

Neueste Sendetechnik für VHF-Band III

Im VHF-Band III feiern Hörfunk und Fernsehen eine Renaissance, weil der UHF-Bereich zunehmend durch andere Nutzungsarten wie den Mobilfunk beansprucht wird. Mit den Mittel- bzw. Hochleistungssendern R&S[®]TMV9 und R&S[®]THV9 steht Netzbetreibern jetzt auch in diesem Frequenzband der neueste Stand der Technik zur Verfügung.

Rundfunk im VHF-Band III gewinnt neuen Schwung

Im Vergleich zu terrestrischen Rundfunksendern für die UHF-Bänder IV/V kam den Sendern für das VHF-Band III in den letzten Jahren eine eher untergeordnete Rolle zu. Das ändert sich durch die Auswirkungen der „Digitalen Dividende“, die eine steigende Bedeutung von Band III für analoges und digitales Fernsehen sowie für den digitalen Hörfunk nach sich zieht. Denn die Regulierungsbehörden in vielen Ländern weisen Rundfunk-Netzbetreiber an, Frequenzen im UHF-Bereich freizugeben, damit sie anderen Applikationen wie etwa dem Mobilfunk zur Verfügung stehen. Dies legt die Verwendung freier Kanäle im VHF-Band III nahe. Darüber hinaus findet in diesem Band die Implementierung des digitalen Hörfunks nach DAB(+) statt. In einigen Regionen stehen weitere Ausbaustufen dieser Netze an oder es werden neue, landesweite aufgebaut. Der Rundfunk im VHF-Band III gewinnt also zusätzlich an Dynamik.

BILD 1: Flüssigkeitsgekühlter VHF-Hochleistungssender R&S[®]THV9 mit 5,2 kW Ausgangsleistung aus vier Verstärkern.



Passend zu diesem Umbruch präsentiert Rohde&Schwarz zwei neue, kompakte Senderfamilien, die Netzbetreibern Spitzenwerte in Energieeffizienz, Leistungsdichte und Flexibilität zur Verfügung stellen.

R&S[®]TMV9 und R&S[®]THV9 – von 350 W bis 30 kW

Die neuen luftgekühlten VHF-Mittelleistungssender R&S[®]TMV9 stellen Leistungen von 350 W bis 4,3 kW zur Verfügung. Der flüssigkeitsgekühlte R&S[®]THV9 bietet in der Klasse der Hochleistungssender 1,3 kW bis zu 15 kW in einem Gestell (BILD 1). Aus zwei Gestellen stehen dementsprechend bis zu 30 kW zur Verfügung. Beide Sender sind für die Standards DAB, DAB+ und T-DMB im VHF-Frequenzbereich geeignet und unterstützen auch die digitalen TV-Standards DVB-T / DVB-H, DVB-T2, ISDB-T / ISDB-T_B, DTMB und ATSC sowie analoge TV-Standards.

Basis der neuen Generation ist die Senderplattform R&S[®]Tx9, deren UHF-Modelle für analoge und digitale TV-Standards erfolgreich im Markt positioniert sind (Beispiel siehe Kasten rechts). Deren Industrie prägende Eigenschaften kennzeichnen nun auch die VHF-Sender:

- ▀ Höchster Wirkungsgrad dank intelligenter Multiband-Doherty-Technik
- ▀ MultiTX-Konzept mit mehreren Sendern in einem Gestell
- ▀ Höchste Leistungsdichten in einem Gestell
- ▀ Vielseitige Konfigurationsmöglichkeiten

Einsparungen von Energiekosten – Wirkungsgrad bis zu 50 %

Den höchsten Einfluss auf die Betriebskosten hat der Wirkungsgrad des flüssigkeitsgekühlten R&S[®]THV9. Durch die höhere Energie-Effizienz sparen Betreiber einen beträchtlichen Teil der Betriebskosten. Mit einem Wirkungsgrad für COFDM-Standards von bis zu 46 % einschließlich Kühlung können die Energiekosten im Vergleich zu bestehenden Sendern um mehr als die Hälfte reduziert werden. Bei ATSC wird sogar ein Wirkungsgrad von bis zu 50 % erreicht.

Rohde & Schwarz-Sender in vielen Ländern erfolgreich – ein Beispiel:

Rohde & Schwarz-Sender in Spanien: besonders auch in Krisenzeiten rentabel

Die EU-Mitgliedsländer müssen aufgrund einer Entscheidung der Europäischen Kommission die TV-Kanäle 60 bis 69 im UHF-Band bis zum 1. Januar 2015 freimachen. Dieses Frequenzspektrum soll als „Digitale Dividende“ anderweitig genutzt werden, z. B. für den Mobilfunk.

In Spanien wollte die Regierung die Kosten, die den Betreibern im Zuge der Umstellung und während des Doppelbetriebs in Übergangszeiten entstehen, teilweise ersetzen. 2011 jedoch, ein Jahr später, wurde eine neue Regierung gewählt, die unter dem Einfluss der Wirtschaftskrise diese geplante finanzielle Unterstützung aufheben musste. Darüber hinaus sollte die Anzahl der Kanäle und Multiplexer reduziert werden – zusammengenommen Entscheidungen, die mit empfindlichen Verlusten für die großen TV-Netzbetreiber einhergehen. Der spanische Betreiber Abertis, bei dem seit Jahren zahlreiche Sender von Rohde & Schwarz in Betrieb sind, entschied daraufhin, alle geplanten Investitionen vorerst auf Eis zu legen.

Trotz dieser Entscheidung und der Risiken, die sich aus dem Verlust von Kanälen ergeben könnten, nahm sich Abertis vor, mehr als zehn Jahre alte Sender zu erneuern, da die Firma aufgrund der Tätigkeit der örtlichen Vertretung von Rohde & Schwarz über den verbesserten Wirkungsgrad der neuen Sender von Rohde & Schwarz informiert war. Die örtliche Vertretung hatte gute Argumente: Zur IBC im September 2011 hatte Rohde & Schwarz gerade die neue TV-Senderfamilie 9000 vorgestellt, deren energiesparendes Doherty-Verfahren und geringer Platzbedarf die Betriebskosten erheblich reduzieren. Die Sender überzeugten den spanischen Netzbetreiber. Ausschlaggebend für die Neuinvestitionen

waren u. a. die immens hohen Energiekosten mit den alten Sendern, die in Zukunft weiter steigen würden, und das Alter der bestehenden Sendesysteme, bei dem künftig mit erhöhtem Wartungsaufwand zu rechnen war.

Auf 14 Stationen wurden insgesamt 37 MultiTX-Sender R&S®TMU9 installiert. Zum Zeitpunkt der Auslieferung gab es noch keine final zugeteilten Frequenzen, die Sender müssen also später auf neue Kanäle umgestellt werden. Dank ihrer breitbandigen Architektur (470 MHz bis 862 MHz) und der patentierten

Doherty-Frequenzoption Tunit sind die Sender ohne Verstärkeraustausch im gesamten Frequenzbereich einsetzbar. Eine besondere Herausforderung war die Integration der neuen Sender in das bestehende n+1-System. Dank des flexiblen mechanischen Konzepts und der neuen Softwareplattform war dies ohne großen Mehraufwand möglich.

Die an Abertis gelieferten Sender waren die ersten der neuen Serie. Sie arbeiten seitdem zur vollsten Zufriedenheit des Kunden.

Reinhard Scheide; Juan Castellanos

Auch die Station auf dem Montserrat wurde mit Sendern der neuesten Generation ausgerüstet.



Foto: Abertis

*** Doherty**

Beim Doherty-Verfahren wird die Verstärkung des Signals in zwei Pfade aufgeteilt. Der Hauptverstärker verstärkt immer nur das Mittelwertsignal, in diesem Pfad müssen also keine Leistungsreserven für die Spitzensignale vorgehalten werden. Der Spitzenverstärker hingegen wird nur dann aktiv, wenn tatsächlich auch Leistungsspitzen im Signal vorliegen.

Ausführlich beschrieben ist das Doherty-Verfahren in NEUES (2013) Nr. 209, S. 44–47 („Wirkungsgrad von TV-Hochleistungssendern optimieren“).

Die Grundlage für den hohen Wirkungsgrad ist die Implementierung des Doherty-Verfahrens* in die VHF-Leistungsverstärker R&S®PMV901 und R&S®PHV902. Die Verstärker lassen sich sehr einfach im Doherty-Modus für verschiedene Frequenzbereiche konfigurieren. Ist keine Zeit für diese Optimierungsmaßnahme, wechseln sie bei Bedarf automatisch in einen Breitbandmodus. Die maximale Ausgangsleistung der luftgekühlten VHF-Verstärker R&S®PMV901 (BILD 2) liegt bei 750 W für COFDM-Standards, der flüssigkeitsgekühlte R&S®PHV902 (BILD 3) erreicht dabei bis zu 1,35 kW.

MultiTX maximiert die Leistungsdichte

Kompakter Aufbau und hohe Leistungsdichten sparen Platz im Gestell. So bietet der luftgekühlte R&S®TMV9 eine maximale Ausgangsleistung bis zu 4,3 kW und der flüssigkeitsgekühlte R&S®THV9 sogar bis zu 15 kW – jeweils aus einem Gestell. Dank des MultiTX-Konzepts finden mehrere Sender in einem Gestell Platz und es bleibt darin auch noch Raum für andere Komponenten, beispielsweise für die Pumpeinheit zur Flüssigkühlung. Zudem sind vollständige n+1-Anlagen in einem Gestell realisierbar, eine Flexibilität, durch die sich praktisch alle Anforderungen erfüllen lassen. Dazu tragen auch zahlreiche Optionen zur Erweiterung der Sender bei, z. B. Bandpassfilter, Messrichtkoppler, Vorstufenreserve, Netzteilredundanz u. v. m.

BILD 2: Der luftgekühlte VHF-Verstärker R&S®PMV901 liefert im Standard COFDM bis zu 750 W.



Synergieeffekte vereinfachen die Ersatzteilhaltung

Die Verwendung der flexiblen Vorstufen- und Steuereinheit R&S®TCE900 (Transmitter Control Exciter) über alle Senderfamilien R&S®Tx9 hinweg vereinfacht und vergünstigt die Ersatzteilhaltung. Dieses Basisgerät kann mit ergänzenden spezifischen Einsteckkarten als Sendersteuerung oder als Vorstufe für verschiedene Standards konfiguriert werden. Dies bietet Netzbetreibern eine nie dagewesene Flexibilität. Zudem lässt sich die jeweilige Anwendung der R&S®TCE900 durch Tausch der Module vor Ort ändern. Freie Steckplätze bieten Raum für Funktionserweiterungen, z. B. für die Integration eines Satellitenempfängers. Und ein weiterer Vorteil: Durch die gemeinsame Vorstufen- und Steuereinheit basieren alle UHF- und VHF-Senderfamilien R&S®Tx9 für Hoch- und Mittelleistung auf einer gemeinsamen Softwareplattform, von deren Erweiterungen alle profitieren.

BILD 3: Der flüssigkeitsgekühlte Verstärker R&S®PHV902 erreicht im COFDM-Standard eine maximale Ausgangsleistung von 1,35 kW.



Fazit

Die neuen VHF-Sender R&S®TMV9 und R&S®THV9 finden Anklang am Markt. Netzbetreiber schätzen ihr hohes Einsparpotenzial bei den Energiekosten, ihren geringen Platzbedarf und hohe Flexibilität. So verwundert es nicht, dass bereits vor ihrer offiziellen Vorstellung auf der IBC in Amsterdam im September 2013 dafür mehrere Aufträge eingingen. Sie konnten schon ab Oktober 2013 ausgeliefert werden. Beispielsweise setzt die Bayern Digital Radio GmbH (BDR) mit Sitz in München als erstes Unternehmen weltweit den R&S®THV9 in einem Sendernetz für DAB / DAB+ ein.

Johannes Sinnhuber