

VHF-TV-Transistorsender NM500

Neue Sender für Fernsehbereich III

Mit den Sendern NM500 stellt Rohde & Schwarz eine neue Senderreihe von MOSFET-Transistorsendern für das Band III vor. Durch Zusammenschaltung mehrerer Einzelsender lassen sich einfach und kostengünstig Sender in den Leistungen 5 bis 20 kW realisieren.

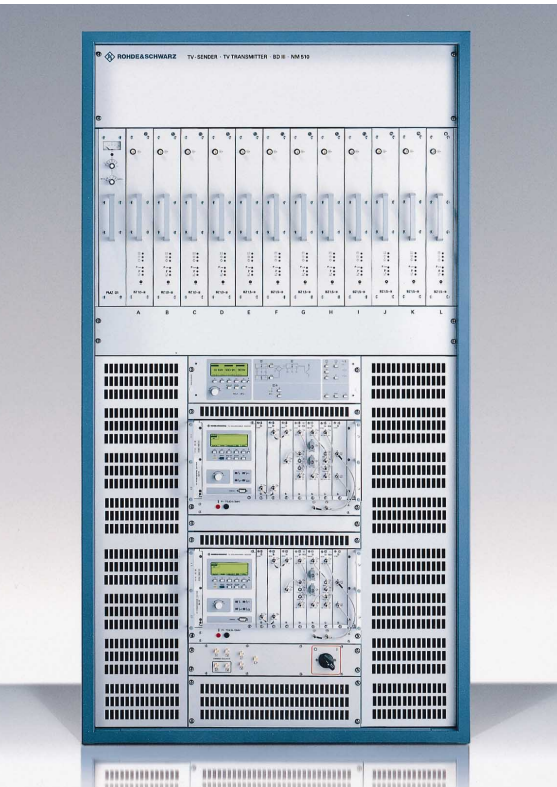


BILD 1 10-kW-Transistorsender NM510 mit passiver Vorstufenreserve. Der 2 m hohe Sender ist nur 108 cm breit und 111 cm tief.

Foto 43 138

Bei den VHF-TV-Transistorsendern NM500 kommen die überaus erfolgreichen und bewährten Rohde & Schwarz-Schlüsselkomponenten Steuersender SU200 und Sendersteuerung – wie auch schon bei den UHF-TV-Transistorsendern der Typenreihe NH500 [1] – zum Einsatz. Die Integration der Einzelkomponenten in die Sendergestelle führt die tschechische Firma Tesla durch, die auch die Leistungskomponenten beisteuert; diese umfassen Leistungsverstärker, Schaltnetzteile, Filter, Koppler, Bild-Ton-Weiche sowie die HF-Verkabelung.

Eigenschaften

Zu den **Hauptmerkmalen** der Sender zählen:

- übersichtlicher, modularer Aufbau,
- durchstimmbarer Frequenzbereich von 170 bis 230 MHz,
- PAL-, PALplus-, NTSC- oder SECAM-Übertragungsverfahren,
- geringes Verstärkermodulgewicht,
- hohe Zuverlässigkeit durch Dual-MOSFET-Hochleistungstransistoren, betrieben mit niedriger Sperrschichttemperatur,
- sehr hohe Redundanz durch zweifache Modularitätstiefe,
- Mikroprozessor-Sendersteuerung für Betrieb, Überwachung und Fernbedienung,
- integrierte Ablöseautomatiken für Option „passive Vorstufenreserve“, „aktive Endstufenreserve“ und „passive Senderreserve“,
- getrennte Bild- und Tonverstärkung,
- automatische Steckverbindungen für Verstärker,
- Selbstschutzeinrichtungen in jedem Verstärker und Netzteilmodul,
- Schaltnetzteile mit sehr hohem Wirkungsgrad,
- hoher Senderwirkungsgrad,
- Steuersender SU200 mit Vorentzerung linearer und nichtlinearer Endstufen, geregelter Ausgangsleistung für Bild und Ton, Synthesizerabstimmung, SAW-Restseitenbandfilter, Synchronimpulsregeneration sowie IRT- oder NICAM-Zweitonverfahren,
- serielle und parallele Fernschnittstellen, Bitbus-Fernbedienung (Option),
- sehr einfaches Kühlsystem (Luft) unter Verwendung von Niederdrucklüftern,
- äußerst geringe Senderabmessungen.

Aufbau und Funktion

Ein kompletter Einzelsender für 5 kW oder 10 kW HF-Leistung findet in einem Gestell Platz (BILD 1). Durch Zusammenschaltung mehrerer Einzelsender lassen sich Gesamtleistungen bis zu 20 kW realisieren. Zusätzlich können die Sendesysteme mit einer passiven Steuersenderreserve ausgestattet werden. Auch eine Konfiguration in passiver Senderreserve ist möglich.

Die **Ausgangsleistungen** aus dem Steuersender SU200 für Bild und Ton werden je einem Vorverstärker zugeführt, die auch in die Überwachung des Steuersenders integriert sind. Zur Ansteuerung der acht Bildendstufenverstärker (BILD 2) ist eine Kombination aus zwei Bildvorverstärkern zwischengeschaltet. Die Endverstärker haben automatische Steckverbindungen und können ohne Unterbrechung des Sendebetriebs gewechselt werden. Durch eine Verriegelungseinrichtung werden die HF-Leistung sowie die Stromversorgung des zu entnehmenden Einschubs blockiert. Die Endverstärker werden so zuverlässig gegen Beschädigung geschützt. Zur Aufteilung und Zusammenführung der HF-Signale in der Endstufe dient eine Kaskade von 3-dB-Kopplern. Eine Farbträgerfalle sorgt für Unterdrückung von Nebenwellen im unteren Restseitenband. Die Tonendstufe besteht beim 10-kW-TV-Sender aus zwei parallelgeschalteten Vorverstärkern. Die Bild- und Tonleistungssignale werden über eine Bild-Ton-Weiche zusammengeführt. Meßstellen an den Ausgängen der Vorstufentreiberverstärker der Bild- und Tonendstufen und am Ausgang der Bild-Ton-Weiche gestatten eine lückenlose Überwachung der Qualitäts- und Betriebsdaten.

Der modular aufgebaute **Steuersender SU200** erzeugt aus Video- und Audiosignalen normgerechte HF-Bild- und -Tonsignale [2]. Durch umfangreiche Steuer-, Regel- und Überwachungseinrichtungen wird der Gesamtsender in allen Betriebslagen geschützt. Endstufenfehler werden durch lineare und

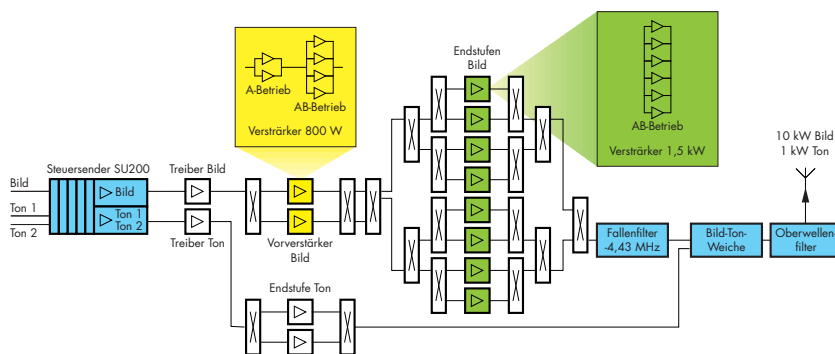


BILD 2 Modularer Aufbau des 10-kW-Senders.

nichtlineare Vorentzerrungen kompensiert. Alle Einstellungen am Steuersender werden über Tasten und Rollkey eingestellt und lassen sich netzausfallsicher speichern.

Die **Mikroprozessor-Steuerung**, die sich schon in den Sendern der Typenreihe NH500 bewährt hat, steuert die Ein- und Ausschaltabläufe des Senders, aber auch die Überwachung, Anzeige und Bedienung führt die Steuerung durch. Angezeigt werden die Betriebsparameter der Endstufen und des Gesamtsenders, Zuluft- und Ablufttemperatur und Reflexionen. Für die Anzeige der Transistoreinzelströme, Versorgungsspannung am Verstärkereinschub und Kühlkörpertemperatur steht am Sender eine zusätzliche analoge Anzeige zur Verfügung. Einlaufende Störungen werden bis zu einer Anzahl von 40 Störungen mit Datum und Uhrzeit gespeichert. Frei einstellbare Schwellen der Ausgangsleistungen und Kühllufttemperaturen lassen die Generierung zusätzlicher Warnungen zu. Die standardmäßig ausgeführte parallele Fernschnittstelle (Relaistechnik 1864-1) liefert die Fernmeldungen und Kommandos.

Der direkt dem Steuersender nachgeschaltete einstufige **Treiberverstärker** arbeitet im A-Betrieb. Die maximale Ausgangsleistung beträgt 10 W. Die Störungsüberwachung der Treiberverstärker ist mit dem Steuersender ver-

knüpft. Die **Vorverstärker- und Endverstärkereinschübe** bestehen je aus sechs identischen 280-W-Leistungsmodulen. Die Vorverstärker und Endverstärker unterscheiden sich nur in der Konfiguration und im Ruhestromabgleich der Leistungsmodule. Beim Vorverstärker sind als Treiber zwei Module (A-Betrieb) den vier Ausgangsmodulen (AB-Betrieb) vorausgeschaltet. Leistungsaufteilung und Zusammenführung übernehmen Wilkinson-Brückenschaltungen in Strip-Line-Technik. Beim Endverstärker sind sechs Module, die im AB-Betrieb arbeiten, zusammengeschaltet. Die Verstärker sind gegen Reflexion und Übertemperatur geschützt. An der Verstärkerfrontplatte signalisieren Leuchtdioden die wichtigsten Betriebszustände: Betriebsspannung vorhanden, Einschub für Messung ausgewählt, Verstärker ist blockiert, HF-Ausgangsleistung zu klein (-2 dB), Übertemperatur oder Reflexion. Der Vorverstärker findet sowohl im Bild- als auch im Tonzweig Anwendung. Im Tonzweig ist er bereits die Tonendstufe. Die maximale Ausgangsleistung für

den Vorverstärker beträgt 800 W (sync.) oder 700 W (CW), für den Endverstärker 1,5 kW (sync.)

Die Speisegeräte sind als einphasige **Schaltnetzteile** ausgeführt. Für höchste Betriebssicherheit enthalten die Netzgeräte Überwachungseinrichtungen gegen Überlast, Kurzschluß, Übertemperatur, Lüfterfehler und Überspannungen auf der Netzseite. Die Überwachungseinrichtungen werden durch eine eigene Versorgung gespeist. Eine Störungssignalisierung erfolgt zusätzlich an der Sender-Frontseite. Ein Wirkungsgrad von über 87 % trägt wesentlich zum günstigen Senderwirkungsgrad bei.

Für die **Kühlung** der Komponenten des TV-Senders sorgen interne und externe Lüfter. Die Verstärker und Absorberwiderstände werden von einem externen Lüfter gekühlt. Der sehr geringe Druckabfall über den Gesamtsender gestattet die Verwendung von Niederdrucklüftern. Die Leistungsnetzteile enthalten eigene interne Lüfter. Die Zuführung der externen Belüftung ist von oben oder unten möglich.

Johannes Leitenstorfer

LITERATUR

- [1] Seeberger, H.: UHF-TV-Sender NH500 – Die neue Referenz für Fernsehsender: ecoTV. Neues von Rohde & Schwarz (1996) Nr. 150, S. 26–28.
- [2] Herwerth, T.R.: TV-Steuersender SD100/200, SU100/200 – Neue Vorstufen für neue Fernsehsender. Neues von Rohde & Schwarz (1993) Nr. 143, S. 17–19.

Kurzdaten VHF-TV-Transistorsender NM500

Frequenzbereich	170...230 MHz
Ausgangsleistung Bild	1/2/5/10/20 kW
Ausgangsleistung Ton	0,1/0,2/0,5/1/2 kW
Ausgangsimpedanz	50 Ω
Endstufentechnologie	Dual-MOSFET
Standard	B, D, M, I (andere auf Anfrage)
Netzversorgung	3 x 230 V/400 V \pm 15 %, 50 Hz \pm 5 %

Näheres Leserdienst Kennziffer 160/04