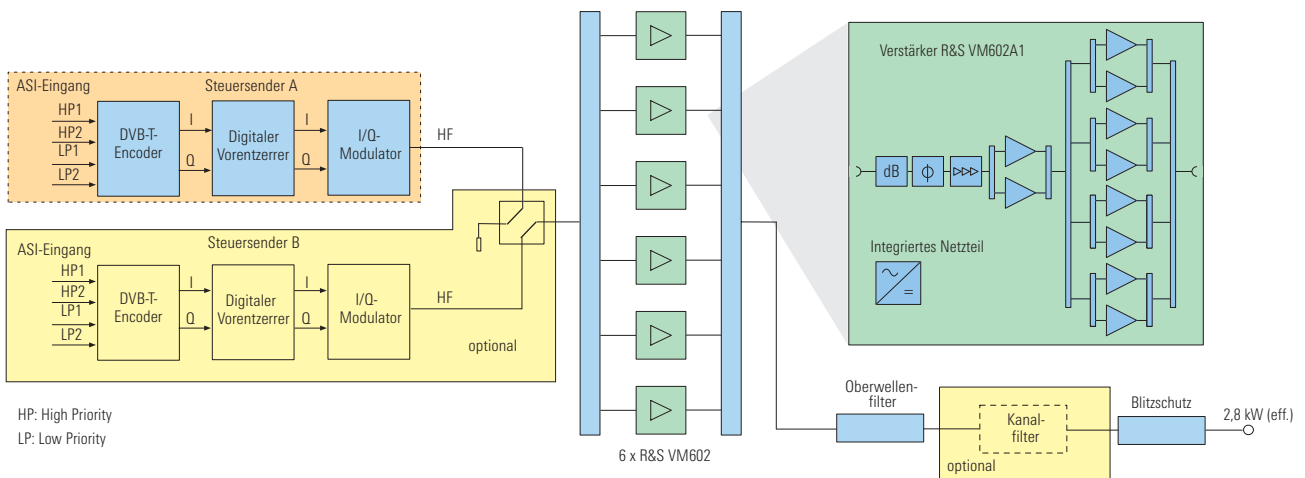
## Sendergestell

Die Sender mit einer Ausgangsleistung bis 10 kW für Analog-TV und bis 3,6 kW für DVB-T sind in einem 630 mm breiten Gestell untergebracht. Das bedeutet minimalen Platzbedarf, da auch Komponenten wie das Oberwellenfilter, die Bild/Ton-Weiche und die Farbträger-Falle für Analog-TV im Sendergestell integriert sind. Der Bandpass für DVB-T ist getrennt vom Sendergestell angeordnet. Für höhere Leistungen werden lediglich weitere Gestelle mit entsprechenden Verstärkereinschüben und Kopplern benötigt.

Die Anschlüsse des Senders für z.B. Modulationsleitungen (VF, AF oder TS) und die Fernsteuerschnittstelle etc. befinden sich auf dem Dach des Sendergestells.

Die Anschlüsse für das Kühlsystem können wahlweise unten oder oben ausgeführt werden. Für das System wurde durchgängig ein einheitlicher Leitungsquerschnitt verwendet, um unterschiedliche Strömungsgeschwindigkeiten und somit auch Verstopfungsgefahr zu vermeiden.





**Blockschaltbild eines DVB-T-Senders 2,8 kW**



## Steuersender

Der neu entwickelte Steuersender besteht aus den Modulen:

- ◆ Encoder für Analog-TV oder DVB-T
- ◆ Digitaler Vorentzerrer
- ◆ Modulator
- ◆ Synthesizer
- ◆ Controller
- ◆ Bedieneinheit
- ◆ Motherboard
- ◆ Netzteil

Optional können noch ein NICAM- und ein GPS-Modul ergänzt werden.

## Leistungsverstärker

Die Leistungsverstärker zeichnen sich dank MOSFET-Technologie durch hohe Linearität, sehr guten Wirkungsgrad und kompakte Bauweise aus. Das Netzteil ist jeweils im Verstärkermodul integriert. Dieses stellt eine in sich geschlossene Einheit dar; die Wärmeabgabe an das Gestell ist nahezu Null, da über einen

Radiallüfter die Luft innerhalb des Moduls zirkuliert und die Restwärme über einen Wärmetauscher an das Kühlsystem abgegeben wird.

Es sind Schutzschaltungen gegen Reflexion, Übertemperatur etc. integriert; die Sperrschichttemperatur der Transistoren beträgt im Normalbetrieb bei 25°C Umgebungstemperatur nur ca. 120°C.

Aufgrund der sehr kompakten Bauweise der Module lassen sich zwei komplette Steuersender inklusive der entsprechenden Ablöseautomatik in einem 7-HE-19"-Kassettenträger unterbringen. Jeder Steuersender wird über sein eigenes Netzteil versorgt, so dass auch hier volle Redundanz gewährleistet ist. Die voll digitale Vorentzerrung ist zu 100% reproduzierbar; es sind keinerlei Abgleicharbeiten nötig für den Fall, dass dieses Modul getauscht werden muss.

Die Bedienung des gesamten Senders erfolgt über eine PC-Software unter Windows oder über ein in der Bedieneinheit integriertes Display.

### Analogbetrieb

Der Encoder für Analog-TV konvertiert zunächst die Video- und Audioeingangssignale in die digitale Form. Die Aufbereitung dieser Signale nach dem entsprechenden TV- bzw. Farbcodierungsstandard erfolgt digital, was zu einer höheren Stabilität und einfacher Entzerrung führt.

Mit Hilfe digitaler Filterbausteine konvertiert der Encoder das aufbereitete Videosignal und die Tonträger getrennt in die Signaldarstellung mit Inphase- und Quadratursignal.

### DVB-T-Betrieb

Der Encoder für DVB-T wurde in einem einzigen Modul integriert. Dieses zeichnet sich aus durch vier physikalische ASI-Schnittstellen, die jeweils paarweise in einen komplett ausgearbeiteten Verarbeitungszweig führen (Eingangsschnittstelle, FEC und Delay). Damit ist der Encoder für hierarchische Modulation vorbereitet.

Im Fall der nichthierarchischen Codierung können die beiden Zweige als Haupt- und Reservezweig selektiert werden.

Der Encoder lässt sich sowohl in Multi Frequency Networks als auch in Single Frequency Networks einsetzen. In Gleichwellennetzen wird ein GPS-Empfänger integriert.

### Entzerrung

Alle Encoder-Versionen übergeben digitale Inphase- und Quadratursignale mit einer Auflösung von 12 bit an den digitalen Vorentzerrer. Dieser teilt sich in zwei Abschnitte:

- ◆ Der Gruppenlaufzeitentzerrer kann die Gruppenlaufzeit kompensieren, die beispielsweise in Leistungsfiltern oder Bild/Ton-Weichen entsteht
- ◆ Der Linearitätzentzerrer kann das Signal in der Momentanamplitude und -phase vorentzerren

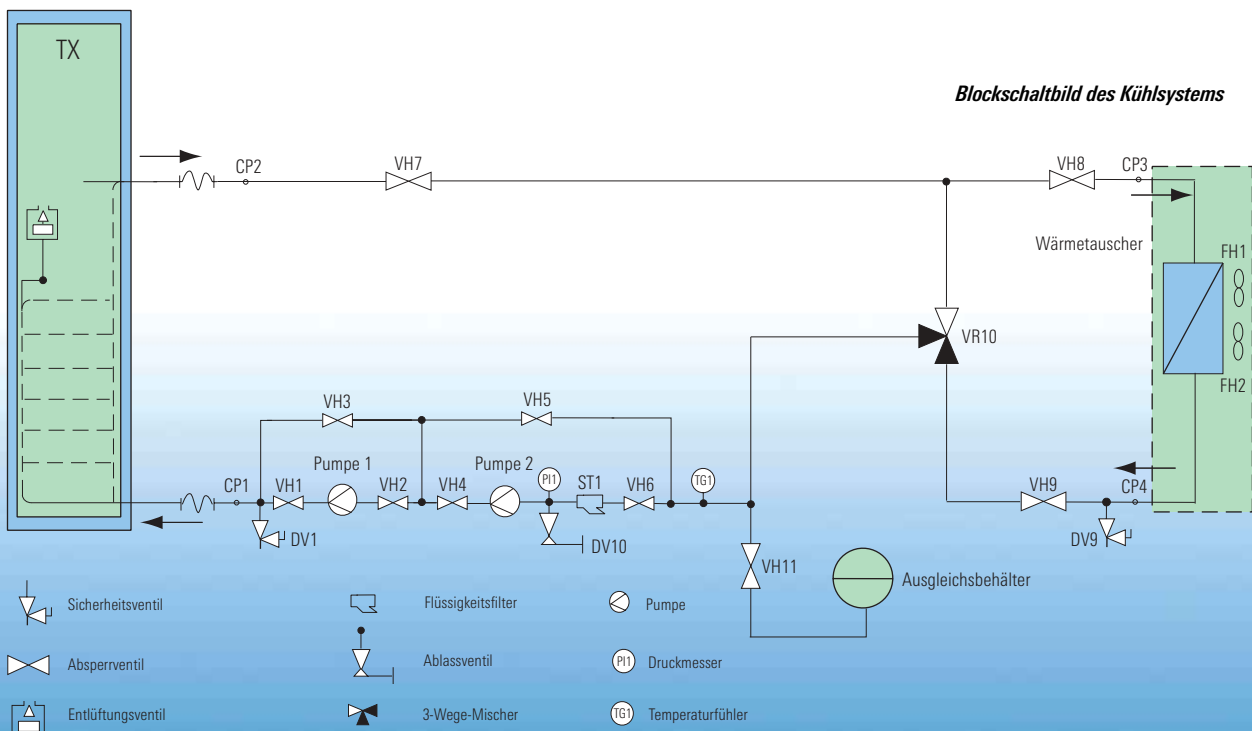
Aufgrund der digitalen Realisierung der Vorentzerrung ist auch bei Modultausch eine 100%-ige Reproduzierbarkeit des Entzerrergebnisses gewährleistet.

### Zentrale Bedieneinheit

Die im Steuersenderrahmen untergebrachte zentrale Bedieneinheit übernimmt die Steuerung und Überwachung des gesamten Senders. Sie macht die Parameter des gesamten Systems, insbesondere die der integrierten Encoder, über das Bedienfeld dem Benutzer zugänglich. Damit ist auch für die Fernüberwachung nur eine Schnittstelle notwendig, um alle Funktionseinheiten des Senders zu kontrollieren.

### Kühlsystem

Das Standard-Kühlsystem (als externe Einheit außerhalb des Sendergestells) besteht aus einer Pumpeneinheit pro Sendergestell. Sie setzt sich zusammen aus zwei in Serie geschalteten Pumpen, die volle Redundanz gewährleisten, einer Kontrolleinheit sowie einem Mischer. Zu jeder Pumpeneinheit wird jeweils ein Rückkühler außerhalb des Senderraums installiert. Dieser ist ebenfalls aus Redundanzgründen mit zwei Lüftern ausgestattet, die in aktiver Reserve arbeiten. Als Kühlmittel wird Antifrogen N verwendet.



## Technische Daten

### Gemeinsame Daten für R&S NM/NW 7000

<b>Frequenzbereich</b>	170 MHz...250 MHz	<b>Analog-TV</b>	B, D, I, K, M, N
Spannungsversorgung	230 V/400 V ±15%, 50 (60) Hz ±2%	TV-Standards	PAL, NTSC, SECAM
Maximale Aufstellhöhe	2000 m über N.N. (über 2000 m auf Anfrage)	Farbübertragung	Zweitencodierung nach IRT oder FM-Einton und NICAM 728 (-13 dB/-20 dB) oder FM-Einton (-10 dB)
Raumtemperaturbereich	+1°C...45°C	Tonübertragung	
Außentemperaturbereich	-30°C...+50°C		
Zulässige relative Luftfeuchte	95%		
<b>Eingänge</b>		<b>DVB-T</b>	Codierung und Modulation gemäß EN 300744
Analog	2 x Video (BNC, 75 Ω), 2 x Ton (XLR, 3-polig)	IFFT-Modus	2k und 8k
DVB-T	2 x ASI (paarweise, vorbereitet für hierarchische Modulation)	Nutzsymboldauer	224 µs (2k) oder 896 µs (8k)
		Modulation	QPSK, 16QAM oder 64QAM
		Schutzintervall	1/4, 1/8, 1/16 oder 1/32 der Nutzsymboldauer
<b>Schnittstellen</b>		Innere Coderate	1/2, 2/3, 3/4, 5/6 oder 7/8
RS-232-C	an der Frontseite, Bedienung des Sen- ders mit dem Graphical User Interface (GUI) über einen PC, 9-polige Sub-D-Buchse	Hierarchische Codierung	Option auf Anfrage
RS-485	zur Fernbedienung des Senders, auf dem Senderdach, 9-polige Sub-D-Buchse		
RS-232-C	zur Fernbedienung des Senders, auf dem Senderdach, 9-polige Sub-D-Buchse (Anschluss eines Hayes-kompatiblen Modems möglich)		
Optional	parallele Fernsteuerschnittstelle, poten- zialfrei, für Meldungen und Komman- dos; SNMP-Schnittstelle und/oder TCP/IP-Web-Server		



### Daten für R&S NM7000 (Analog-TV)

	R&S NM7020	R&S NM7050	R&S NM7100	R&S NM7200
HF-Ausgangsleistung*)	2 kW	5 kW	10 kW	20 kW
Anzahl Verstärker Bild	2 (Bild und Ton)	3	5	10
Anzahl Verstärker Ton	–	1	1	2
Kühlung	flüssigkeitsgekühlt			
Abmessungen in mm (B x H x T)	630 x 2167 x 1200			1260 x 2167 x 1200
HF-Anschlüsse	EIA 1 5/8"		EIA 3 1/8"	
Referenzfrequenz	1 MHz, 5 MHz oder 10 MHz, 0,1 V...5 V (U <sub>SS</sub> ) oder TTL, BNC			
Bandbreite	6 MHz, 7 MHz und 8 MHz			

### Daten für R&S NW7000 (DVB-T)

	R&S NW7080	R&S NW7140	R&S NW7270	R&S NW7280	R&S NW7360	R&S NW7550	R&S NW7720
HF-Ausgangsleistung*)	900 W	1,4 kW	2,3 kW	2,8 kW	3,6 kW	5,5 kW	7,2 kW
Anzahl Verstärker	2	3	5	6	8	12	16
Kühlung	flüssigkeitsgekühlt						
Abmessungen in mm (B x H x T)	630 x 2167 x 1200					1260 x 2167 x 1200	
HF-Anschlüsse	EIA 1 5/8"					EIA 3 1/8"	
Referenzfrequenz	1 MHz, 5 MHz oder 10 MHz, 0,1 V...5 V (U <sub>SS</sub> ) oder TTL						
Bandbreite	7 MHz und 8 MHz						
Referenzimpuls	1 Hz, TTL						

\*) Andere Leistungsklassen auf Anfrage.



ROHDE & SCHWARZ GmbH & Co. KG · Mühlendorfstraße 15 · 81671 München · Postfach 801469 · 81614 München · Tel. (089) 4129-0  
www.rohde-schwarz.com · CustomerSupport: Tel. +49 1805124242, Fax +(089) 4129-13777, E-Mail: CustomerSupport@rohde-schwarz.com