

## UHF-Senderfamilie R&S NH/NV7000

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

- ◆ Frequenzbereich  
470 MHz bis 860 MHz
- ◆ Neueste LDMOS-Technologie<sup>1)</sup> für  
Leistungsverstärker
- ◆ Digitale Vorverzerrung
- ◆ Flüssigkeitskühlung
- ◆ Hohe Redundanz
- ◆ Sehr kompakte Bauweise
- ◆ Geringer Installationsaufwand
- ◆ Alle Reservekonzepte realisierbar  
(Einzelsender, aktive oder passive  
Leistungsstufen-Reserve, Vorstufen-  
Reserve)

<sup>1)</sup> LDMOS = Lateral Diffused Metal Oxide Silicon

# Eine neue Generation stellt sich vor

## Auf einen Blick

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

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

Die UHF-Sender sind für Analog-TV mit Leistungen von 3,5 kW bis 40 kW und für DVB-T mit Leistungen von 800 W bis 6,4 kW verfügbar (höhere Leistungsklassen auf Anfrage). Jeder Verstärker wird über ein eigenes Netzteil gespeist, welches im Verstärkermodul integriert ist und somit über den Kühlkreis gekühlt wird.

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

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

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

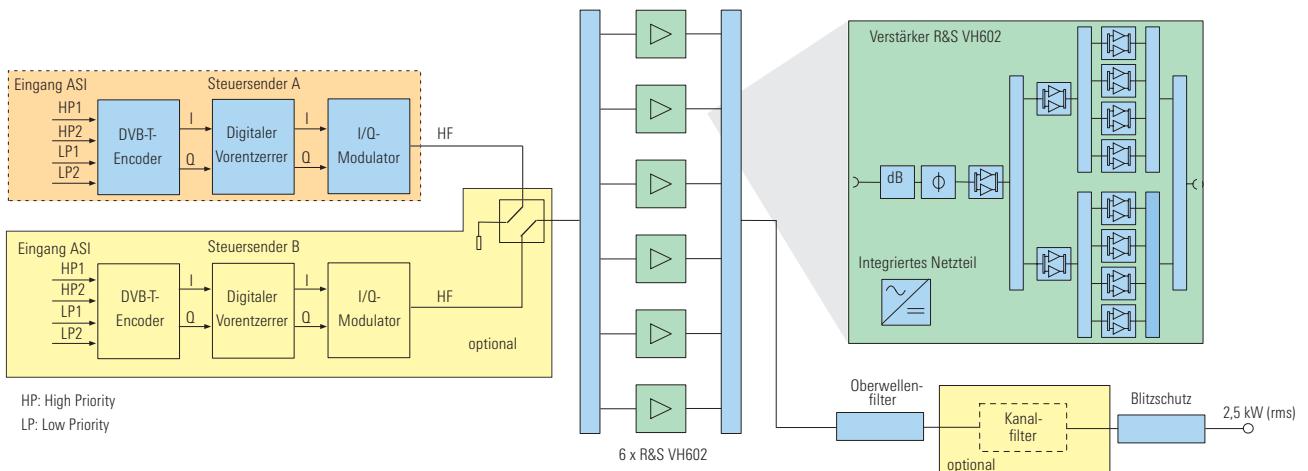
## Sendergestell

Die Sender mit einer Ausgangsleistung bis 10 kW für Analog-TV und bis 3,4 kW für DVB-T sind in einem 630 mm breiten Gestell untergebracht. Dies bedeutet minimalsten Platzbedarf, da auch Komponenten wie das Oberwellenfilter, die Bild/Ton-Weiche und die Farbräger-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, NF oder TS) und die Fernschnittstelle etc. befinden sich auf dem Dach des Sendergestells.

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





**Blockschaltbild eines DVB-T-Senders 2,5 kW**



## Leistungsverstärker

Die Leistungsverstärker zeichnen sich, dank neuester LDMOS-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 ebenfalls an das Kühlssystem abgegeben wird.

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

## Steuersender

Der neu entwickelte Steuersender besteht aus den Modulen:

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

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

Aufgrund der sehr kompakten Bauweise der einzelnen Module lassen sich zwei komplettete Steuersender inklusive der entsprechenden Ablöseautomatik in einem 7-HE-19"-Kassettenträger unterbringen. Jeder Steuersender wird über ein 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 Tonunterträger getrennt in die Signaldarstellung mit Inphase- und Quadratursignalen.

### 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 Linearitätsentzerrer kann das Signal in der Momentanamplitude und -phase vorentzernen

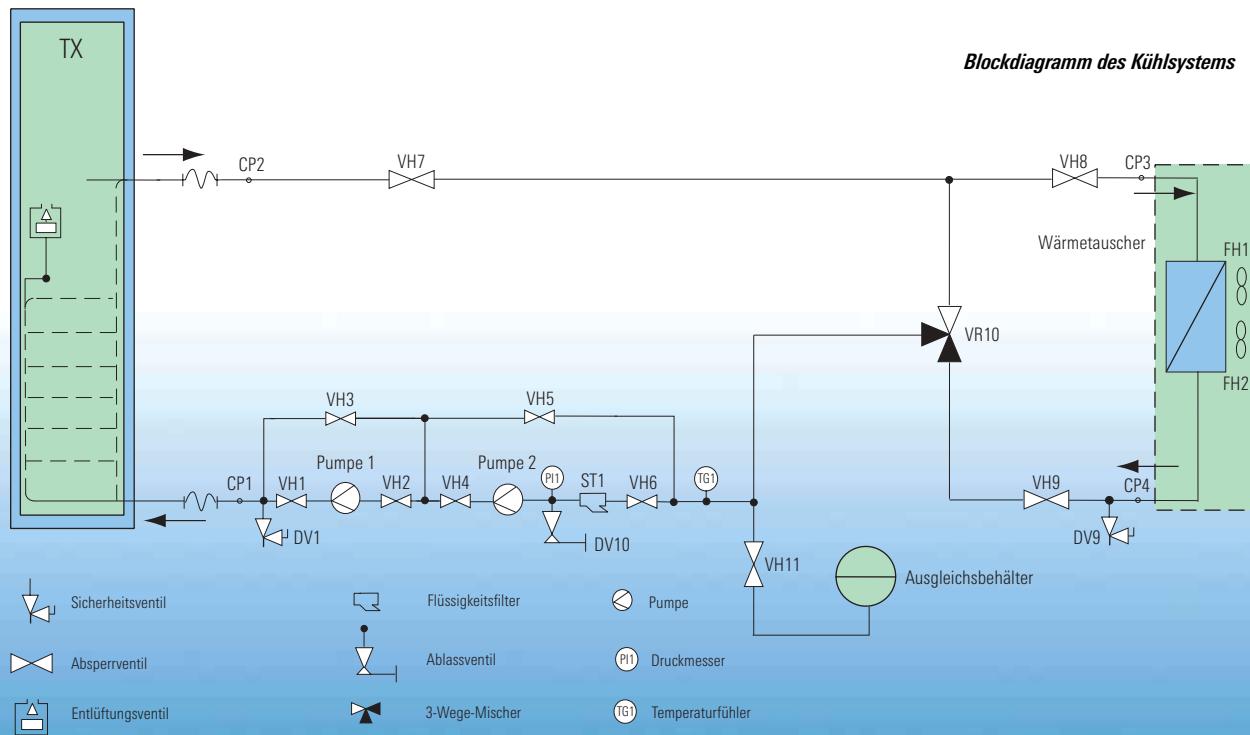
Aufgrund der digitalen Realisierung der Vorentzerrung ist auch bei Modultausch eine 100%-ige Reproduzierbarkeit des Entzerrergebnisses gewährleistet.

### 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-Kühlungssystem (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 und 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 AntifrogenN verwendet.



**Blockdiagramm des Kühlsystems**

## Technische Daten

### Gemeinsame Daten für R&S NH/NV7000

<b>Frequenzbereich</b>	470 MHz..860 MHz	<b>Analog-TV</b>	B, G, D, K, M, N, I PAL, NTSC, SECAM
Spannungsversorgung	230/400 V ±15%, 50 (60) Hz ±2%		
Maximale Aufstellhöhe	2000 m über N.N. (über 2000 m auf Anfrage)	Farbübertragung	Zweitoncodierung 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)	Nutzsympoldauer	224 µs (2k) oder 896 µs (8k)
<b>Schnittstellen</b>		Modulation	QPSK, 16QAM oder 64QAM
RS-232-C	an der Frontseite, Bedienung des Sen- ders mit dem Graphical User Interface (GUI) über einen PC,	Schutzintervall	1/4, 1/8, 1/16 oder 1/32 der Nutzsympoldauer
RS-485	9-polige Sub-D-Buchse zur Fernbedienung des Senders, auf dem Senderdach,	Innere Coderate	1/2, 2/3, 3/4, 5/6 oder 7/8
RS-232-C	9-polige Sub-D-Buchse zur Fernbedienung des Senders, auf dem Senderdach, 9-polige Sub-D-Buchse (Anschluss eines Hayes-kompatiblen Modems möglich)	Hierarchische Codierung	Option auf Anfrage
Optional	parallele Fernsteuerschnittstelle, poten- zialfrei, für Meldungen und Komman- dos; SNMP-Schnittstelle und/oder TCP/IP-Web-Server		



### Daten für R&S NH 7000 (Analog-TV)

	<b>R&amp;S NH 7035</b>	<b>R&amp;S NH 7050</b>	<b>R&amp;S NH 7100</b>	<b>R&amp;S NH 7200</b>	<b>R&amp;S NH 7400</b>
HF-Ausgangsleistung*)	3,5 kW	5 kW	10 kW	20 kW	40 kW
Anzahl Verstärker Bild	2	3	6	12	24
Anzahl Verstärker Ton	1	1 (2)	2	2	4
Kühlung	flüssigkeitsgekühlt				
Abmessungen in mm (B x H x T)	630 x 2167 x 1200			1260 x 2167 x 1200	2520 x 2167 x 1200
HF-Anschlüsse	EIA 1 5/8"	EIA 1 5/8"	EIA 3 1/8"	EIA 3 1/8"	EIA 4 1/2"
Referenzfrequenz	1 MHz, 5 MHz oder 10 MHz, 0,1 V...5 V ( $U_{ss}$ ) oder TTL, BNC				
Bandbreite	6 MHz, 7 MHz und 8 MHz				

### Daten für R&S NV7000 (DVB-T)

	<b>R&amp;S NV7080</b>	<b>R&amp;S NV7130</b>	<b>R&amp;S NV7170</b>	<b>R&amp;S NV7250</b>	<b>R&amp;S NV7340</b>	<b>R&amp;S NV7500</b>	<b>R&amp;S NV7640</b>							
HF-Ausgangsleistung*)	800 W	1,3 kW	1,7 kW	2,5 kW	3,4 kW	5 kW	6,4 kW							
Anzahl Verstärker	2	3	4	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 ( $U_{ss}$ ) oder TTL, BNC													
Bandbreite	7 MHz und 8 MHz für DVB-T													
Referenzimpuls	1 Hz, TTL, BNC													

\*) Andere Leistungsklassen auf Anfrage.



ROHDE & SCHWARZ GmbH & Co. KG · Mühldorfstraße 15 · 81671 München · Postfach 8014 69 · 81614 München · Tel. (089) 4129-0  
www.rohde-schwarz.com · CustomerSupport: Tel. +49 1805124242, Fax +(089) 4129-13777, E-Mail: CustomerSupport@rohde-schwarz.com