

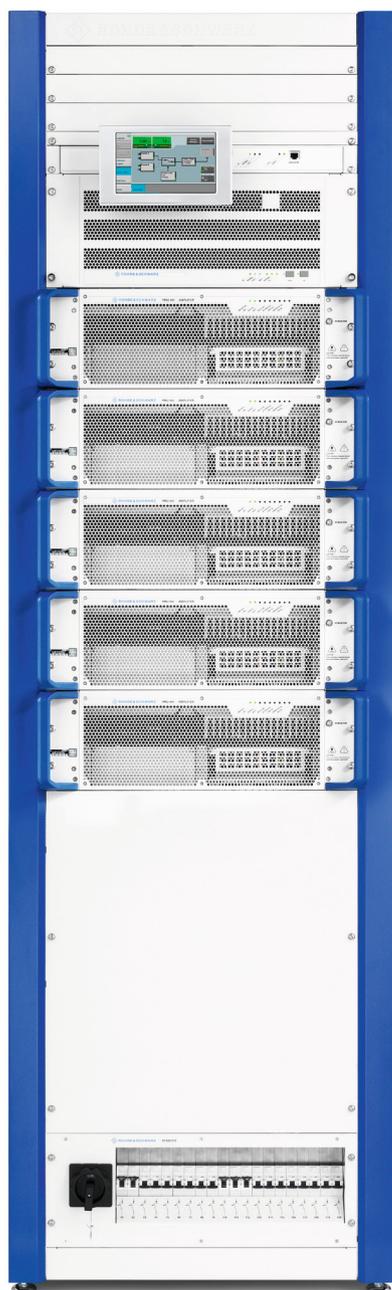
R&S®TMU9/R&S®TMV9

Luftgekühlte Senderfamilien

Maximale Flexibilität,
minimale TCO



R&S®TMU9/ R&S®TMV9 Luftgekühlte Senderfamilien Auf einen Blick



Die R&S®TMU9/R&S®TMV9 Senderfamilien bieten mit über 50 verschiedenen Standardkonfigurationen eine einzigartige Flexibilität. Mit einem Wirkungsgrad von bis zu 42 % im UHF-Bereich und bis zu 50 % im VHF-Bereich werden die höchsten Energieeinsparungen am Markt erreicht. Gleichzeitig ermöglicht der einfache Systemaufbau eine schnelle Inbetriebnahme. Die hohe Verfügbarkeit sichert einen unübertroffen zuverlässigen Betrieb. Die Kompaktheit schafft Platz auf der Senderstation.

Die luftgekühlten Sender R&S®TMU9 ermöglichen Ausgangsleistungen von 300 W bis zu 3,0 kW für digitale Standards im UHF-Frequenzband sowie bis zu 4,75 kW bei analogen Standards. Im VHF-Bereich werden mit dem R&S®TMV9 für digitalen Hörfunk und digitales Fernsehen bis zu 4,3 kW erreicht. Für analoges Fernsehen im VHF-Bereich beträgt die maximale Ausgangsleistung 6,9 kW. Die Sender sind in nur einem Gestell untergebracht, wodurch auf der Senderstation viel Platz gespart wird.

Mit einem Wirkungsgrad von bis zu 30 % für UHF und bis zu 41 % für VHF im normalen Betrieb ermöglichen die Sender die höchsten Energie- und damit auch CO₂-Einsparungen. Mit dem Doherty-Verfahren zur Wirkungsgradsteigerung kann dieser Wert sogar auf bis zu 42 % im UHF-Bereich und bis zu 50 % im VHF-Bereich erhöht werden. Mit diesen einzigartigen Werten setzen die R&S®TMU9/R&S®TMV9 Senderfamilien weltweit die Maßstäbe für Betriebskosten-optimierte Rundfunksender.

Die Sender überzeugen durch eine einzigartige Systemvariabilität. Innovative Konfigurationen, wie MultiTX- oder N+1-Systeme in einem Gestell und eingebaute Bandpassfilter, ermöglichen kurze Lieferzeiten auch bei speziellen Senderkonfigurationen. Der herausragende Wirkungsgrad und die Integration mehrerer Sender in ein Gestell reduzieren die Betriebskosten einer Senderanlage über deren Lebenszeit um mehr als die Hälfte.

Hauptmerkmale

- ▀ Wirkungsgrad von bis zu 42 % für UHF und 50 % für VHF
- ▀ Einzigartige Flexibilität
- ▀ Geringer Platzbedarf
- ▀ Schnelle Inbetriebnahme, einfache Bedienung und zuverlässiger Betrieb

Herausragender Wirkungsgrad		UHF	VHF
COFDM	Doherty-Modus	38%	46%
	Normal-Modus	25%	33%
ATSC	Doherty-Modus	42%	50%
	Normal-Modus	30%	41%

R&S®TMU9/ R&S®TMV9 Luftgekühlte Senderfamilien Wesentliche Merkmale und Vorteile

Sender mit höchster Leistungseffizienz

- ▮ Effizienz in neuer Dimension durch Doherty-Technologie
- ▮ Spannungsnachführung und Crest-Faktor-Reduzierung
- ▮ Adaptive Digitale Entzerrung
- ▮ Effizientes Verstärkerlayout

▷ [Seite 5](#)

Einzigartige Variabilität

- ▮ Flexibler Systemaufbau
- ▮ R&S®TCE900 – das Multitalent für Sendersteuerung und/oder Exciter
- ▮ IP-Transportstromzuführung zur Verringerung der Infrastrukturkosten
- ▮ Einfache Umschaltung von analogem auf digitales Fernsehen
- ▮ Integrierter Satellitenempfänger reduziert die Anzahl zusätzlicher Komponenten im Gestell

▷ [Seite 7](#)

Geringer Platzbedarf

- ▮ Mehrere Sender in einem Gestell
- ▮ Kompakte Kopplereinheiten integrieren verschiedene Funktionalitäten
- ▮ Kompakte Komponenten mit eigener Kühlung

▷ [Seite 9](#)

Einfache Bedienung und höchste Zuverlässigkeit

- ▮ Einfacher Systemaufbau für schnelle Inbetriebnahme und Umrüstung
- ▮ Einfache und effiziente Bedienung
- ▮ Innovative Lösungen zur Erhöhung der Verfügbarkeit

▷ [Seite 10](#)

E5 – Efficiency to the Power of Five

Die Sendergeneration R&S®Tx9 punktet mit der Effizienz auf fünf verschiedenen Ebenen:

▮ Effizient im Energieverbrauch

Sparsam: minimaler Stromverbrauch für maximale Kosteneinsparungen

▮ Effizient im Platzbedarf

Mehrere Sender und zusätzliche Komponenten platzsparend in einem Rack

▮ Effizient im Betrieb

Reibungslos: Installation, Bedienung und Wartung

▮ Effizient in der Konfiguration

Kundenorientiert: modulare Lösungen für flexiblen Systemaufbau

▮ Effizient über den gesamten Lebenszyklus

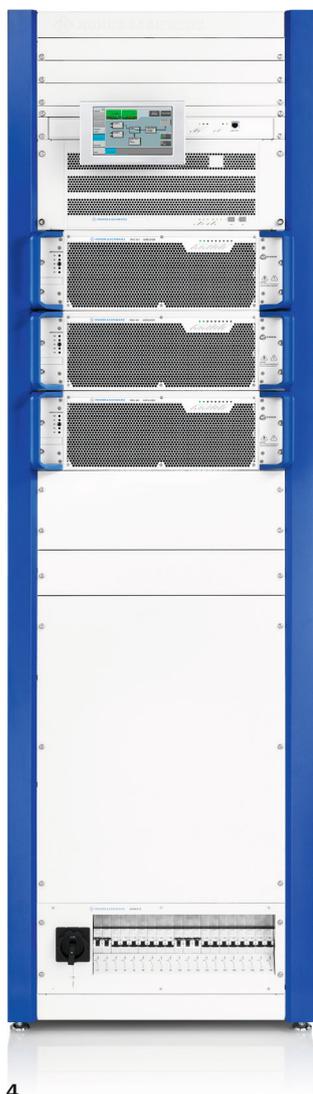
Zukunftssicher: Erweiterbarkeit für neue Standards und Technologien



Modellübersicht

R&S®TMU9/R&S®TMV9 Sendersystem							
Verstärkeranzahl	1	1	2	3	4	5	6
UHF							
Ausgangsleistung (AVG) für digitale Standards ¹⁾							
470 MHz bis 862 MHz	300 W	600 W	1200 W	1800 W	2400 W	3000 W	–
Ausgangsleistung (Sync-Peak) für ATV ¹⁾							
470 MHz bis 862 MHz	500 W	1000 W	1900 W	2850 W	3800 W	4750 W	–
VHF							
Ausgangsleistung (AVG) für digitale Standards ¹⁾							
170 MHz bis 230 MHz	350 W	750 W	1450 W	2200 W	2900 W	3600 W	4300 W
230 MHz bis 254 MHz	350 W	700 W	1350 W	2050 W	2700 W	3350 W	4000 W
Ausgangsleistung (Sync-Peak) für ATV ¹⁾							
170 MHz bis 230 MHz	600 W	1200 W	2350 W	3500 W	4650 W	5800 W	6900 W
230 MHz bis 254 MHz	600 W	1100 W	2150 W	3200 W	4250 W	5300 W	6350 W
Abmessungen (H x B x T)							
	2000 mm x 600 mm x 800 mm						
Einbauhöhe Integrationskit für 19"-Fremdgestell	310 mm (7 HE)	310 mm (7 HE)	490 mm (11 HE)	–	–	–	–
Mögliche MultiTX-Konfigurationen							
Anzahl der Sender pro Gestell bei MultiTX	bis zu 6	bis zu 6	bis zu 3	2	–	–	–
N+1-Konfiguration pro Gestell bei MultiTX	4+1	4+1	2+1	1+1	–	–	–

¹⁾ Vor dem Bandpassfilter.



Der R&S®TMV9 Sender mit drei Verstärkern und einer Ausgangsleistung von 2,2 kW (DAB und DTV).

Sender mit höchster Leistungseffizienz

Effizienz in neuer Dimension durch Doherty-Technologie

Schon in der Standardkonfiguration erzielen die R&S®TMU9/R&S®TMV9 Rundfunksender herausragende Werte von bis zu 30% für UHF beziehungsweise 41% für VHF-Leistungseffizienz.

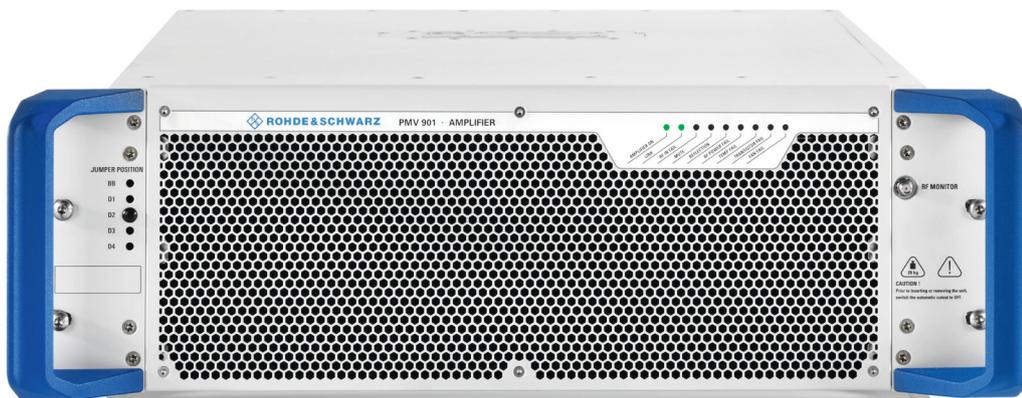
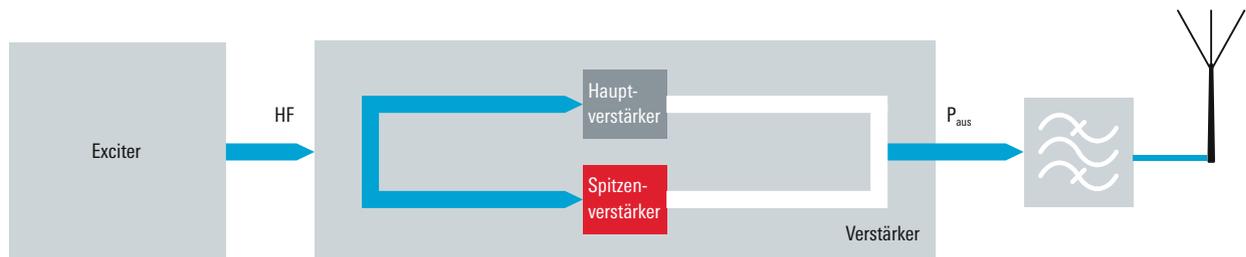
Dank der Verstärkertechnologie Doherty erreichen die R&S®TMU9/R&S®TMV9 die nächste Stufe in puncto Leistungseffizienz. Mit bis zu 42% im UHF-Bereich und bis zu 50% im VHF-Bereich setzen die Sender Maßstäbe. Verglichen mit einem durchschnittlichen Wirkungsgrad anderer Sender am Markt von 20%, lassen sich die Energiekosten um deutlich mehr als 50% reduzieren.

Um diese Werte zu erreichen, ist die Doherty-Technologie das Mittel der Wahl. Diese Technologie basiert auf einem Verfahren, welches in den 1930er Jahren von William H. Doherty erfunden wurde. Sie wird im Mobilfunk bereits seit vielen Jahren erfolgreich eingesetzt und trägt auch hier zu geringerem Energiebedarf bei.

Das Konzept basiert auf der Grundidee, die Verstärkung des Signals in zwei Pfade aufzuteilen. Dies hat den Vorteil, dass im sogenannten Hauptverstärker immer nur das Average-Signal verstärkt wird und dadurch in diesem Pfad keine Leistungsreserven für die Spitzensignale vorgehalten werden müssen. Der Spitzenverstärker wird nur dann in Betrieb genommen, wenn tatsächlich Leistungsspitzen im Signal vorliegen. Mit diesem Verfahren wird sowohl im Haupt- als auch im Spitzenverstärker Energie gespart.

Rohde&Schwarz hat diese Technologie mit den R&S®TMU9/R&S®TMV9 revolutioniert. Erstmals ist es gelungen, die Verstärker breitbandig auszulegen und trotzdem die vormals schmalbandige Doherty-Technologie zum Einsatz zu bringen. Selbst in großen Sendernetzen, in denen viele verschiedene Frequenzen verwendet werden, ist eine einfache Ersatzteilhaltung möglich. Die MTBF der Verstärker bleibt bei dieser Technologie gleich, da zusätzliche Baugruppen entfallen.

Sendersystem mit Doherty-Verstärker



Der R&S®PMV901 Verstärker erreicht eine Ausgangsleistung von 750 W für DAB und DTV sowie 1200 W bei ATV.

Spannungsnachführung und Crest-Faktor-Reduzierung

Rohde&Schwarz hat neben dem optimierten Systemdesign zwei weitere innovative Ansätze in seinen Technologiemix aufgenommen, um den Wirkungsgrad nochmals signifikant zu erhöhen.

Einen wesentlichen Effizienzschub bringt die Spannungsnachführung, die nur von Rohde&Schwarz angeboten wird. Der Regelmechanismus in der Sendersteuerung optimiert die Sendereffizienz bei allen digitalen TV-Standards. Dazu wird das am Messrichtkoppler am Senderausgang ausgekoppelte Signal zum R&S®TCE900 Exciter zurückgeführt und analysiert. Parallel wird die Versorgungsspannung der Leistungstransistoren über die Netzteile in den Verstärkern iterativ angepasst. Insbesondere wenn ein Sender bei reduzierter Ausgangsleistung betrieben wird, bietet diese Nachregelung einen deutlichen Effizienzgewinn.

Mit dem R&S®TCE900 Exciter bietet Rohde&Schwarz als erster Hersteller eine Reduzierung des Crest-Faktors bei allen COFDM-Standards. Dabei wird der Crest-Faktor auf 8 dB reduziert, ohne die MER zu verschlechtern. Dies verbessert den Wirkungsgrad des gesamten Sendesystems. Neben diesem Verfahren kann bei DVB-T2 alternativ die im Standard vorgesehene Crest-Faktor-Reduzierung über das Tone-Reservation-Verfahren ausgewählt werden.

Adaptive Digitale Entzerrung

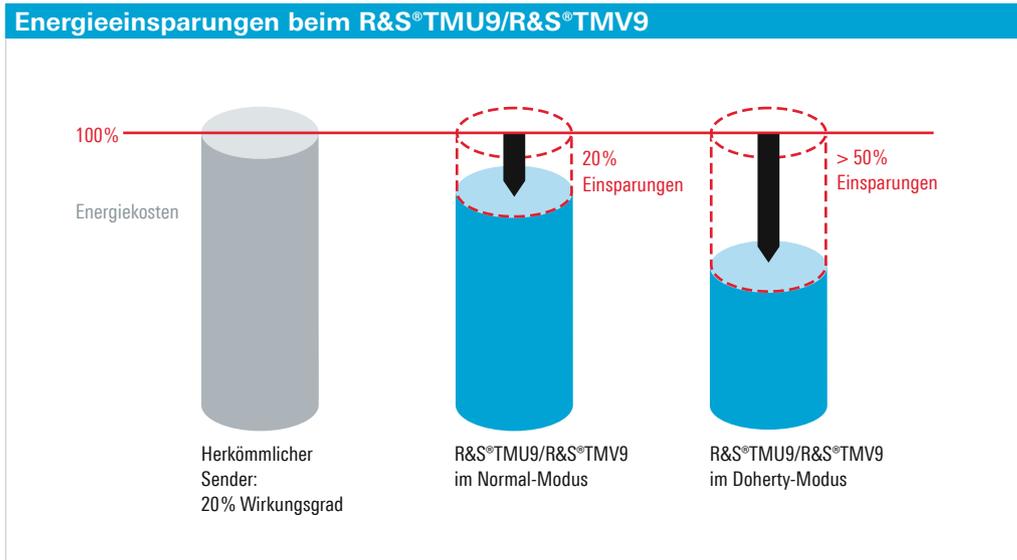
Die R&S®TMU9/R&S®TMV9 verfügen in jeder Konfiguration über die Adaptive Digitale Entzerrung, welche das Sendersystem jederzeit schnell und einfach entzerrt. Diese kann entweder einmalig bei der Inbetriebnahme oder adaptiv verwendet werden.

Effizientes Verstärkerlayout

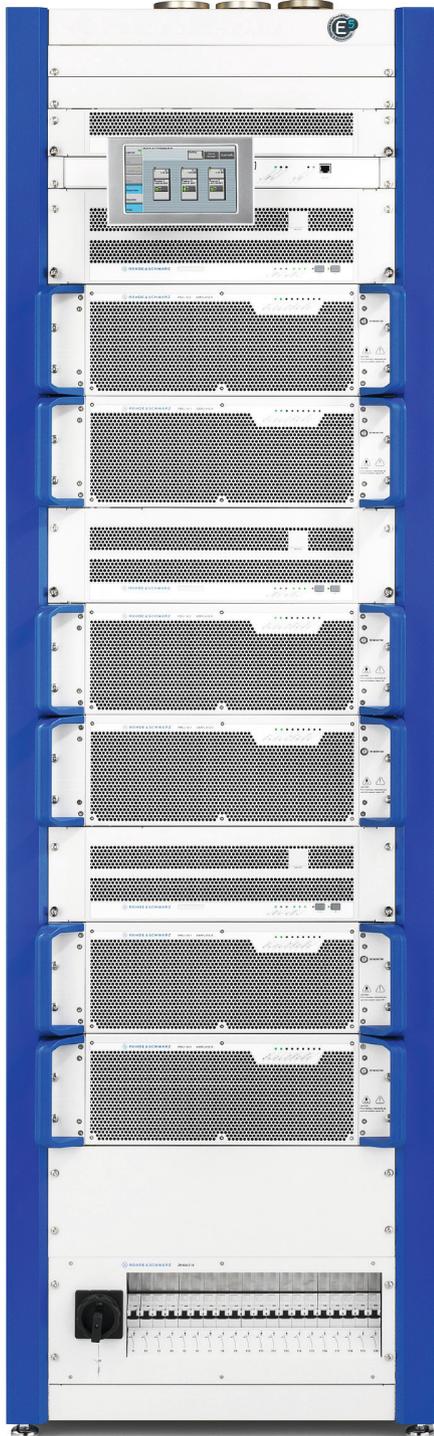
Der Verstärker erreicht mit einer Ausgangsleistung von 600 W für UHF und 750 W für VHF eine herausragende Leistungsdichte. In den Leistungstransistoren kommt ausgereifte 50-V-LDMOS-Technologie zum Einsatz. Durch die enge Kooperation von Rohde&Schwarz mit dem Halbleiterhersteller und durch die optimale Anpassschaltung der Transistoren werden ein herausragender Wirkungsgrad und eine nachgewiesene Langzeitstabilität des Leistungsteils erreicht.

Derselbe Verstärker kann sowohl im konventionellen Modus als auch für Systeme mit erhöhtem Wirkungsgrad eingesetzt werden.

Erstmals kommen bei den neuen luftgekühlten Verstärkern passiv gekühlte Netzteile zum Einsatz. Dies trägt zur Systemeffizienz bei und erhöht die Verfügbarkeit.



Einzigartige Variabilität



MultiTX-System
mit drei R&S®TMU9
1,2-kW-Sendern in
einem Gestell.

Flexibler Systemaufbau

Die R&S®TMU9/R&S®TMV9 Rundfunksender bieten eine am Markt einzigartige Flexibilität. Dank des flexiblen Aufbaus sind über 50 verschiedene Systemkonfigurationen als Standard lieferbar. Das ermöglicht auch bei besonderen Konfigurationsanforderungen eine kurze Lieferzeit. So sind mit dem neuen MultiTX-Konzept bis zu sechs Einzelsender in einem Gestell integrierbar. Sogar komplette N+1-Systeme können in einem Gestell untergebracht werden.

Sender mit bis zu zwei Verstärkern können auch ohne Gestell bestellt werden. Dies ermöglicht den Einbau der Geräte in Gestelle, in denen noch Platz vorhanden ist, oder den Einbau in ein lokal bezogenes Gestell. Darüber hinaus lassen sich Bandpassfilter, Kunstantennen und andere Zubehörteile in das Sendergestell integrieren, was Platz spart.

Bei der Luftführung sind verschiedene Konfigurationen möglich. So kann der Sender sowohl ohne als auch mit geführter Abluft betrieben werden. Bei geführter Abluft wird ein Teilesatz ergänzt, der über eine Drucküberwachung verfügt und auch bei schwankender Luftzufuhr eine konstante Kühlung sicherstellt.

R&S®TCE900 – das Multitalent für Sendersteuerung und/oder Exciter

Die R&S®TMU9/R&S®TMV9 Senderfamilien verwenden die mit dem R&S®THU9 eingeführte Geräteplattform R&S®TCE900. Diese familienübergreifende Plattform erlaubt eine einfache und günstige Ersatzteilhaltung für Netzbetreiber, die mehrere Senderfamilien der Sendergeneration R&S®Tx9 im Einsatz haben. Auch Netzbetreiber, die sowohl DAB- als auch TV-Netze betreiben, können dank des modularen Konzepts mit weniger Ersatzteilen und dadurch reduzierten Kosten rechnen.

Das Basisgerät kann durch ergänzende spezifische Einsteckkarten als Sendersteuerung oder Exciter konfiguriert werden. Dies bietet dem Netzbetreiber eine nie da gewesene Flexibilität. Durch Tausch der Module kann vor Ort die Anwendung eines R&S®TCE900 geändert werden. Außerdem ist das Gerät durch freie Optionsslots bestens für Funktionserweiterungen (z.B. Hinzufügen eines Satellitenempfängers) gerüstet.

In der Konfiguration als Sender- oder Systemsteuerung stellt der R&S®TCE900 die reibungslose Funktion des Sendesystems sicher. Über Einsteckkarten stellt das Gerät die Verbindung zu den unterschiedlichen Systemkomponenten her: Die Kühlschnittstelle bindet je nach Konfiguration die Abluftführung an; die Senderschnittstelle hält die Verbindung zu den Excitern. Über die angeschlossenen Exciter kommuniziert die Steuerung per CAN-Bus mit den Verstärkern, dem Messrichtkoppler und anderen Systembaugruppen.

In der Exciter-Konfiguration wird das Basisgerät des R&S®TCE900 um ein Coder-Board für die Basisbandverarbeitung und ein RF-Board für Hochfrequenzmodulation ergänzt. Der Exciter ist äußerst vielseitig; er kann für die digitalen TV-Standards DVB-T, DVB-T2, DVB-H, ISDB-T/ISDB-T_B, DTMB, ATSC und ATSC Mobile DTV sowie für analoges Fernsehen verwendet werden. Für die digitalen Hörfunkstandards DAB und DAB+, sowie für Mobil-TV-Anwendungen über T-DMB ist der Exciter mit einem entsprechenden Coder-Board ebenfalls bestens gerüstet. All diese Übertragungsstandards sind als Softwareoption ausgeführt und somit leicht nachzurüsten. Eine Installation von mehreren Standards in einem Exciter (z.B. DVB-T und DVB-T2) ist damit einfach möglich. Darüberhinaus ist ein GPS-Empfänger bereits integriert, der per Option-Key einfach aktiviert werden kann.

Im R&S®TMU9/R&S®TMV9 kann der R&S®TCE900 die Funktionen Sendersteuerung und Exciter in einem Gerät vereinen. So kann ein komplettes Sendergestell mit nur einem R&S®TCE900 als Control/Exciter betrieben werden. Das spart Platz und erhöht die MTBF des Systems.

IP-Transportstromzuführung zur Verringerung der Infrastrukturkosten

Auch im Broadcast-Bereich zeichnet sich ein Wechsel zur kostengünstigeren IP-Technologie in den Zuführungsnetzen ab. Der R&S®TCE900 Exciter bietet für alle digitalen Standards die Option, zwei Transportströme redundant über Gigabit-Ethernet-Schnittstellen zuzuführen. Dies gilt auch für DAB. Unter Verwendung des EDI-Standards kann auch hier jederzeit der Transportstrom über IP zugeführt werden. Externe IP-zu-ASI- oder ETI-Gateways entfallen damit. Diese Lösung spart Kosten und Platz und

vereinfacht durch die Integration in die Sendersteuerung das Überwachen der Programmzuführung.

Einfache Umschaltung von analogem auf digitales Fernsehen

Viele Betreiber stehen in den nächsten Jahren vor dem Wechsel von analoger Übertragung zu digitalem Fernsehen. Die R&S®TMU9/R&S®TMV9 Rundfunksender erleichtern den Umstieg. Wenn dem Exciter sowohl die analogen als auch die digitalen Eingangssignale zugeführt werden, ist die Umschaltung auf Knopfdruck lokal oder aus der Ferne möglich.

Integrierter Satellitenempfänger reduziert die Anzahl zusätzlicher Komponenten im Gestell

Ein Modul mit zwei Satellitenempfängern ermöglicht es, ohne weitere externe Geräte bis zu zwei DVB-S/DVB-S2-Satellitenströme zu empfangen. Das spart Platz im Gestell, und die Investitionskosten für Zusatzgeräte entfallen. Verschlüsselte Ströme können über die beiden integrierten Common-Interface-Schächte jederzeit entschlüsselt werden. Eine Bearbeitung der Ströme außerhalb des Senders ist ebenfalls möglich. Über einen integrierten IP-Ausgang und einen ASI-Ausgang können diese an Drittgeräte weitergegeben und über die IP- oder ASI-Eingänge wieder an den Sender zurückgeliefert werden.



R&S®TMU9 mit 1,2 kW
DTV-Ausgangsleistung in Vorstu-
fenreserve im MultiTX-Verbund.

Geringer Platzbedarf

Mehrere Sender in einem Gestell

Das neue MultiTX-Konzept ermöglicht die Integration von bis zu sechs Sendern in ein 42-HE-Gestell. Optional überwacht die R&S®TCE900 als Systemsteuerung die Sender und stellt per Webschnittstelle oder SNMP die Verbindung zum Überwachungsraum her. Bei geführter Abluft ist die R&S®TCE900 auch für die Überwachung der Abluftführung zuständig. Ist dies nicht gewünscht, können mehrere autarke Sender ohne gemeinsame Überwachung in einem Gestell kombiniert werden.

Jeder Sender kann im Multisenderverbund mit Vorstufenreserve ausgestattet werden. Ein MultiTX-System kann nachträglich einfach und schnell durch den Einbau eines weiteren Senders erweitert werden.

N+1-Konfigurationen sind in einem Gestell ebenfalls möglich. So können zum Beispiel 4+1-Systeme mit Ausgangsleistungen von bis zu 600 W (UHF) oder 750 W (VHF) in nur einem Gestell konfiguriert werden. Dies erlaubt im Vergleich zu bisherigen Systemen Einsparungen von bis zu drei Gestellen oder mehr als 3 m² pro Senderanlage. So sind in Fällen, in denen die Stationsfläche gemietet wird, enorme Kosteneinsparungen möglich.

Kompakte Kopplereinheiten integrieren verschiedene Funktionalitäten

Beim R&S®TMU9 beinhaltet die neue 6-in-1-Kopplereinheit, neben der Kopplereinheit, den Eingangssignalsplitter, Oberwellenfilter, Blitzschutz, Leistungsabsorber und die Messsysteme.

Im R&S®TMV9 ist das Oberwellenfilter schon im Verstärker integriert. Koppler, Leistungsabsorber und Messsysteme sind auch hier in einer Baugruppe zusammengefasst. Jede Kopplereinheit besitzt eine optionale Buchse, um eine Kundenmessstelle zu integrieren. Die Baugruppe ist direkt hinter den Verstärkern angebracht. Das spart Platz und reduziert die Dämpfung im System. Die kompakte Bauform erlaubt eine schnelle Inbetriebnahme sowie einfache und schnelle Erweiterung um einen Sender im Gestell.

Kompakte Komponenten mit eigener Kühlung

Die kompakten Leistungsverstärker R&S®PMU901 und R&S®PMV901 erreichen in 3,5 Höheneinheiten eine Ausgangsleistung von bis zu 600 W bei UHF und 750 W bei VHF. Dadurch wird Platz gewonnen, um andere Komponenten oder zusätzliche Sender einzubauen. Zwei integrierte Lüfter in den Verstärkern, die im Betrieb getauscht werden können, erlauben den Betrieb des Sendersystems ohne zusätzliches Abluftsystem. Optional kann geführte Abluft dazukonfiguriert werden.

Auch der R&S®TCE900 trägt maßgeblich zur Kompaktheit des Systems bei. Mit nur drei Höheneinheiten für den gesamten Backup-Drive-Aufbau wird zusätzlicher Platz im Gestell gespart. Hier sind langlebige Lüfter integriert, die einen zuverlässigen Betrieb ermöglichen. Ein Wechsel der Lüfter ist nicht erforderlich.



6-in-1-Kopplereinheit, für die Kopplung von zwei R&S®PMU901 Verstärkern.

Einfache Bedienung und höchste Zuverlässigkeit

Einfacher Systemaufbau für schnelle Inbetriebnahme und Umrüstung

Die Sender werden komplett verkabelt ausgeliefert, lediglich Zuführungskabel, Stromversorgung und Überwachung müssen ergänzt werden. Zusammen mit der automatischen Steckung für die Verbindung von Verstärker mit Koppler, Stromversorgung und Signalzuführung können die R&S®TMU9/R&S®TMV9 einfach und schnell in Betrieb genommen werden.

Die R&S®TCE900 ist von vorn zugänglich; neue Einsteckkarten können daher einfach und schnell ergänzt werden.

Einfache und effiziente Bedienung

Jeder R&S®TMU9/R&S®TMV9 verfügt über eine Statusanzeige an den R&S®TCE900-Einschüben, an welcher der Senderstatus jederzeit ablesbar ist. Die Umschaltung von Remote auf Local und das Ein- und Ausschalten des Senders sind darüber einfach und schnell möglich.

Die optionale Bedieneinheit R&S®TDU900 ermöglicht eine schnelle, intuitive Bedienung des Sendersystems über einen 7"-Touchscreen. Die Bedieneinheit ist im Gehäuse versenkbar und fährt durch einfaches Drücken automatisch heraus. Sie lässt sich komfortabel in die gewünschte Position drehen und ermöglicht so ein schnelles und angenehmes Arbeiten.

Sowohl mit als auch ohne R&S®TDU900 steht eine Ethernet-Buchse zur Verfügung, über die der Sender lokal über die Webschnittstelle bedient werden kann. Der Sender lässt sich über Webschnittstelle auch fernbedienen oder über SNMP in ein Netzwerkmanagementsystem integrieren.

Innovative Lösungen zur Erhöhung der Verfügbarkeit

Die R&S®TMU9/R&S®TMV9 Sender bieten mit Backup Drive ein innovatives Vorstufenreserve-Konzept, bestehend aus nur zwei R&S®TCE900. Beide Exciter überwachen und synchronisieren sich gegenseitig. Zusätzliche Hardware für die Überwachung und Steuerung der Vorstufenschaltung entfällt. Die Beseitigung einer zentralen Steuerungseinheit eliminiert das Risiko eines Single Point of Failure. Die Backup-Drive-Konfiguration bietet damit Funktionalität und Komfort einer klassischen Vorstufenreserve bei gleichzeitiger Steigerung der Senderverfügbarkeit.

Sämtliche Einstellungen können zentral über Exciter A vorgenommen werden. So genügt weiterhin eine einzige IP-Adresse zur Konfiguration und Überwachung des Senders. Dennoch erlaubt dieses Konzept im Fehlerfall den zweiten Exciter direkt über eine eigene IP-Adresse anzusprechen und dessen Status auszuwerten. Dies ermöglicht eine komfortable Ferndiagnose und erspart unnötige Besuche auf der Senderstation.

Die optionale Netzteilredundanz für die Verstärker leistet einen weiteren Beitrag zur Erhöhung der Verfügbarkeit. Im Normalfall liefert jedes der beiden Netzteile die Hälfte des notwendigen Stroms. Fällt eines der Netzteile aus, liefert das andere den vollen Strom. Damit ist sichergestellt, dass zum Beispiel bei Ausfall eines Netzteils oder einer Phase im Zuführungsnetz eine unterbrechungsfreie Übertragung erhalten bleibt. Die Netzteile können problemlos während des Betriebs getauscht werden.



Anzeige des Senderstatus mittels LEDs an der Frontplatte.

Technische Daten

Technische Daten		
Digital TV		
Standards		DVB-T, DVB-T2, DVB-H, ISDB-T, ISDB-T _B , ATSC, ATSC Mobile DTV, DTMB
Kanalbandbreite	DVB-T, DVB-H	5/6/7/8 MHz
	DVB-T2	1,7/5/6/7/8 MHz
	ATSC	6 MHz
	ISDB-T/ISDB-T _B	6/8 MHz
	DTMB	8 MHz
Eingänge	DVB-T, DVB-H, DVB-T2, DTMB	2 × ASI (HP/LP), BNC 75 Ω, 2 × RJ-45
	ATSC	2 × SMPTE310M oder 2 × ASI, BNC 75 Ω, 2 × RJ-45
	ISDB-T/ISDB-T _B	2 × BTS, BNC 75 Ω, 2 × RJ-45
Digitales Radio/Mobil TV im VHF-Band		
Standards		DAB, DAB+, T-DMB
Kanalbandbreite		1,536 MHz
Eingänge		2 × ETI, BNC 75 Ω/hochohmig, 2 × EDI, RJ-45
Analog TV		
Standards		B/G, D/K, M ² , N ² , I, I1
Farbübertragung		PAL, NTSC, SECAM
Tonübertragung		Zweitencodierung IRT, FM-Einton und NICAM728 (–13 dB/–20 dB) (optional), FM-Einton (–10 dB)
Eingänge		1 × Video (BNC 75 Ω), 2 × Ton (XLR)
Allgemeine Daten		
Frequenzbereich	UHF-Band IV/V	470 MHz bis 862 MHz
	VHF-Band III	170 MHz bis 254 MHz
Versorgungsspannung		<ul style="list-style-type: none"> ■ 230 V; 2w + PE (L1/N/PE) ± 15% ■ 400 V/230 V; 4w + PE (L1/L2/L3/N/PE) ± 15% ■ 240 V; 2w + PE (L1/L2/PE) ± 10% ■ 208 V; 4w + PE (L1/L2/L3/N/PE) ± 10%
Maximale Installationshöhe		2000 m über Meeresspiegel (> 2000 m auf Anfrage)
Betriebstemperaturbereich		+1 °C bis +45 °C
Relative Luftfeuchte (maximal)		95%, nicht kondensierend
Störfestigkeit ¹⁾	gegen schnelle Transienten und Burst gemäß EC61000-4-4	< 2 kV (Netzzuführung), < 1 kV (Signaleingänge)
	gegen Stoßspannungen (Surge) gemäß EC61000-4-5	symmetrisch < 1 kV (z.B. L1-L2), unsymmetrisch < 2 kV (z.B. L1-N)
Synchronisation		
Referenzfrequenz		10 MHz, 0,1 V bis 5 V (U _{ss}) oder TTL, BNC
Referenzpuls		1 Hz, TTL, BNC
Bedienung		
Touchscreen und Anzeige-LEDs	optional	lokale Bedienung und Anzeige
Ethernet-Schnittstelle, RJ-45		lokal, aus der Ferne, Standard-Web-Browser
	optional	Netzwerk-Management-Schnittstelle über SNMP
Parallele Fernschnittstelle	optional	potenzialfreie Kontakte für Meldungen und Kommandos

¹⁾ Mit netzseitig integriertem Überspannungsschutz; höhere Anforderungen sind durch stationsseitige Maßnahmen abzudecken.

²⁾ Einton.

Zur Einhaltung der geltenden Normen und Grenzwerte für die Unterdrückung von Außerbandabstrahlungen (bei digitalen Standards zusätzlich für den Schulterabstand) darf der Sender am HF-Ausgang nur mit geeigneten Filtern betrieben werden.

Bestellangaben

Ihr Rohde & Schwarz-Vertriebspartner hilft Ihnen gerne, die für Sie optimale Lösung zu finden. Ihren Ansprechpartner vor Ort finden Sie unter www.sales.rohde-schwarz.com

Service mit Mehrwert

- Weltweit
- Lokal und persönlich
- Flexibel und maßgeschneidert
- Kompromisslose Qualität
- Langfristige Sicherheit

Rohde & Schwarz

Der Elektronikkonzern Rohde & Schwarz bietet innovative Lösungen in folgenden Geschäftsfeldern: Messtechnik, Rundfunk- und Medientechnik, Sichere Kommunikation, Cyber-Sicherheit sowie Monitoring and Network Testing. Vor mehr als 80 Jahren gegründet, ist das selbstständige Unternehmen mit Firmensitz in München in über 70 Ländern mit einem engmaschigen Vertriebs- und Servicenetz vertreten.

Nachhaltige Produktgestaltung

- Umweltverträglichkeit und ökologischer Fußabdruck
- Energie-Effizienz und geringe Emissionen
- Langlebigkeit und optimierte Gesamtbetriebskosten

Certified Quality Management

ISO 9001

Certified Environmental Management

ISO 14001

Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG

www.rohde-schwarz.com

Rohde & Schwarz Training

www.training.rohde-schwarz.com

Kontakt

- Europa, Afrika, Mittlerer Osten | +49 89 4129 12345
customersupport@rohde-schwarz.com
- Nordamerika | 1 888 TEST RSA (1 888 837 87 72)
customer.support@rsa.rohde-schwarz.com
- Lateinamerika | +1 410 910 79 88
customersupport.la@rohde-schwarz.com
- Asien-Pazifik | +65 65 13 04 88
customersupport.asia@rohde-schwarz.com
- China | +86 800 810 82 28 | +86 400 650 58 96
customersupport.china@rohde-schwarz.com

R&S® ist eingetragenes Warenzeichen der Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG

Eigennamen sind Warenzeichen der jeweiligen Eigentümer

PD 3606.7353.11 | Version 05.01 | März 2018 (fi)

R&S®TMU9/R&S®TMV9 Luftgekühlte Senderfamilien

Daten ohne Genauigkeitsangabe sind unverbindlich | Änderungen vorbehalten

© 2012 - 2018 Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG | 81671 München



3606735311