



ROHDE & SCHWARZ

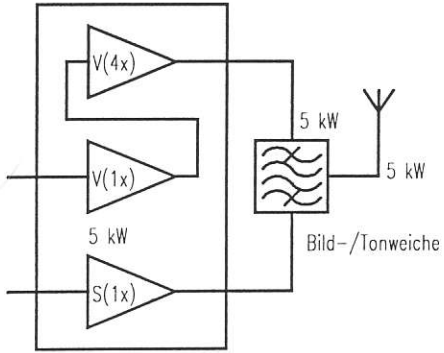
Geschäftsbereich
Rundfunk, Funkruf,
Breitbandkommunikation

TV-SENDER

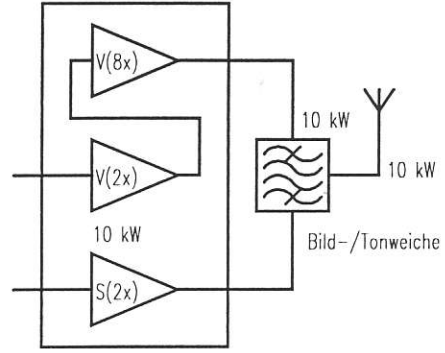
10 kW, Band III
Solid State

NM 510 A2

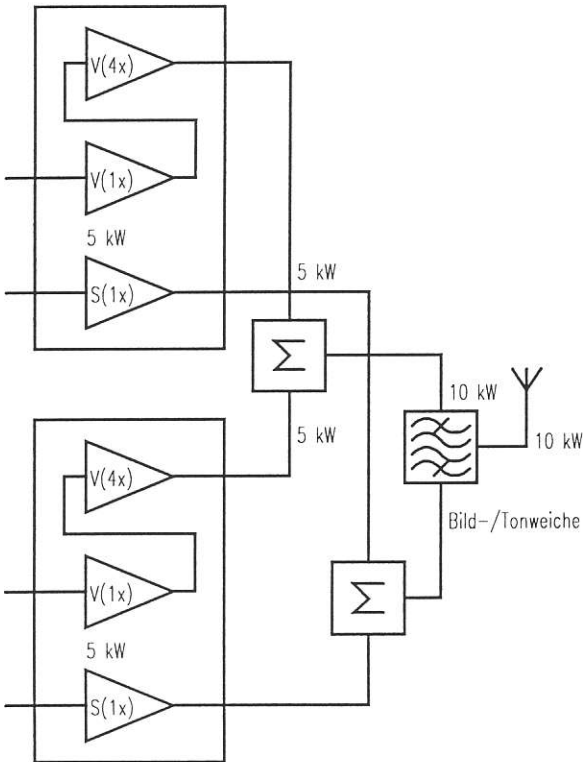
2082.1244.02



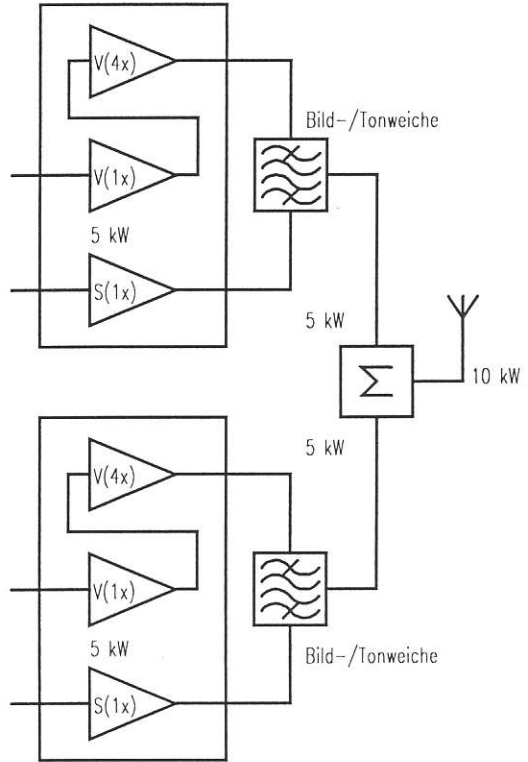
Beispiel: 5-kW-Einzelsender



Beispiel: 10-kW-Einzelsender

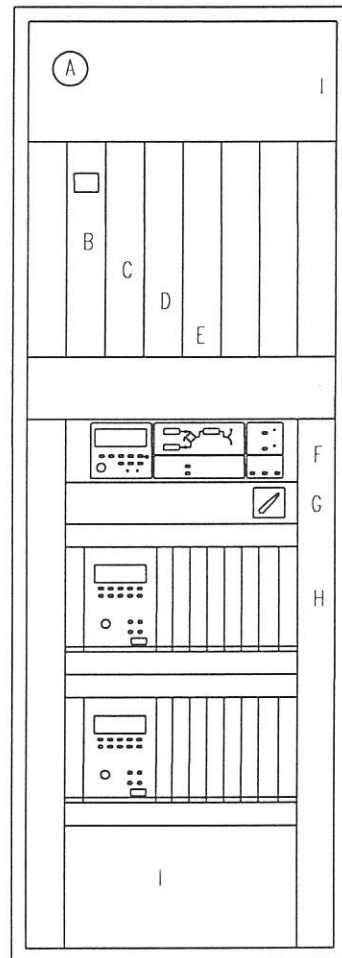


Beispiel: 10-kW-Sender
mit aktiver Endstufenreserve- ohne Zentralschrank



Beispiel: 10-kW-Sender
mit aktiver Endstufenreserve - ohne Zentralschrank

Aufbau des Einzelsenders (Beispiel: 5 kW mit passiver Steuersenderreserve)



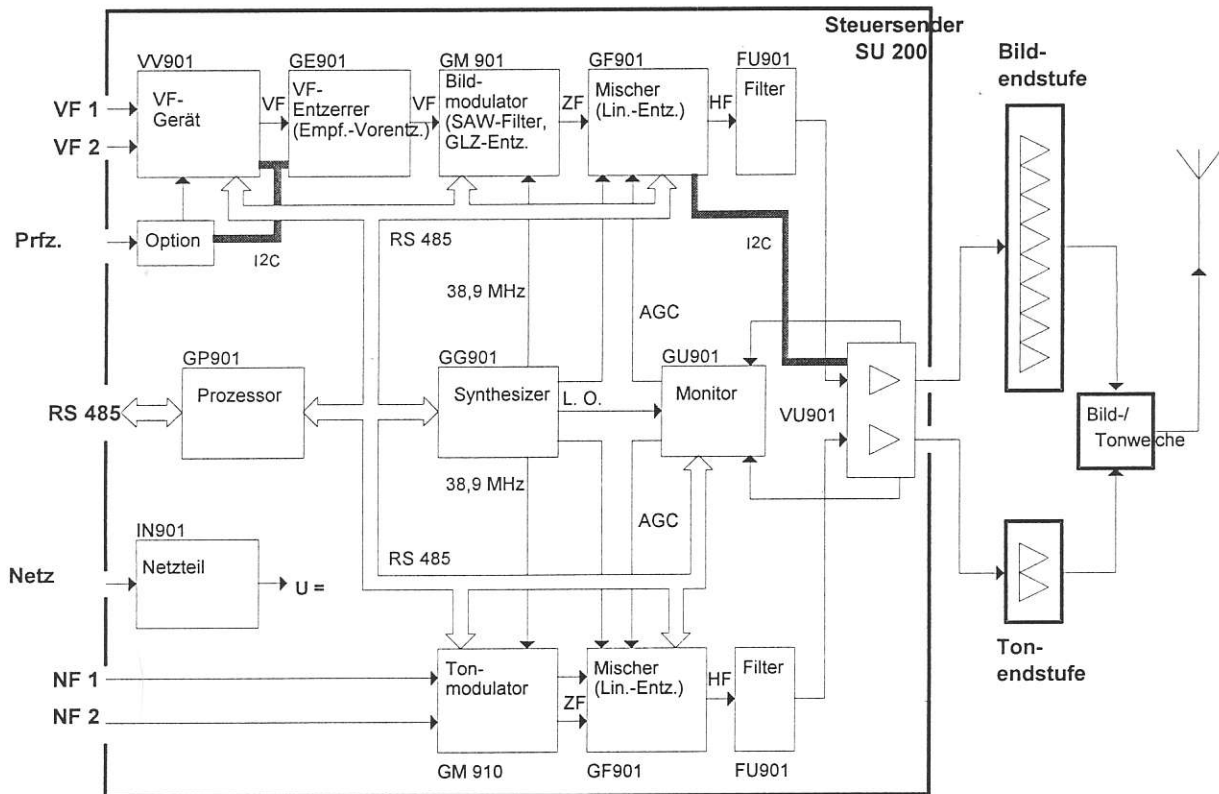
- A Not-AUS
- B Messplatine
- C Tonverstärker
- D Bildvorverstärker
- E Bildverstärker
- F Bedienfeld
- G Hauptschalter
- H Steuersender SU 200
- I Netzgeräte
(hinter Abdeckung)

Die obige Darstellung zeigt den Aufbau eines 5-kW-Senders, der Aufbau eines 10-kW-Senders ist auf der nächsten Seite dargestellt.

Die Sender werden über das Bedienfeld gesteuert, das Tasten zur Sendersteuerung sowie Leuchtdioden zur Anzeige des Betriebszustands aufweist und die für die jeweilige Senderkonfiguration erforderliche Software enthält. Das Bedienfeld überwacht die HF-Ausgangsleistungen der Endstufen und veranlaßt bei einer Störung die Abschaltung. Am Display des Bedienfeldes werden wichtige Betriebswerte wie HF-Vorlauf- und Rücklaufleistung, Leistung im Weichenabsorber etc. angezeigt.

Die Netzverteilung befindet sich unten im Gestell. Passive Bauelemente wie z.B. Teiler, Koppler, Weichen und Filter befinden sich auf der Senderrückseite. Beim 5-kW-Sender befinden sich die Absorber auf der Meßplatine, bei der 10-kW-Version sind sie an der Kühlung befestigt, die über den Verstärkern eingebaut ist.

1.2.2 Arbeitsweise



Das Videosignal gelangt an den TV-Steuersender SU 200 und wird im VF-Gerät VV 901 aufbereitet. In Verbindung mit einer Geräteoption bietet das VF-Gerät die Möglichkeit zum Ein- oder Austasten von Prüfzeilensignalen sowie eine VF-Amplitudenregelung anhand des Weißimpulses in der Prüfzeile. Am Eingang erfolgt die elektronische Umschaltung zwischen den beiden VF-Signalen sowie die Begrenzung des Eingangssignals bei überlagerten Gleichspannungssprüngen. Die Schwarzwerthaltung geschieht wahlweise durch Klemmung auf den Austastwert oder durch Anbindung an den Synchronwert. Die Synchronimpulsregeneration wird durch Neuformung des Impulses und Zusetzen anstelle des ursprünglichen vorgenommen. Ferner erfolgen im VF-Gerät die Schwarz- und Weißbegrenzung sowie die Überwachung des Synchron- und des Weißimpulses im Eingangssignal. Beim Über- oder Unterschreiten der elektronisch einstellbaren Schwellen wird eine entsprechende Meldung erzeugt.

Ein im VF-Gerät integrierter Digitalteil mit eigenem Mikrocontroller dient zur Steuerung und Überwachung sämtlicher interner Funktionen sowie zur Kommunikation mit dem Hauptprozessor über eine RS-485-Schnittstelle. Ein I²C-Bus dient zur Steuerung des VF-Entzerrers GE 901 sowie eines optionalen Prüfzeilenadapters.

Der VF-Entzerrer GE 901 nimmt den vom jeweiligen Fernsehstandard abhängigen Empfänger-Vorentzerrer auf, der mit der Kassette verschraubt ist und somit separat getauscht werden kann. Der Empfängervorentzerrer stellt die inverse Empfängernormkurve dar und kann zu Meßzwecken durch einen entsprechenden Softwarebefehl überbrückt werden.

Die Steuerung des VF-Entzerrers geschieht über eine lokale I²C-Busschnittstelle des VF-Gerätes.

Im Bildmodulator GM 901 wird die vom Synthesizer des Steuersenders gelieferte ZF-Trägerschwingung mit dem VF-Signal amplitudenmoduliert. Der Bildmodulator enthält eine Regelschaltung mit Demodulator, Tastimpulserzeugung und Umschaltung zwischen Regelung auf Synchronspitzenwert oder Tastung auf Schwarzschar. Ferner befindet sich hier das Restseitenbandfilter. Dessen Seitenbandcharakteristik wird durch ein für den jeweiligen Sendertyp spezifisches SAW-Filter realisiert, das steile Filterflanken und geringe Gruppenlaufzeitschwankungen im Übertragungsbereich aufweist.

Die Kassette verfügt über eine entsprechende Aussparung zur Aufnahme des Gruppenlaufzeitentzerrers, der auf einer eigenen Platine aufgebaut ist und somit getrennt getauscht werden kann.

Der Gruppenlaufzeitentzerrer dient im wesentlichen zur Kompensation der durch die Weiche in Sendern mit getrennter Bild-/Tonübertragung verursachten Gruppenlaufzeitverzerrungen und korrigiert ferner den Frequenzgang und eine eventuelle Schräglage. Er weist sechs Laufzeitpole auf, für die sich jeweils die Laufzeithöhe (Γ), die Mittenfrequenz (f_0), die Übertragungsdämpfung bei der Polfrequenz (α) und die Schräglage bei der Polfrequenz (ϕ) einstellen lassen.

Ein im VF-Gerät integrierter Digitalteil mit eigenem Mikrocontroller dient zur Steuerung und Überwachung sämtlicher interner Funktionen sowie zur Kommunikation mit dem Hauptprozessor über eine RS 485-Schnittstelle. Darüber hinaus steuert der Controller den Gruppenlaufzeitentzerrer.

Das amplitudenmodulierte, seitenbandbegrenzte ZF-Bildsignal gelangt an den Mischer GF 901. Dieser setzt das ZF-Signal mit Hilfe der vom Synthesizer gelieferten Oszillatorschwingung in die Sendefrequenz um. Das unerwünschte Seitenband und die Oszillatorschwingung werden ausreichend unter den Pegel des Nutzsignals abgesenkt. Entsprechende elektronisch gesteuerte Stellglieder (PIN-Diodenregler) ermöglichen die Anpassung an die Systemkonfiguration sowie die Einbindung in den Pegelregelkreis des Senders.

Der Mischer bietet Platz zur Aufnahme des Linearitätentzerrers, der eine zu den Kennlinien der nachfolgenden Leistungsverstärker inverse, nichtlineare Kennlinie erzeugt und so ein von der Aussteuerung unabhängiges Gesamtverhalten des Senders bewirkt. Eine Hybridschaltung enthält die aus Dioden und Widerständen aufgebauten Dämpfungsglieder zur Darstellung der inversen Kennlinienkrümmungen.

Der Digitalteil mit eigenem Mikrocontroller dient zur Steuerung und Überwachung sämtlicher interner Funktionen sowie zur Kommunikation mit dem Hauptprozessor über eine RS 485-Schnittstelle. Darüber hinaus steuert der Controller den Gruppenlaufzeitentzerrer. Die Einstellungen des Entzerrers sind in einem eigenen E²PROM abgelegt. Ein I²C-Bus wirkt auf den Endverstärker des Steuersenders.

Über den nachfolgenden Bandpaß FU 901 gelangt das HF-Bildsignal an den im gesamten Bereich III breitbandig aufgebauten Endverstärker VU 901. Dieser besteht aus zwei in Aufbau und Funktion identischen Verstärkerzügen, die als Bild- und als Tonverstärker arbeiten.

Die digitale Steuerung geschieht für Bild- und Tonverstärker gemeinsam über einen I²C-Bus und den Controller des Bildmischers.

Der Tonmodulator GM 910 dient zur Übertragung von zwei Tonkanälen nach dem 2-Träger-Verfahren. Die in zwei getrennten freischwingenden Oszillatoren erzeugten ZF-Schwingungen werden mit den NF-Signalen frequenzmoduliert. Zwei Synthesizer mit PLL-Schaltungen sorgen für die erforderliche Frequenzgenauigkeit durch wahlweise umschaltbare Anbindung der Oszillatoren an die Bild-ZF oder an die Zeilenfrequenz. Der Frequenzabstand zum Bildträger läßt sich in Schritten der halben Zeilenfrequenz einstellen.

Der Tonmodulator weist in jedem Tonkanal einen Tonphasenentzerrer zur Optimierung des FM-Störabstandes auf. Er enthält ferner den Kennsignalgeber zur Erzeugung des Pilottons für die jeweilige Tonbetriebsart (Mono/Stereo/Zweitono) sowie eine Steuermatrix zur Matrizierung der NF-Signale für Stereo- oder Zweitonobetrieb.

Der integrierte Digitalteil mit eigenem Mikrocontroller dient zur Steuerung und Überwachung sämtlicher interner Funktionen sowie zur Kommunikation mit dem Hauptprozessor über eine RS-485-Schnittstelle.

Die beiden Tonkanäle werden im nachfolgenden Mischer GF 901 zusammengeführt. Der weitere Aufbau des Tonzweigs ist identisch zum Aufbau des Bildzweigs. Am Ausgang des Endverstärkers VU 901 steht das Tonsignal mit dem erforderlichen Pegel zur Verfügung.

Der Synthesizer GG 901 liefert die Umsetzfrequenz für den Mischer GF 901. Er erzeugt mit Hilfe von PLL-Schaltungen ein Ausgangssignal mit $f = 500 \dots 1000$ MHz, wobei für tiefere Frequenzen entsprechende Teiler nachgeschaltet sind. Der Referenzoszillator arbeitet bei 10 MHz und kann für Präzisionsoffsetbetrieb an ein externes Normal mit Leitfrequenzen von 1, 2, 4, 5, 8 oder 10 MHz angebunden werden.

Aus der Referenzfrequenz wird ferner der Bild-ZF-Träger abgeleitet, der sich im Bereich von 32,7 bis 45,75 MHz in 50-kHz-Schritten an alle Standards anpassen läßt.

Der integrierte Digitalteil mit eigenem Mikrocontroller dient zur Steuerung und Überwachung sämtlicher interner Funktionen sowie zur Kommunikation mit dem Hauptprozessor über eine RS-485-Schnittstelle.

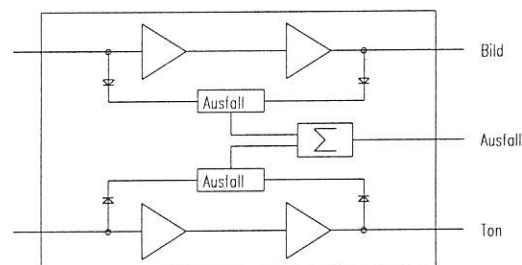
Die Prozessorsteuerung ist hierarchisch aufgebaut. Nahezu jede Kassette enthält ein Interface mit eigenem Mikrocontroller, ferner Programm- und Datenspeicher, Multiplexer zur Porterweiterung, D/A- und A/D-Wandler sowie Überwachungseinheiten. Der Prozessor GP 901 übernimmt die gesamte zentrale Steuerung aller Kassetten und Baugruppen über einen seriellen RS-485-Bus. Er stellt in diesem Netzwerk innerhalb des Steuersenders den MASTER dar, auf dessen Befehle oder Anforderungen entsprechende Aktionen in den einzelnen Kassetten (SLAVES) ausgelöst werden.

Eine 96polige Steckerleiste stellt die Verbindungen zur Backplane des Steuersenders her. Über eine 50polige Steckerleiste ist die Anzeigeplatte angeschlossen. Eine weitere 16polige Steckerleiste dient zu Diagnosezwecken am Gesamtgerät.

Der HF-Überwacher GU 901 besteht aus zwei getrennten Demodulatoreinheiten, die jeweils dem Steuersender- und Endstufenausgang zugeordnet sind. Dabei wird nur die Ausgangsleistung des Steuersenders geregelt. Die Regelung kann auf konstante Schwarzleistung oder Synchronspitzenleistung für den Bildsender erfolgen. Beim Tonsender wird auf den Tonkanal 1 geregelt.

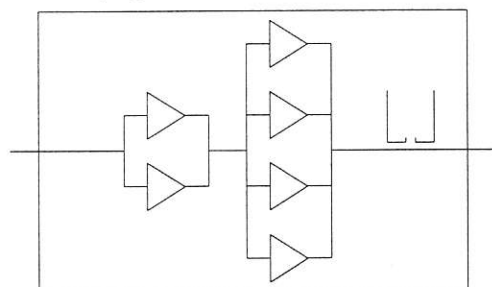
Das Netzteil IN 901 ist als primärgetakteter Schaltregler mit entsprechenden Nachreglern ausgeführt. Hohe Schaltfrequenzunterdrückung und gute Wärmeableitung werden durch ein allseits geschlossenes Alu-Gehäuse erzielt. Die Ausgangsverstärker des TV-Steuersenders SU 200 liefern die Steuerleistungen für die transistorierten Bild- und Tonendstufen.

Die Ausgangsleistungsverstärker VZB 32 des Steuersenders befinden sich außerhalb des Steuersenders. Bild- und Tonverstärker bestehen aus eingekoppelten kaskadierten A-Modulen.



Prinzipieller Aufbau des Verstärkers VZB 32

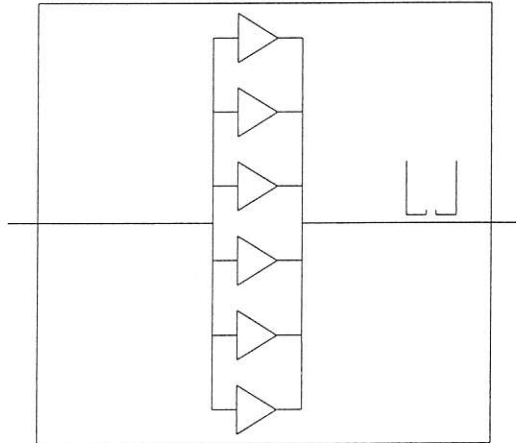
Der Leistungsverstärker BZ1.0 für Bild und Ton (eins plus eins für 5-kW- und zwei plus zwei für 10-kW-Sender) sind baugleich, und der Tonverstärker dient gleichzeitig auch als End-Tonsignalverstärker, d.h. das Ausgangssignal des Verstärkers wird direkt zum entsprechenden Weicheneingang geführt. Die zweistufigen Vorverstärker bestehen aus kaskadierten Stufen, die sich auf einer gemeinsamen Platine befinden. Die aus einem Paar Transistoren bestehende erste Stufe arbeitet in Klasse A und erregt die Endstufe, die aus einer Gruppe von vier HF-AB-Transistoren besteht. Alle Vorverstärkerausgänge sind mit HF-Sonden ausgestattet. Mithilfe der Sonden führt man zum einen HF-Messungen durch, zum anderen werden die fortschreitenden und reflektierten Wellenpegel zur Messung des Ausgangsleistungspegels und die reflektometrische Schutzfunktion herangezogen. Das System von der Meßplatine angesprochener Analogmultiplexer ermöglicht die Messung grundlegender Betriebsparameter der Verstärkerbauteile während des Sendebetriebs. Die Kühlung beider Verstärker ist mit Temperaturfühlern ausgestattet. Ein Überschreiten der vorgeschriebenen Temperaturwerte führt zu einer Sperre der jeweiligen Vorverstärker-Stromversorgung. Die Stromversorgung wird ebenfalls gesperrt, wenn der zulässige Rücklaufpegel am Verstärkerausgang überschritten wird.



Prinzipieller Aufbau des Verstärkers BZ1.0

Prinzipieller Aufbau des Verstärkers BZ1.0

Die Bildverstärker BZ1.5 bestehen aus vier baugleichen Verstärkerblöcken in der 5-kW-Version und acht solchen Blöcken in der 10-kW-Version, die durch Koppler parallelgeschaltet werden. Diese Verstärker sind einstufig und enthalten sechs HF-AB-Transistoren. Wie die Vorverstärkerstufen sind auch diese Verstärker mit Temperaturüberwachungselementen, reflektometrischen Schutzrichtungen, Sonden für HF-Messungen und einem System analoger Multiplexer für die Messung von Betriebsparametern ausgestattet.



Prinzipieller Aufbau des Verstärkers BZ1.5

An den Mehrfachanschlüssen der Verstärkerblöcke befinden sich Mikroschalter, die den Verstärker sperren, wenn die Verbindung nicht paßgenau ist. Der Verstärkerblock kann während des Betriebs aus dem Sender entnommen werden, falls erforderlich.

Die Sperrfilter verbessern die spektrale Reinheit des Ausgangssignals. Zwei Sperrfilter befinden sich am Ausgang des Bildkanals.

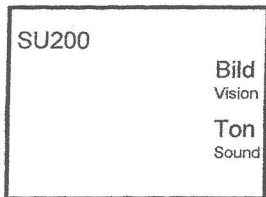
Die Weiche koppelt die Ausgangsleistung von Bildkanal und Tonkanal. Sie besteht aus zwei 3-dB-Brückenschaltungen und zwei Bandfiltern für den Tonbereich.

Das Oberwellenfilter ist ein Tiefpaß, der die oberwelligen Anteile des übertragenen Signals herausfiltert.

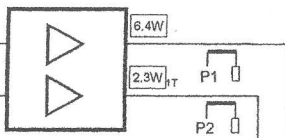
Für die Durchführung von HF-Messungen und zur Sicherstellung der Schutz- und Überwachungsfunktionen enthalten die einzelnen HF-Pfade des Senders gerichtete Sonden.

Die Abgleichschaltungen der 3-dB-Koppler sind Widerstandsschaltungen. Als Last befinden sich 250-W-Streifenwiderstände mit 50 Ohm Impedanz auf der gemeinsamen Kühlung. Die 500-W-Last wird gebildet aus einem Paar durch Gleichtakt-Leistungsteiler verbundene Widerstände. Die 1000-W-Last besteht aus vier Widerständen und ist analog aufgebaut.

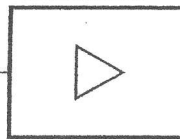
Vorstufe a
Exciter a



Treiberverstärker a 20W
Driver



Bildvorverstärker a
Vision preamplifier

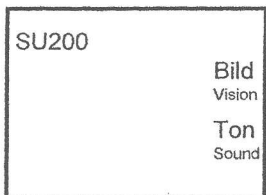


Sender a
Transmitter a

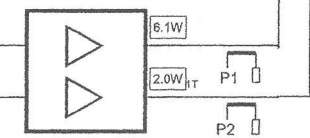
Zentralschrank
Central Cabinet

Relais-Matrix
Relay array

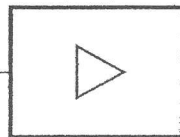
Vorstufe b
Exciter b



Treiberverstärker b 20W
Driver



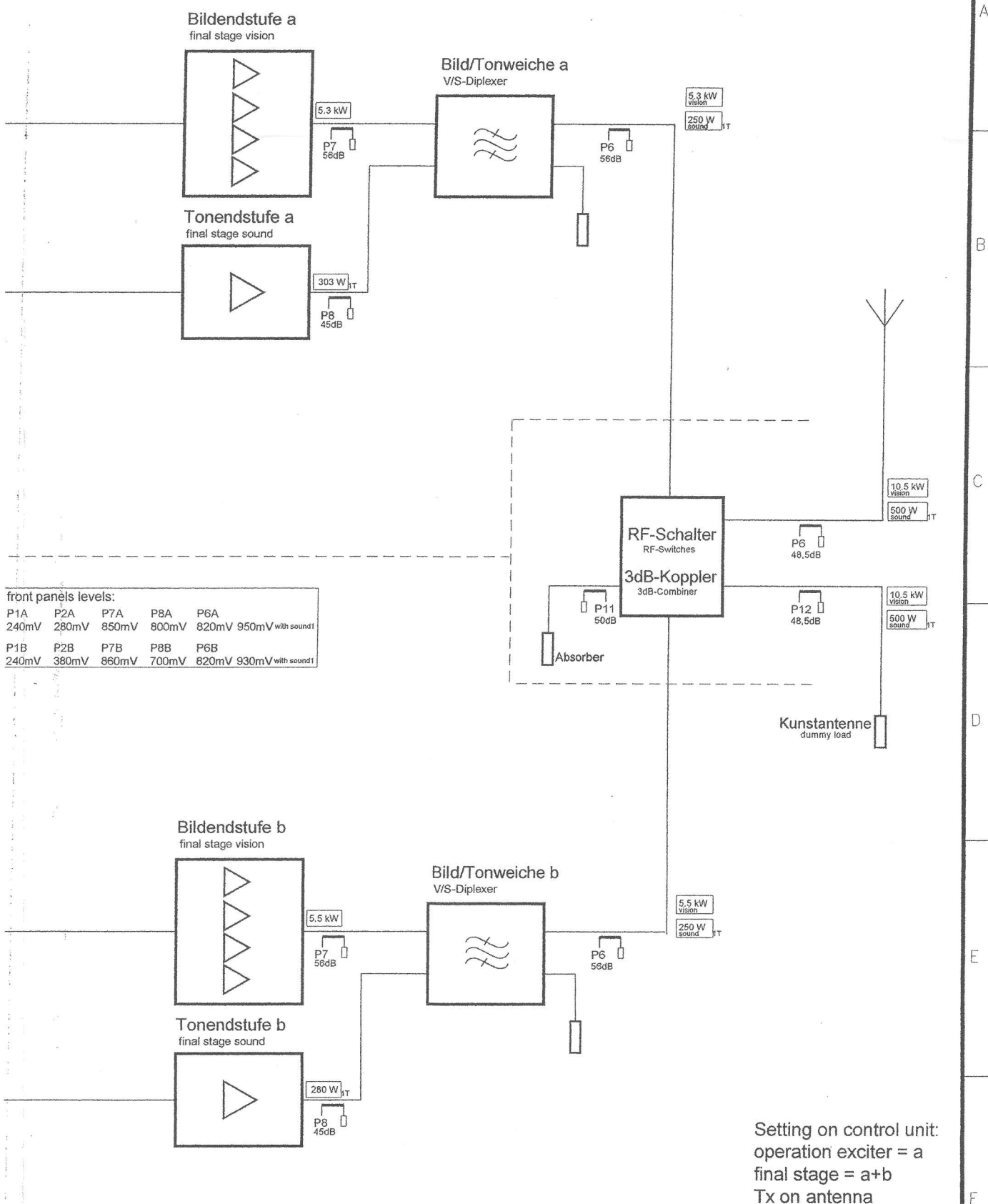
Bildvorverstärker b
Vision preamplifier



Sender b
Transmitter b

ROHDE & SCHWARZ

01									7TSA	Tag	Name
									Bearb.	01.99	Le
									Gepr.		
Änd. Zust.	Änderungs-Mitteilung	Datum	Name	Änd. Zust.	Änderungs-Mitteilung	Datum	Name	Norm	PEGEL_DS4		



front panels levels:

P1A	P2A	P7A	P8A	P6A
240mV	280mV	850mV	800mV	820mV 950mV with sound1
P1B	P2B	P7B	P8B	P6B
240mV	380mV	860mV	700mV	820mV 930mV with sound1

Benennung GG NM510A TV-Sender 10kW Bd.III TV-Transmitter	Zechn.-Nr. 2082.1244.01	Blatt-Nr. 2
zu Gerät NM510A	reg. i. V. 2082.1244	erste Z. 2082.1244

1 Eigenschaften

1.1 Anwendung

Die Steuersender-Leistungsverstärker verstärken die Bild- und Tonsignale im TV-Band III, 175 MHz bis 230 MHz, bis auf 20 W.

1.2 Aufbau und Arbeitsweise

Die Steuersender-Leistungsverstärker sind als zweistufige A-Verstärker ausgeführt. Sie sind mit Schaltungen zur Messung der Stromversorgung und Schaltungen zur Fehlerdiagnose ausgestattet. Bild- und Tonsignale werden getrennt in zwei voneinander unabhängigen Zweigen verstärkt, die jedoch vom elektrischen Aufbau her identisch sind.

Hinweis: Soweit nicht gesondert auf Unterschiede zwischen den Verstärkerzweigen hingewiesen wird, gilt die folgende Beschreibung für beide:

Das eingehende Erregersignal von bis zu 1 W wird über den Eingang X2 an das aus den Widerständen R301 bis R307 (013 400 201 - Z1) bestehende Eingangsdämpfungsglied geführt. Der Dämpfungswert kann je nach gewünschter Anwendung des Verstärkers eingestellt werden. Das HF-Erregersignal wird vom Ausgang des Dämpfungsglieds zum Eingang des ersten Verstärkers geführt, der eine dreistufige Deltanetz-Transformationsschaltung mit Bandpaß enthält. Die abgestimmte Ausgangsschaltung ist in gleicher Weise aufgebaut. Ein linearer Transistor BLF 346 - V301 (MOSFET) mit permanent auf 1 A eingestellter Stromstärke verstärkt das HF-Signal. Die zweite Verstärkerstufe ist identisch, nur beträgt die Stromstärke hier permanent 3 A. Diese zwei Stufen werden durch ein Dämpfungsglied mit einer Dämpfung von 3 dB miteinander verbunden. Der Ausgang des zweiten Verstärkers ist an X4 angeschlossen.

Die Gleichstrom-Vorspannung der Transistorgatter kann in der ersten und zweiten Stufe über die Trimmer R309 und R320 eingestellt werden. Der Gleichstrom-Vorspannungstreiber gehört zu den Schaltungen, die den Betrieb beider Verstärkerzweige überwachen (013 400 201 - Z2).

Diese Schaltungen erfüllen die folgenden Funktionen:

Messung der Stromstärke in HF-Leistungsstufen

Die Hilfsschaltungen werden vom Stabilisator N1 mit +15 V versorgt. Die Zenerdiode V26 beschränkt die Versorgungsspannung des Stabilisators. Der Strom I1 im HF-Transistor wird vom Betriebsverstärker V1A, Transistor V3 und den danebenliegenden passiven Bauelementen gemessen. Im Prinzip handelt sich um die Transformierung einer auf +28 V bezogenen Spannung in eine auf Masse bezogene Spannung. Die Spannung zwischen den Punkten +28 V und I1 (U1) ist mit dem Eingang des Betriebsverstärkers V1A-2 verbunden. Durch eine Rückmeldung vom Betriebsverstärker über Transistor V3 und Widerstand R2 liegt dieselbe Spannung zwischen dem +28-V-Punkt und dem anderen Verstärkereingang an. Da im Widerstand R2 kein Spannungsabfall erfolgt, wird am Widerstand R5 dieselbe Spannung gemessen. Die Spannung am Widerstand R7 erhält man durch folgende Formel:

$$U = U1 (R7 / R5) = I1 R_s (R7 / R5)$$

Dabei gilt:

I1 ist der Strom, der den Widerstand R_s (33 mΩ) durchfließt. Bei anderen Verstärkern R311, R411, R322 oder R422.

$$R5 = 220 \Omega, R7 = 3,3 \text{ k}\Omega.$$

Daraus folgt:

$$U = 0,495 I1 = 0,5 I1$$

Diese Spannung wird an die Temperatenausgleichsschaltungen für den Strom des HF-Transistors geführt. Die Schaltung besteht aus dem Thermistor R13, Verstärker V2B und den Widerständen R10 bis R16. Die Spannung (U_{g1}) am Verstärkerausgang wird über den Widerstand R16 an den Trimmer R309 geführt, der die Vorspannung des HF-Transistorgatters einstellt.

TREIBER VZB 32

Die Stromstärken I2, I3, I4 werden in ähnlicher Weise wie I1 bestimmt. Strom I1 und Strom I2 werden in den Widerständen R17 und R37 addiert und der entsprechende Spannungswert $(U1+U2)/2$ an den Anschluß X1 und einen Fensterkomparator (V9A und V9B) geführt.

Wenn die Summe aus I1 und I2 zwischen den Werten der Eingänge V9A-2 und V9B-5 liegt, leuchtet die zweifarbige LED H1 grün, andernfalls rot. Diese Beschreibung gilt analog für I3 und I4. Durch Erdung des Punktes Ublok von X1 werden alle HF-Transistoren gesperrt.

Gleichrichterschaltungen:

Jeder Verstärkerzweig ist mit zwei Gleichrichtern ausgestattet. Das HF-Eingangssignal an Pin 1 wird zu einem Kapazitätsteiler und zu der Gleichrichterdiode V16 geführt. Die gleichgerichtete Spannung wird vom Komparator V17A verarbeitet, der als Spitzenwertgleichrichter funktioniert. V17B vergleicht die Spannung mit dem Spitzenwert des HF-Signals.

In ähnlicher Weise wird das HF-Ausgangssignal Pout1 von der Diode V20 und den Komparatoren V21A und V21B verarbeitet. Übersteigt das Eingangssignal Pin die voreingestellte Spannungsschwelle (je nach Voreinstellung über Trimmer R58), so hat V17B eine hohe Impedanz. Liegt Pout1 unter der voreingestellten Spannungsschwelle (je nach Voreinstellung über Trimmer R68), so hat V21B ebenfalls eine hohe Impedanz. Die Spannung am gemeinsamen Ausgang von V17B und V21B beträgt 15 V. Dies wird am Ausgang des Komparators V24A als Fehler gemeldet (Ausgang geerdet). In anderen Fällen wird kein Fehler gemeldet. Dies gilt analog für den anderen Verstärkerzweig (Eingänge Pin2 und Pout2). Ein Fehler in jedem der beiden Verstärkerzweige wird gemeldet.

1.3 Betriebsdaten (Typische Werte)

Frequenzbereich	175 ... 230 MHz
Eingangs- und Ausgangsimpedanz	50 Ω
Leistungsverstärkung	max. 26 dB *)
Ausgangsleistung	20 W *)
Max. Brumm für Kanalimpulsantwort	0,3 dB
Stromversorgung	+28 V / 2 x 4 A

*) Dieser Wert gilt sowohl für den Bild- als auch für den Tonkanal.

2 Betriebsvorbereitung und Bedienung

Während des Normalbetriebs ist keine manuelle Bedienung erforderlich. Die LEDs für jeden Verstärkerzweig leuchten grün. Fehlfunktionen werden durch Aufleuchten der roten LED und/oder ein entsprechendes TTL-Signal an den Steuersender gemeldet.

1 Eigenschaften

1.1 Anwendung

Der Verstärker BZ 1.0-III ist ein linearer HF-Leistungsverstärker für das TV-Band III und ist als Einschubkarte ausgeführt.

1.2 Aufbau und Arbeitsweise

1.2.1 HF-Teil

Der Verstärker BZ 1.0 besteht aus einem Paar parallel angeordneter linearer HF-Verstärker BLF 368/A, die die ebenfalls parallel angeordneten vier HF-Leistungsverstärker BLF 368/AB ansteuern.

Der Verstärker BZ 1.0 dient zum einen als linearer Bildvorverstärker (BZ 1.0/TV) für die Senderendstufe, zum anderen als Tonverstärker des Senders. Die Ausgangsleistung beträgt 650 W (BZ 1.0/FM).

Der Unterschied zwischen den genannten Varianten von BZ 1.0 besteht im elektronischen Schlüssel, den jede Verstärkerplatine zur Identifizierung enthält.

1.2.2 Schutz- und Überwachungseinrichtungen

Die Verstärkerplatinen sind gegen thermische Überlastung und Reflexion am Ausgang geschützt. Tritt eine solche Störung auf, so werden die einzelnen HF-Verstärker gesperrt, und die Steuerkarte N8 blockiert die Stromversorgung (X6-5). Die Thermistoren für die Temperaturanzeige befinden sich an den Anschlußstellen der BLF 368-Transistoren an den Verstärkern A2 und A5. Über X6-1 an der zentralen Steuerung kann die Sperre aufgehoben werden.

Die Ausgangsspitzenleistung wird ebenfalls überwacht. Ein Leistungsabfall von 2 dB wird gemeldet, ohne daß der Verstärker gesperrt wird.

Die Verstärkerplatine ist gegen Herausziehen während des Betriebs gesichert, da sonst die hohe Versorgungsstromstärke einen Stromüberschlag an den Anschlüssen verursachen könnte. Zu diesem Zweck ist der Endschalter S1 eingebaut, der sich bei Ausbau der Platine öffnet und somit den Verstärker sperrt.

Die "elektronischen Schlüssel" verhindern ein Verwechseln der drei im Sender verwendeten Verstärkerplatinen. Diese Schlüssel bestehen aus Querverbindungen auf der Anschlußplatte N7 (X6-2, 6, 10). Wird ein Verstärker an einer Position eingesetzt, die nicht zu seinem "Schlüssel" (K1, K2, K3) paßt, so wird der Verstärker gesperrt.

Schließlich ist die Verstärkerplatine noch mit einem Eingang für externes Sperren ausgestattet (X6-X17), der im Falle einer Störung an einer der anderen Senderkomponenten von der Zentralsteuerung aus aktiviert wird.

1.2.3 Messungen

An jeder Verstärkerplatine können die Ströme des HF-Transistors V.01, die Gleichspannung der Stromversorgung und die Temperatur gemessen werden. Es kann jeweils nur eine dieser Größen gemessen werden, wobei die Auswahl durch Adressierung des Analogmultiplexers D805 auf der Steuerplatine N8 durchgeführt wird. Die Meßgröße und die entsprechenden Eingänge werden zu Anschluß X6 geführt. Bei einer größeren Anzahl von Verstärkerplatinen wird die zu messende Platine über den ID-Eingang (X6-33) ausgewählt.

1.2.4 Anzeige

An der Frontplatte werden Überhitzung, Ausgangsreflexion, Ausgangsleistungsabfall um -2 dB, Sperre der Platine, Platinenmessung und Vorhandensein der Hauptversorgungsspannung angezeigt.

TV-VERSTÄRKER BZ 1.0

1.3 Betriebsdaten (Typische Werte)

Frequenzbereich	175 ... 230 MHz
Ausgangsleistung	1,0 kW (sync) (BZ 1.0/TV) 650 W (CW) (BZ 1.0/FM)
Verstärkung (P _{Aus} = 650 W)	min. 19 dB
Wirkungsgrad (P _{Aus} = 650 W)	min. 36 %
Eingangsimpedanz	50 Ω (SWR = 1,5)
Ausgangsimpedanz	50 Ω (SWR = 1,4)
HF-Meßausgangspegel	typ. 1 V (eff.) / 50 Ω
Betriebslüftertemperatur (Eingangslufttemperatur 45°C)	max. 70°C */
Anzeige unzureichende Ausgangsleistung	-2 dB
Versorgungsspannung	28 V (Kanal 5 bis 11) 30 V (TV-Kanal 12)

HINWEIS:

*/ Temperatur des Lüfters in 50 mm Abstand von den Leistungstransistoren BLF 368, entspricht 90°C Thermistortemperatur bei Verlust von 200 W an BLF 368.

1 Eigenschaften

1.1 Anwendung

Der HF-Verstärker BLF 368/A ist eine lineare A-Stufe, die im gesamten TV-Band III abgestimmt ist und als Erreger-Verstärker für AB-Stufen verwendet wird.

Der HF-Verstärker BLF 368/AB ist ein AB-Leistungsverstärker und auf den Betriebskanal abgestimmt.

1.2 Aufbau und Arbeitsweise

Die Verstärker arbeiten mit einem doppelten MOSFET-Leistungstransistor BLF 368 (V.01) von PHILIPS. Die Transistoren werden jeweils separat geliefert. In den Gattern befinden sich die Stellwiderstände R.01 und R.02 für die Einstellung des Ruhestroms für beide Transistoren.

Die abgestimmten Eingangsschaltungen (L.01 ... L.05, C.01 ... C.07) passen die Eingangsimpedanz des BLF 368 auf 50Ω an. Die abgestimmten Ausgangsschaltungen (L.06 ... L.10, C.08 ... C.21) versorgen die Senken des BLF 368 mit einer Impedanz, die optimalen Wirkungsgrad und Verstärkungslinearität bewirkt.

Die HF-Verstärker sind auch mit Schaltungen für Versorgungsstrommessungen ausgestattet. An den Temperaturfühlern R11 und R12 werden Spannungsverringerungen abgenommen, die dem Strom in beiden Senken entsprechen. Diese niedrigen Spannungswerte (mV) werden nach der Impedanztrennung (V.03, V.04) in eine Spannung umgewandelt, die sich aus der Summe der Kollektorströme von V.05 und V.06 auf dem gemeinsamen Lastwiderstand R.33 zusammensetzt. Eine zur Versorgungsspannung von BLF 368 proportionale Spannung wird über den Betriebsverstärker V.07B an E gebracht.

Die Transistor-Ruhestrome des BLF 368 sind temperaturabhängig. Deshalb enthält der HF-Verstärker eine Temperatur-Kompensationsschaltung (V.09, R35 bis R37, V.07A), die die Vorspannung in den Gattern proportional zur Temperatur der Druckschaltung am Leistungstransistor regelt. Gleichzeitig wird auch die Veränderung der Verstärkungslinearität in Abhängigkeit von der mittleren Leistung des die negative Rückkopplungsschleife durchlaufenden Signals kompensiert (R38 bis R41, V.07A).

Der HF-Verstärker kann durch eine negative externe Spannung (D), die über V.08 an den Gattern von Transistor V.01 angelegt ist, gesperrt werden.

VERSTÄRKER BLF 368 A / AB

1.3 Betriebsdaten (Typische Werte)

BLF 368/A

Frequenzbereich	175 ... 230 MHz
Ausgangsleistung	min. 60 W
Verstärkung ($P_{Aus} = 60 \text{ W}$)	min. 12,5 dB
Pegel des Intermodulationsabstands im Kanal (bei -8 dB, -16 dB, -10 dB, $P_{ref} = 35 \text{ W}$)	max. -53 dB
Stromversorgung	28 V (TV-Kanal 5 ... 11) 30 V (TV-Kanal 12)
Ruhestrom	2 x 2,5 A

BLF 368/AB

Frequenzbereich	175 ... 230 MHz (mit Kanalwahl)
Ausgangsleistung	min. 300 W min. 250 W bei 230 MHz
Verstärkung ($P_{Aus} = 170 \text{ W}$)	11,6 dB
Wirkungsgrad ($P_{Aus} = 170 \text{ W}$)	min. 48 %
Kompression ($P_{Aus} = 280 \text{ W}$)	max. 1,4 dB
Versorgungsspannung	28 V (TV-Kanal 5 ... 11) 30 V (TV-Kanal 12) max. 16,5 A ($P_{Aus} = 300 \text{ W}$)
Ruhestrom	2 x 1 A

1 Eigenschaften

1.1 Anwendung

Der Verstärker BZ 1,5-III ist ein linearer HF-Leistungsverstärker für das TV-Band III und ist als Einschubkarte ausgeführt.

1.2 Aufbau und Arbeitsweise

1.2.1 HF-Teil

Der Verstärker BZ 1.5 besteht aus sechs identischen, parallel angeordneten HF-Verstärkerkomponenten BLF 368/AB. Zugunsten einer größeren Verstärkung bei Beibehaltung der notwendigen Linearität arbeiten alle HF-Verstärker in AB-Betrieb. In der Endstufe sind die Verstärker BZ 1.5 je nach erforderlicher TV-Senderausgangsleistung zusammengefaßt.

1.2.2 Schutz- und Überwachungseinrichtungen

Die Verstärkerplatten sind gegen thermische Überlastung und Reflexion am Ausgang geschützt. Tritt eine solche Störung auf, so werden die einzelnen HF-Verstärker gesperrt, und die Steuerkarte N8 blockiert die Stromversorgung (X6-5). Die Thermistoren für die Temperaturanzeige befinden sich an den Anschlußstellen der BLF 368-Transistoren an den Verstärkern A2 und A5. Über X6-1 an der zentralen Steuerung kann die Sperre aufgehoben werden.

Die Ausgangsspitzenleistung wird ebenfalls überwacht. Ein Leistungsabfall von 2 dB wird gemeldet, ohne daß der Verstärker gesperrt wird.

Die Verstärkerplatine ist gegen Herausziehen während des Betriebs gesichert, da sonst die hohe Versorgungsstromstärke einen Stromüberschlag an den Anschlüssen verursachen könnte. Zu diesem Zweck ist der Endschalter S1 eingebaut, der sich bei Ausbau der Platine öffnet und somit den Verstärker sperrt.

Die "elektronischen Schlüssel" verhindern ein Verwechseln der drei im Sender verwendeten Verstärkerplatten. Diese Schlüssel bestehen aus Querverbindungen auf der Anschlußplatte N7 (X6-2, 6, 10). Wird ein Verstärker an einer Position eingesetzt, die nicht zu seinem "Schlüssel" (K1, K2, K3) paßt, so wird der Verstärker gesperrt.

Schließlich ist die Verstärkerplatine noch mit einem Eingang für externes Sperren ausgestattet (X6-X17), der im Falle einer Störung an einer der anderen Senderkomponenten von der Zentralsteuerung aus aktiviert wird.

1.2.3 Messungen

An jeder Verstärkerplatine können die Ströme des HF-Transistors V.01, die Gleichspannung der Stromversorgung und die Temperatur gemessen werden. Es kann jeweils nur eine dieser Größen gemessen werden, wobei die Auswahl durch Adressierung des Analogmultiplexers D805 auf der Steuerplatine N8 durchgeführt wird. Die Meßgröße und die entsprechenden Eingänge werden zu Anschluß X6 geführt. Bei einer größeren Anzahl von Verstärkerplatten wird die zu messende Platine über den ID-Eingang (X6-33) ausgewählt.

1.2.4 Anzeige

An der Frontplatte werden Überhitzung, Ausgangsreflexion, Ausgangsleistungsabfall um -2 dB, Sperre der Platine, Platinenmessung und Vorhandensein der Hauptversorgungsspannung angezeigt.

TV-VERSTÄRKER BZ 1.5

1.3 Betriebsdaten (Typische Werte)

Frequenzbereich		175 ... 230 MHz
Ausgangsleistung		1,5 kW (sync)
Verstärkung	($P_{Aus} = 900 \text{ W}$)	min. 10,5 dB
Wirkungsgrad	($P_{Aus} = 900 \text{ W}$)	min. 43 %
Eingangsimpedanz		50 Ω (SWR = 1,5)
Ausgangsimpedanz		50 Ω (SWR = 1,4)
HF-Meßausgangspegel		typ. 1 V (eff.) / 50 Ω
Betriebslüftertemperatur		max. 70°C */
(Eingangslufttemperatur 45°C)		
Anzeige unzureichende Ausgangsleistung		-2 dB
Stromversorgung		28 V (Kanal 5 bis 11) 30 V (TV-Kanal 12)

HINWEIS:

*/ Temperatur des Lüfters in 50 mm Abstand von Leistungstransistoren BLF 368, entspricht 90°C Thermistortemperatur bei Verlust von 200 W an BLF 368.

1.3 Typische Daten

Gültig für Sender mit gemeinsamer und getrennter Bild-Tonübertragung SD / SU 1.. / 2..

Allgemein

Frequenzbereich	SU 101 / 201, Band I	46...68 (92) MHz
	SU 100 / 200, Band III	170...230 MHz
	SD 100 / 200, Band IV/V	470...860 MHz
TV-Standards	B/G, M/N, D/K, I	
Modulationsart	C3F; F3E	
Farbübertragung	PAL, NTSC, SECAM	
Tonübertragung	Zweiton-Codierung nach IRT oder FM 1-Ton und Nicam 728	
RF-Ausgangsleistung	2 × 0,25...2 Watt (Split) 0,25...2 W Bild _{Syncspitze} (Combined)	

Frequenzaufbereitung

Synthesizer L.O.	62,5 MHz...1000 MHz in 25-Hz-Schritten einstellbar für Präz.-Offset	
IF-Bildträgerfrequenz	32,7 MHz...45,75 MHz in 50-kHz-Schritten wählbar, je nach Standard	
IF-Tonträgerfrequenzen für IF-Bild 32,7, 37, 38,9 od.45,75 MHz	IF-Bild – n × 1/2 Zeilenfrequenz n = 0...999, wählbar je nach Standard in 7,8125-kHz-Schritten	
Stabilität mit int. Referenz	1,2 × 10 ⁻⁷ / 3 Monate	
Kurzzeitstabilität	2 × 10 ⁻⁹	
Ziehbereich	2 × 10 ⁻⁶	
Einstellgenauigkeit	2 × 10 ⁻⁹	
Präz.-Offset	integriert	
Leitfrequenz	1, 2, 5 oder 10 MHz	
Leitfrequenz-Eingang	0,1...1,5 V/50 Ω	
Rückflußdämpfung	26 dB bis 10 MHz	

Bildkanal

VF-Programm-Eingänge	2; 75 Ω
VF-Eingangspegel	1 V _{ss} ± 30 % (0,7 V _{ss} ± 30 %)
Rückflußdämpfung	36 dB bis 6MHz (auch ohne Betriebsspannung)
Übersprechdämpfung der VF-Eingänge	≥ 80 dB bis 6 MHz
Max. Gleichspannungs-Pegel	± 5 V
Eingang für externes Prüfzeilen-Signal	optionell 1; 1 V _{ss} /75 Ω
Max. Gleichspannungs-Pegel für Austast-Wert	0 V ± 0,3 V

TV-STEUERSENDER SD 200 / SU 200 / SU 201

VF-Meßausgänge	4; 1 V _{ss} / 75 Ω an jedem VF-Programm-Eingang, Ausgang VF-Gerät, Ausgang VF-Entzerrer
IF-Meßausgänge	1; 100 mV _{Syncspitze} / 50 Ω umschaltbar vom Ausgang SAW-Filter auf Ausgang Gruppenlaufzeit-Entzerrer 1; 100...200 mV _{Syncspitze} / 50 Ω Ausgang Linearitäts-Entzerrer
VF-Regelung	auf Zeile 17, 18, 19 bzw. 330, 331, 332
Regelbereich	± 30 %, bei Signalausfall bleibt zuletzt ein- gestellte Verstärkung erhalten bzw. wird auf voreingestellte Verstärkung umge- schaltet
Weißbegrenzer	90...115 % BA, abschaltbar
Synchronimpuls-Regeneration	150 mV _{ss} min. Eingangs-Sync
Synchronimpuls Regelung (des Senderausgangs)	ausregelbare Sync-Amplitude 20...32 % Sync-RF
Prüfzeileneintastung	optionell
VF-Eingangüberwachung	nach Sync-Breite, -Periode und -Ampl.

Bildübertragungseigenschaften

Lineares Übertragungsverhalten:

RSB-Charakteristik	siehe Bild 1-1 (VF-RF)
Amplitude (demoduliert)	
ohne/ohne	siehe Bild 1-2 (VF-VF)
mit/mit	siehe Bild 1-2 (VF-VF)
Gruppenlaufzeit (demoduliert)	
ohne/ohne	± 30 ns bis 4,8 MHz
Empf.-Vorentzerrung	nach CCIR Rep. 624-4 siehe Bild 1-3 überbrückbar, tauschbar
Impulsverhalten:	
Dachschräge 50 Hz	≤ 1,5 %
Dachschräge 15 kHz	≤ 1 %
Überschwingen, Verrundung 250 kHz	siehe Bild 1-4
2T-Impulsamplitude	≤ 1,5 %
2T-K-Faktor	≤ 1,5 %
C/L-Amplitude	≤ 1,5 %
C/L-Laufzeitdifferenz	
ohne/ohne	≤ 20 ns
mit/mit	≤ 30 ns

Lineare Endstufen-Vorkorrektur:

Amplitudenfrequenzgang	± 1 dB
Gruppenlaufzeit	6 Pole für Diplexer-Vorentzerrung (bei getrennter Bild-Tonübertragung) max. 700 ns für ± 25 ns bis 4,8 MHz 3 Pole für Ausgangsfilter-Vorentzerrung (bei gemeinsamer Bild-Tonübertragung) max. 100 ns für ± 25 ns bis 5 MHz

TV-STEUERSENDER SD 200 / SU 200 / SU 201

Nichtlineares Übertragungsverhalten:

Stat. Nichtlinearität CCIR 17	≤ 3 %
ICPM BA-Bereich	≤ 1 °
S-Bereich	≤ 2 °
Diff. Gain CCIR 330	≤ 3,5 %
Diff. Phase CCIR 330	≤ 2 °

Nichtlineare Endstufen-Vorkorrektur:

Amplitude	40 %
Phase	30 °

AM-Störabstand,
(bezogen auf 10...75 % Aussteuerung)

Rauschen (ohne Demodulatoranteil)

unbewertet, 0,2...5 MHz	≥ 60 dB
bewertet, CCIR-Rec. 567	≥ 66 dB

Brumm (ohne Demodulatoranteil)

Spitzenspannung bis 1 kHz	≥ 52 dB
---------------------------------	---------

Differenzträger-Störabstand,
(bezogen auf 30 KHz Hub bei 500 Hz,
für eine Aussteuerung von 10...75%)

Sinus bis 100 kHz	≥ 52 dB
Schwarzbild, H + V	≥ 56 dB
FuBK-Testbild	≥ 52 dB

Tonkanal:

Zweiton-Codierung nach IRT	steuerbar aus Datenzeile (Wort 5, Bit 1 und Bit 2), Coderfunktionen überbrückbar
AF-Eingänge	AF 1, AF 2, $R_{\text{ein}} \geq 10 \text{ k}\Omega$, wahlweise symmetrisch oder unsymmetrisch, als Coder- oder Modulator-Eingang schaltbar
AF-Eingangspannung	- 10... + 10 dBu, für + 6 dBu am AF-Meßausgang bzw. für eingestellten Nennhub
Einstellgenauigkeit	0,1 dB
Unsymmetrie-Dämpfung	≥ 50 dB (30 Hz...1 kHz) ≥ 42 dB (1 kHz...15 kHz)
AF-Meßausgänge	AF 1 (L + R)/2 AF 2 (R) nach Codierung + 6 dBu /100 Ω
Einstellbarer Nennhub, für + 6 dBu am AF-Meßausgang	± 20 kHz... ± 75 kHz, (Auflösung 100 Hz)
Hubsymmetrie	Auflösung 30 Hz
Hubbegrenzung	± 120 kHz für ± 30 kHz Nennhub
Hubanzeige	Spitzenwertmessung, Auf-/Entladezeitkonstante 1×10^{-4}
Anzeigegenauigkeit, (bezogen auf ± 30 kHz Hub für Hübe von ± 0,5... ± 50 kHz)	2 % für Mod.-Frequenzen bis 15 kHz 3 % für Mod.-Frequenzen bis 54 kHz

TV-STEUERSENDER SD 200 / SU 200 / SU 201

Pilot-Signal-Erzeugung:

Pilotträgerfrequenz	
synchronisiert	$3,5 \times f_{\text{Zeile}}$
freilaufend	54,6875 kHz \pm 10 Hz
Pilotträgerpegel	- 15,6 dBu für \pm 2,5 kHz Hub
(unmoduliert, im Kanal 2)	einstellbar von - 12,6 dBu...18,6 dBu
Modulation mit Kennfrequenz	AM 50 % \pm 10 % einstellbar
Tonbetriebsart:	
Mono	unmoduliert
Zweiton	moduliert mit 274,1 Hz ($f_z/57$)
Stereo	moduliert mit 117,5 Hz ($f_z/133$)
Kennfrequenzen	abgeleitet aus Pilotträger

Tonübertragungseigenschaften:

AF-Tiefpaß	15 kHz, abschaltbar
Preemphasis	50 μ s/75 μ s, je nach STD
	\pm 0,2 dB (30 Hz... 10 kHz)
	\pm 0,3 dB (30 Hz... 15 kHz)
Modulationsfrequenzgang	
(ohne Vor- und Nachentzerrung)	
Coderfunktionen eingeschaltet	$\leq \pm$ 0,3 dB (30 Hz... 15 kHz)
Coderfunktionen überbrückt	$\leq \pm$ 0,2 dB (30 Hz... 20 kHz)
	$\leq +$ 0,2/ - 0,4 dB (30 Hz... 56 kHz)
	$\leq +$ 0,2/ - 1,0 dB (30 Hz... 100 kHz)
Übersprechdämpfung:	
Stereo:	
(R---L, Hub R = \pm 30 kHz)	\geq 48 dB (30 Hz... 15 kHz)
Zweiton:	
(bis max. \pm 55 kHz Hub, selektiv gemessen)	\geq 80 dB (30 Hz... 15 kHz)
Modulationsklirrfaktor	\leq 0,3 % (30 Hz... 15 kHz, bez. auf 30 kHz Hub)
Differenztonfaktor	
(für \pm 50 kHz Hub)	
d2	\leq 0,3 %
d3	\leq 0,4 %
FM Störabstand:	
unbewertet	\geq 68 dB (bezogen auf 30 kHz Hub)
bewertet	\geq 70 dB (bezogen auf 30 kHz Hub)
AM Störabstand:	
synchron, unbewertet	\geq 40 dB (bezogen auf 100 % AM)
(für \pm 50 kHz Hub)	
asynchron, unbewertet	\geq 50 dB (bezogen auf 100 % AM)

TV-STEUERSENDER SD 200 / SU 200 / SU 201

Steuersender SD / SU 100 / 101 (A1):

gemeinsame Bild-Tonübertragung

	<u>1-Ton-Betrieb:</u>	<u>2-Ton-Betrieb:</u>
Bildträgerleistung (Sync-Spitze)	1 W unentzerrt	1 W unentzerrt
Tonträgerleistung Ton 1	0,1 W (- 10 dB)	0,05 W (- 13 dB)
Tonträgerleistung Ton 2	-----	0,01 W (- 20 dB)
Dämpfung harmonischer Aussendungen	≥ 66 dB*	≥ 66 dB*
Dämpfung der sendereigenen Kombinations- schwingungen außerhalb des Bildkanals	≥ 66 dB*	≥ 66 dB*
Dämpfung der Kombinationsschwingungen aus Bild- und Tonträgerfrequenzen in den Nachbarkanälen	≥ 60 dB*	≥ 60 dB*
Dämpfung der aus beiden Tonträgern entstehenden Kombinationsschwingungen	-----	≥ 60 dB
Intermodulationsschwingungen außerhalb des Betriebskanals	≥ 60 dB	≥ 60 dB
Intermodulationsprodukte im Bildbereich	≥ 60 dB	≥ 60 dB
Intermodulationsprodukte $f_B \pm 242$ kHz	-----	≥ 65 dB

Steuersender SD / SU 200 / 201 (A1):

getrennte Bild-Tonübertragung

	<u>1-Ton-Betrieb:</u>	<u>2-Ton-Betrieb:</u>
Bildträgerleistung (Sync-Spitze)	1 W unentzerrt	1 W unentzerrt
Tonträgerleistung	2 W max.	0,5/0,1 W unentzerrt
Dämpfung harmonischer Aussendungen	≥ 66 dB*	≥ 66 dB*
Dämpfung der sendereigenen Kombinations- schwingungen außerhalb des Bildkanals	≥ 66 dB*	≥ 66 dB*
Dämpfung der aus beiden Tonträgern entstehenden Kombinationsschwingungen	-----	≥ 60 dB
Intermodulationsschwingungen außerhalb des Betriebskanals	≥ 60 dB	≥ 60 dB

Hinweis: * = Gilt bei Betrieb des Steuersenders als Sender mit zusätzlichem Filter am Ausgang.

TV-STEUERSENDER SD 200 / SU 200 / SU 201

Schnittstellen:

IEC-Bus:	Einstellung von Meßbetriebsarten über Sendermeßgestell
RS 232/ RS485:	Kommunikation mit Sendersteuerung GS125, erweiterbar auf gesamte senderinterne Datenkommunikation
RS 232 Frontplatte:	Zugriff mittels PC-Bediensoftware zur Konfiguration und Einstellung des Sendersenders und zum Grundabgleich der Kassetten
Fernschnittstellenkarte 2 Ton-Coder	optionell, zur Tondaten-Kommunikation vom und zum Coder über potentialfreie, parallele Schnittstelle

Stromversorgung:

Betriebsspannung	115/230 V + 10 / - 15 %, 43...62 Hz
Leistungsaufnahme	190 W (für 2 × 2 Watt RF)
Funkentstörung	VDE 871, Kurve B
Lagertemp.-Bereich	- 20... + 50 °C
Betriebstemp.-Bereich	0... + 45 °C
Maße	483 mm × 223 mm × 498 mm (19"/5HE)
Gewicht	28 kg