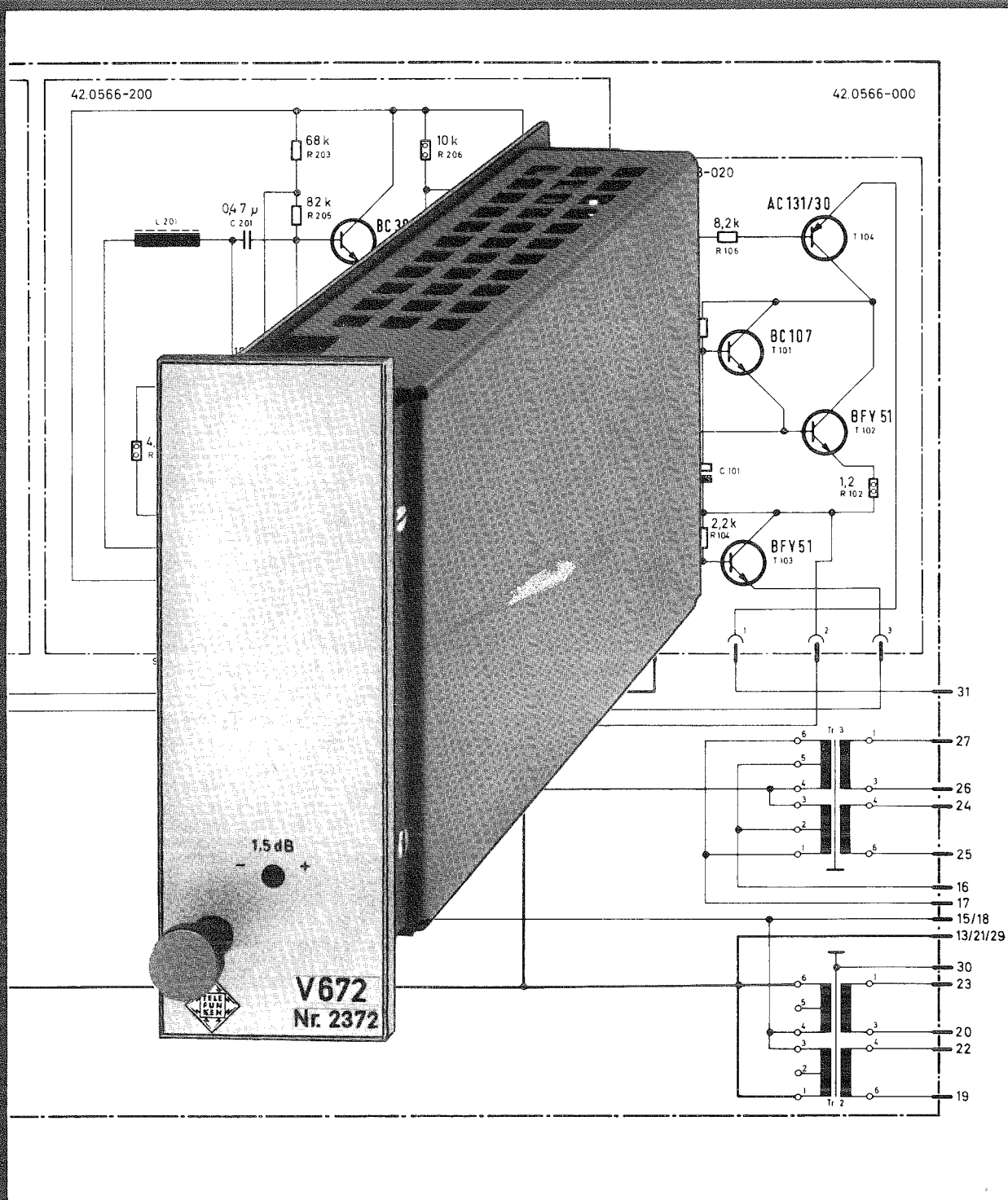


## Mehrzweckverstärker V 672



TELEFUNKEN



# Inhalt

	Seite
Mechanische Ausführung . . . . .	3
Elektrischer Aufbau und Hinweise zur Anwendung . . . . .	3
Anwendungsbeispiele . . . . .	4
1. Pegelverstärker . . . . .	4
2. Knotenpunktverstärker . . . . .	4
3. Trennverstärker . . . . .	5
4. Verteilerverstärker . . . . .	5
5. Hallverstärker . . . . .	5
6. Regelverstärker . . . . .	5
7. Mikrofonverstärker . . . . .	6
8. Summen- und Differenzbildung . . . . .	6
Technische Daten . . . . .	7
1. Allgemeine, nicht veränderliche Daten . . . . .	7
2. Variable Daten I (Pegelverstärker) . . . . .	8
3. Variable Daten II (Knotenpunktverstärker) . . . . .	9
4. Variable Daten III (Trennverstärker) . . . . .	10
5. Tabelle der Ausgangsdaten . . . . .	12
Diagramm 1 ( $R_E$ , $R_G$ , $v$ , Rückdämpfung) . . . . .	13
Diagramm 2 (Fremdspannung) . . . . .	14
Diagramm 3 (Geräuschspannung) . . . . .	14
Anschlußschemata . . . . .	15

# Mehrzweckverstärker V 672

Die meisten Schaltungen von Tonstudioanlagen enthalten eine Anzahl verschiedenartiger Verstärker, deren Eigenschaften auf die Erfüllung spezieller Schaltungsaufgaben zugeschnitten sind.

Mit dem Mehrzweckverstärker V 672 steht nun ein Gerät zur Verfügung, das aufgrund seiner vielseitigen Einsatzmöglichkeiten geeignet ist, die Typenvielfalt der Verstärker zu bereinigen.

Für den Anwender und Anlagenplaner bedeutet das:

- Vereinfachung der Anlagenplanung
- Vereinfachung der Wartungsarbeiten
- Vereinfachung der Ersatzteilhaltung

## Mechanische Ausführung

Der Mehrzweckverstärker V 672 ist ein Steckkartengerät der Größe 1 (Frontplattenbreite 40 mm) und paßt in alle Baugrößen der Steckkartenträger-Reihe S 367. Im Träger wird er auch bei ständigen und starken Erschütterungen, wie sie z. B. im mobilen Einsatz vorkommen, durch eine Verriegelungsmechanik sicher festgehalten. Die Verriegelung erfolgt mit dem Einschieben des Gerätes selbsttätig nach dem Erreichen der Endposition. Zum Herausziehen aus dem Träger dient ein unten links an der Frontplatte des Gerätes befindlicher Rändelknopf, der nach einer ca. 60°-Linksrotation die Verriegelung löst.

Tragendes Element des Verstärkers ist eine Leiterplatte aus glasfaserverstärktem Epoxiharz, auf der Vorstufe, Endstufe und Siebkette als Untergruppen steckbar angeordnet sind. Dadurch werden Service- und Reparaturarbeiten erleichtert. An der einen Schmalseite der Leiterplatte befindet sich eine 31-polige Steckerleiste Typ C 42 334 - A 55 - A 8 für die Außenanschlüsse. An der anderen Schmalseite ist die Frontplatte montiert. Eine zweiteilige Haube aus Stahlblech schützt Leiterplatte, Bauelemente und Steckerleiste gegen Berührung und Beschädigung und dient außerdem als Abschirmung. Das aus Haube

und Frontplatte bestehende Gehäuse hat keine Verbindung mit dem 0-Volt-Bezugspotential des Gerätes.

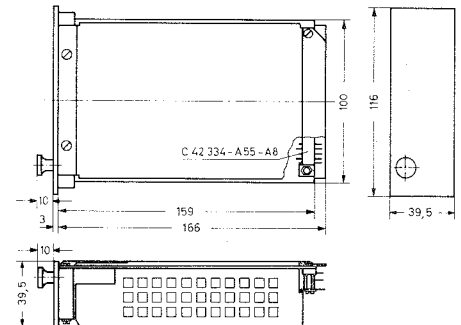


Abb. 1

## Elektrischer Aufbau und Hinweise zur Anwendung

Der Verstärker hat **einen** Eingang, welcher erdfrei, symmetrisch und mit  $< 5 \Omega$  Impedanz sehr niederohmig ist. Höhere Eingangsimpedanzen werden durch außen vorgeschaltete Widerstände realisiert.

Seine Verstärkung ist definiert als Differenz zwischen dem Ausgangspegel und dem Eingangspegel **vor** dem Vorwiderstand  $R_E$ .

Sie ist von negativen Werten über 0 bis max. 43 dB durch äußere Beschaltung mit einem Vorwiderstand  $R_E (= 2 \times \frac{R_E}{2})$

und einem Gegenkopplungswiderstand  $R_G$  einstellbar. Zusätzlich kann ein Verstärkungseinheitsabgleich über einen Bereich von  $\pm 1,5$  dB mittels eines von der

Frontplatte zugänglichen Trimpotentiometers (Schraubenzieherbetätigung) ausgeführt werden.

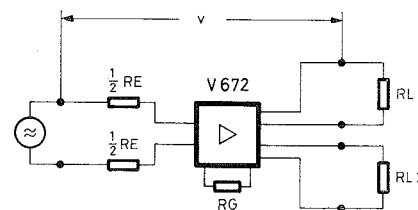


Abb. 2

Der Zusammenhang zwischen Verstärkungsfaktor  $v$ , Vorwiderstand  $R_E$  und Gegenkopplungswiderstand  $R_G$  ist gegeben durch die Beziehung:

$$v \approx \frac{R_G [k\Omega] + 8,2}{R_E [k\Omega]} \cdot 1,2$$

Alle für  $v$  bzw.  $R_E$  gewünschten Werte können nach dieser Formel errechnet oder dem Diagramm 1 entnommen werden. Aus diesem Diagramm ist außerdem die Rückdämpfung zwischen zwei über Vorwiderstände an den Verstärkereingang angeschlossene Leitungen mit 200  $\Omega$  und 40  $\Omega$  Quellimpedanz ablesbar. Im Diagramm 2 bzw. 3 ist mit  $R_G$  als Parameter der Fremd- bzw. Geräuschpegel am Verstärkerausgang als Funktion von  $R_E$  bzw.  $\Sigma R_E = \left( \frac{1}{R_{E1}} + \frac{1}{R_{E2}} + \dots + \frac{1}{R_{En}} \right)^{-1}$

dargestellt. Mit Hilfe der beiden Dia-

gramme und der Ausgangsdatentabelle können für jeden Einsatzzweck leicht und schnell die optimalen Betriebswerte ermittelt werden. Im übrigen sei noch darauf hingewiesen, daß die Summe der Entkopplungswiderstände ( $\Sigma R_E$ ) einen Minimalwert von  $80 \Omega$  nicht unterschreiten sollte und eine eingangsseitige Parallelschaltung mehrerer V 672 nur **vor** den Widerständen  $R_E$  erfolgen darf. Eine direkte Parallelschaltung der Verstärkereingänge unter Verwendung **eines** gemeinsamen Vorwiderstandes  $R_E$  ist nicht zulässig!

Der Verstärker V 672 besitzt zwei gleichstromfrei an die Transistorstufen angekoppelte Ausgangsübertrager mit gleichen elektrischen Daten. Jeder Übertrager hat zwei getrennte Sekundärwicklungen, deren Anschlüsse an

die Steckerleiste geführt sind und einzeln oder zusammengeschaltet verwendet werden können. Somit stehen je Gerät maximal 4 symmetrische, erdfreie Ausgänge zur Verfügung. Außerdem ist noch 1 unsymmetrischer Ausgang vorhanden. Durch unterschiedliche Zusammenschaltung der symmetrischen Ausgänge bzw. AÜ-Wicklungen und zusätzlich durch primärseitige Umschaltung des Ausgangsübertragers 2 sind die Ausgangsdaten des Verstärkers variierbar. Über die möglichen Kombinationen und ihren Einfluß auf Ausgangsscheinwiderstand, Ausgangspegel und Nennabschluß gibt die Tabelle auf Seite 12 Aufschluß. Zu beachten ist in jedem Fall, daß durch die Gesamtbelastung bei maximalem Ausgangspegel die maximale Ausgangsbelastung (320 mW) des Gerätes nicht überschritten wird, da

sonst eine Verschlechterung der technischen Daten zu erwarten ist.

Gemäß der obigen Ausführungen können Eingangswiderstand, Verstärkung und Ausgangsdaten des V 672 durch entsprechende Beschaltung der Buchsenleiste im Einschubträger den jeweiligen Anforderungen angepaßt werden. Jeder Verstärker erhält somit seine für einen bestimmten Einsatz erforderlichen Eigenschaften erst durch das Einschieben in den Steckkartenträger in Verbindung mit der äußeren Beschaltung. Seine speziellen Daten sind also nicht gerät- sondern platzgebunden. Dadurch ist es möglich, für unterschiedliche Aufgaben eingesetzte Geräte gegeneinander auszutauschen oder zu ersetzen, ohne daß die am jeweiligen Einsatzort erforderlichen Betriebswerte verändert werden.

## Anwendungsbeispiele

### 1. Pegelverstärker

Bei diesem Anwendungsfall hat der Verstärker die Aufgabe, einen durch ein vorangehendes Dämpfungsglied aufgetretenen Pegelverlust auszugleichen und den Pegel wieder auf einen Nennwert anzuheben. Die erforderliche Verstärkung ergibt sich dabei aus der Differenz zwischen vorhandenem Pegel und Nennpegel. Kriterien für die Dimensionierung von  $R_E$  und  $R_G$  sind Mindestabschluß der speisenden Quelle und optimaler Störpegelabstand. Dabei gilt allgemein,

daß der Störpegel bei einer vorgegebenen Verstärkung  $v$  mit abnehmenden Werten von  $R_G$  kleiner, der Störabstand also besser wird. Die untere Dimensionierungsgrenze für  $R_G$  ist durch den geforderten Abschluß der speisenden Quelle gegeben, da mit abnehmendem  $R_G$  bei konstantem  $v$  auch  $R_E$  geringer wird.

Bei Einsatz des Gerätes als Pegelverstärker wird meist nur 1 Ausgang benötigt. Durch Zusammenschaltung der Wicklungen beider Ausgangsübertrager

zu **einem** Ausgang kann entweder der maximale Ausgangspegel erhöht oder der Ausgangsscheinwiderstand verringert werden (siehe Tabelle Seite 12, Abschnitt 1).

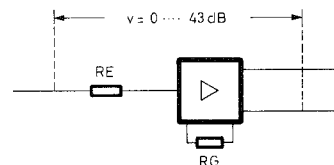


Abb. 3

### 2. Knotenpunktverstärker (Sammelschienenverstärker)

Zur Aufhebung der Knotenpunktdämpfung von Sammelschienen ist der V 672 wegen seines niedrigen Eingangswiderstandes hervorragend geeignet. Da die Verstärkung  $v$  für jeden angeschlossenen Eingang mit dem zugehörigen Entkopplungswiderstand  $R_E$  individuell und unabhängig von den anderen Eingängen einstellbar ist, können an einer Sammelschiene auch Quellen mit ungleichen Pegeln zusammengefaßt werden. Bei Knotenpunkten mit einer wechselnden Zahl von Eingängen (z. B. schaltbaren Mischgruppen) brauchen keine Ersatz-

lasten für nicht angeschlossene Eingänge geschaltet zu werden; die Verstärkung bleibt konstant.

Zu beachten ist, daß die  $\Sigma R_E$  einen Minimalwert von  $80 \Omega$  nicht unterschreiten soll, d. h., daß bei gleich großen Vorwiderständen von  $R_E = 2,4 \text{ k}\Omega$  max. 30 und von  $R_E = 13,6 \text{ k}\Omega$  max. 170 Eingänge an einer Sammelschiene zusammengefaßt werden können.

Kriterien für die Dimensionierung von  $R_E$  und  $R_G$  sind die Mindestabschlüsse der speisenden Quellen, die je Eingang erforderliche Verstärkung, die Rücksprechdämpfung zwischen den angeschlossenen Quellen und der Störab-

stand. Für die Beziehungen zwischen Störabstand,  $R_E$  und  $R_G$  sowie für die Ausgangsdaten gelten die Ausführungen unter 1. Die Rücksprechdämpfung wird mit zunehmendem  $R_E$  und abnehmendem  $R_G$  größer (s. Diagramm 1).

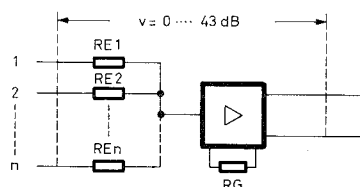


Abb. 4

### 3. Trennverstärker

An einen Trennverstärker werden im allgemeinen zwei Forderungen gestellt:

- der Eingangswiderstand soll minimal 10 k $\Omega$  betragen.
- er soll zwei Ausgänge haben, von denen der eine Studionennpegel + 6 dBm und der andere gleichzeitig zur Einspeisung von Leitungen + 9 dBm bzw. + 15 dBm abgeben können soll.

Mit dem Verstärker V 672 sind beide Forderungen erfüllbar. Im Gegensatz zu

speziellen Trennverstärkern, die, bezogen auf den + 6-dBm-Ausgang, im allgemeinen eine Verstärkung von 0 dB haben, steht beim V 672 ein Verstärkungsbereich von 0 ... 24 dB zur Verfügung. (Bei kleineren Eingangswiderständen als 10 k $\Omega$  können auch höhere Verstärkungswerte eingestellt werden.) Die Rücksprechdämpfung zwischen den beiden Ausgängen beträgt 26 dB und kann durch Serienschaltung mit Widerständen von 2 x 100  $\Omega$  je Ausgang auf 46 dB oder von 2 x 20  $\Omega$  je Ausgang auf 36 dB erhöht werden. Die gleichen Entkopplungswerte lassen sich auch durch

Einschalten eines Widerstandes von 50  $\Omega$  bzw. 10  $\Omega$  anstelle der Brücke zwischen Stift 17 und 21 der Anschlußleiste erzielen.

(Spezielle Ausgangsdaten siehe Tabelle auf Seite 12, Abschnitt 2)

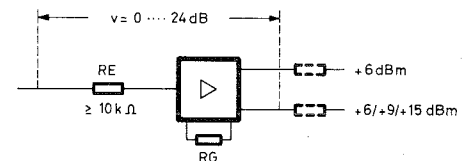


Abb. 5

### 4. Verteilerverstärker

Verwendet man die insgesamt 4 Wicklungen der zwei Ausgangsübertrager einzeln, d.h. ohne Zusammenschaltung, so läßt sich der Verstärker V-672 als Verteilerverstärker mit 4 galvanisch getrennten Ausgängen einsetzen. Die

normale Entkopplung von 32 dB kann dabei durch Einfügen von Längswiderständen 2 x 15  $\Omega$  in jede Ausgangsleitung auf 40 dB erhöht werden. Bezüglich der Ausgangsdaten sei auf die Tabelle auf Seite 12, Abschnitt 3 verwiesen.

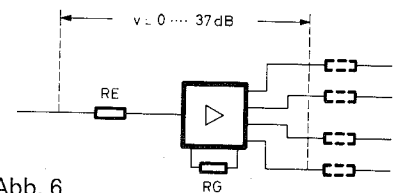


Abb. 6

### 5. Hallverstärker

#### (Verstärker mit Tiefenabsenkung)

Vor Hallräumen bzw. Hallplatten ist im allgemeinen eine Absenkung der tiefen Frequenzen erforderlich. Diese Tiefenabsenkung kann durch Reihenschaltung des Vorwiderstandes  $R_E$  mit einem Kondensator  $C_E$  erzielt werden.

Für  $R_E = 2 \times 1,2 \text{ k}\Omega$  und  $C_E = 2 \times 2 \mu\text{F}$

ergibt sich, bezogen auf 1 kHz, folgender Frequenzgang:

40 Hz:	- 5 dB
120 Hz:	- 1 dB
250 Hz-10 kHz:	$\pm 0,3 \text{ dB}$

Diese Tiefenabsenkung ist unabhängig von der mit  $R_G$  eingestellten Verstärkung.

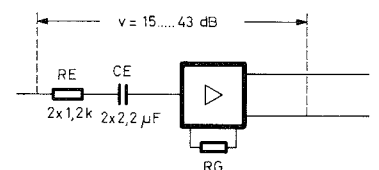


Abb. 7

### 6. Regelverstärker

Hinter Quellen mit nicht konstantem Pegel kann der Verstärker in Verbindung mit einem veränderbaren Vorwiderstand zur Pegelkorrektur eingesetzt werden. Eine geeignete Schaltung mit 600  $\Omega$  Ein-

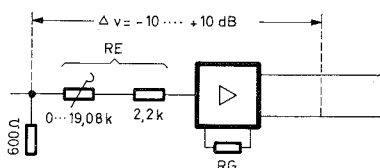


Abb. 8

gangswiderstand und einem Regelbereich von  $\pm 10 \text{ dB}$  zeigt Bild 8. Die Wider-

stände für die 1-dB-Verstärkungsstufen sind gemäß Bild 9 zu wählen.

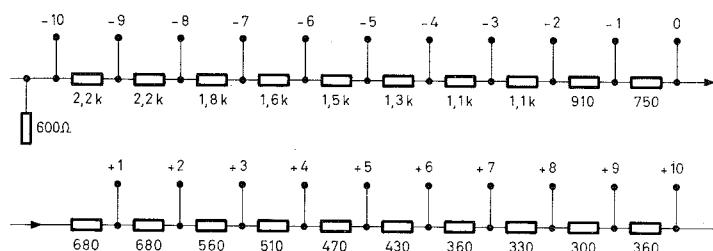


Abb. 9

## 7. Mikrofonverstärker

Bei Einsatz eines dynamischen Mikrofones ist der V 672 unter Ausnutzung seiner hohen Grundverstärkung auch als Mikrofonverstärker verwendbar. Seine technischen Daten wie Geräuschpegel, Aussteuerungsgrenze, Verzerrungen und Frequenzgang entsprechen dabei denen guter Mikrofonverstärker. Die Verstärkungseinstellung muß allerdings außerhalb des Gerätes erfolgen. Das kann

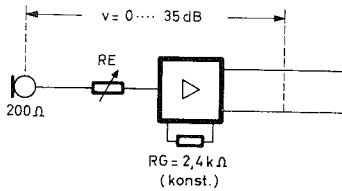


Abb. 10

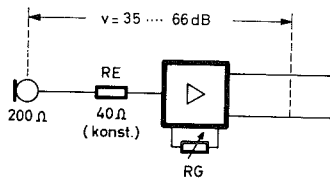


Abb. 11

## 8. Summen- und Differenzbildung von Stereosignalen

### a. Summen- und Differenzbildung am Ausgang (Abb. 13)

Bei paarweiser Zusammenschaltung der Verstärker gemäß Abb. 13 stehen an deren Ausgängen gleichzeitig die verstärkten Eingangssignale A und B sowie das Summensignal  $\frac{A+B}{1,4}$

sowie das Differenzsignal  $\frac{A-B}{1,4}$  zur Verfügung. Summe und Differenz sind im Pegel 3 dB niedriger als die Ausgangssignale A und B.

Die Übersprechdämpfung zwischen Summen- und Differenzkanal beträgt

- $\geq 40$  dB im Frequenzbereich 40 Hz ... 5 kHz
- $\geq 36$  dB im Frequenzbereich 40 Hz ... 15 kHz

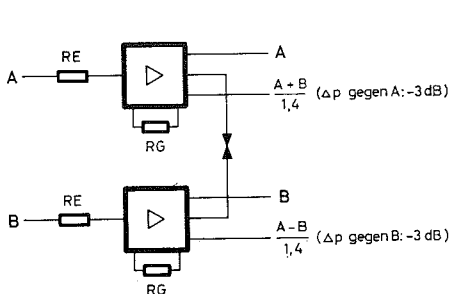


Abb. 13

durch Verändern von  $R_E$  bei  $R_G = \text{konstant}$  (Abb. 10) und durch Verändern von  $R_G$  bei  $R_E = \text{konstant}$  (Abb. 11) erfolgen.

Den Zusammenhang zwischen  $R_E$ ,  $R_G$ , Verstärkung und Geräuschspannung zeigt Abb. 12.

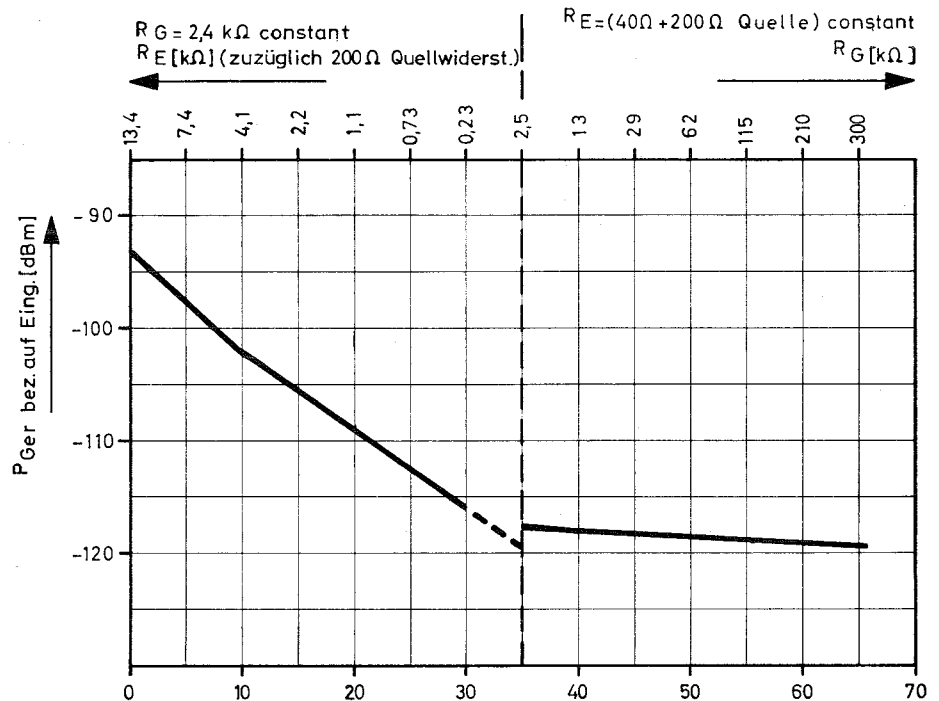


Abb. 12

### b. Summen- und Differenzbildung am Eingang (Abb. 14)

Bei der Summen- und Differenzbildung am Eingang gemäß Abb. 14 stehen an den Verstärkerausgängen nur das Summen- bzw. das Differenzsignal zur Verfügung. Die Übersprechdämpfung zwischen den Ausgangssignalen ist  $\geq 76$  dB, wenn Widerstände mit einer Gleichheit von 0,2 % verwendet werden.

Eine Wiederholung der Summen- und Differenzbildung führt im ganzen Frequenzbereich zu einer Übersprechdämpfung von  $\geq 40$  dB zwischen den Kanälen A und B.

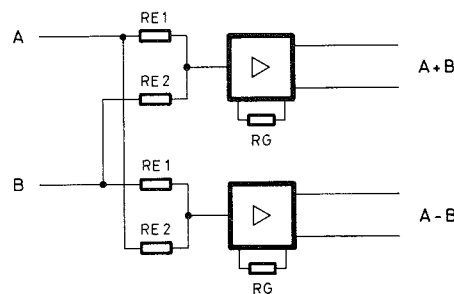


Abb. 14

Soll nur ein Summensignal gewonnen werden, genügt der Einsatz eines Verstärkers in einer Schaltung gemäß Abbildung 15. Die zwischen den Eingangssignalen erzielbare Übersprechdämpfung ist abhängig von den Widerständen  $R_E$  und  $R_G$ . Sie kann dem Diagramm 2 entnommen werden und beträgt z.B. für  $R_E = 13,6$  kΩ und  $R_G = 2,4$  kΩ ( $v = 0$  dB) bei einem Quellwiderstand von 200 Ω ca. 105 dB.

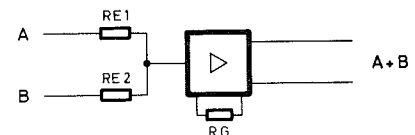


Abb. 15

# Technische Daten

## Allgemeine, nicht veränderliche Daten

### Mechanik

Ausführung	Steckkartengerät Größe 1
Abmessungen der Frontplatte	116 x 39,5 mm
Tiefe des Gerätes einschl. Stecker, gemessen von Vorderseite Frontplatte	170 mm
Tiefe von vorstehenden Teilen vor Frontplatte	10 mm
Gewicht	1,0 kg

### Stromversorgung

Nennbetriebsspannung	24 V=
zulässiger Betriebsspannungsbereich	21 V ... 28 V
Stromaufnahme bei Nennbetriebsspannung und Nennabschluß für	
Nennausgangspegel + 6 dBm	≤ 75 mA
max. Ausgangspegel + 22 dBm	≤ 80 mA
zulässige Welligkeit der Betriebsspannung	≤ 100 mV <sub>ss</sub>
zulässiger Innenwiderstand der Stromquelle	≤ 1 Ω

### Störspannungsdämpfung

von Stromversorgung zum NF-Ausgang	> 40 dB
vom NF-Ausgang zur Stromversorgung für	
Nennausgangspegel + 6 dBm	> 80 dB
max. Ausgangspegel + 22 dBm	> 60 dB
(Die angegebenen Werte beziehen sich auf einen Innenwiderstand der Stromquelle von 1 Ω und gelten im Bereich von 40 Hz ... 15 kHz)	

### Temperaturverhalten

zulässige Umgebungstemperatur	-20 °C ... +60 °C
Einhaltung der technischen Daten	0 °C ... +45 °C

### Eingangsdaten

Eingang	symmetrisch, erdfrei
Eingangswiderstand	
gemessen unmittelbar am Geräteeingang, ohne Vorwiderstand $R_E$ , abhängig vom Gegenkopplungswiderstand $R_G$ , für $R_G = 2,4 \text{ k}\Omega$ zwischen	
40 Hz und 5 kHz	≤ 2,5 Ω
40 Hz und 15 kHz	≤ 5,0 Ω
minimaler Vorwiderstand ( $R_E$ bzw. Reziprokwert aus $\frac{1}{R_{E1}} + \frac{1}{R_{E2}} + \dots + \frac{1}{R_{En}}$ )	≥ 80 Ω
Eingangssymmetrie	
bei 15 Hz (Widerstandstoleranz besser 2 % für $R_E$ )	≥ 40 dB

### Ausgangsdaten

Ausgänge	2 (4) symmetrisch, erdfrei 1 unsymmetrisch
Nennausgangsleistung	8 mW
max. Ausgangsleistung	320 mW
sonstige Daten siehe Tabelle Seite 12	

### Frequenzgang

geradlinig, Abweichungen bezogen auf 1 kHz, bei $R_Q = 200 \Omega$ und Nennabschluß	
bei 40 Hz	-0,5 dB
bei 1 kHz	0 dB
bei 15 kHz	0 dB
Abfall oberhalb 15 kHz bei 100 kHz	-20 dB

### Klirrggrad

beide symmetrischen Ausgänge (19-20 und 25-26) mit 600 Ω belastet, Brücke 22-23 und 24-27,	40 Hz	1 kHz	5 kHz
bei Nennausgangspegel + 6 dBm an 600 Ω	$k_2 \leq 0,2 \%$ $k_3 \leq 0,2 \%$	$\leq 0,1 \%$ $\leq 0,1 \%$	$\leq 0,1 \%$ $\leq 0,1 \%$
Bedingungen wie vor, jedoch	$k_2 \leq 0,4 \%$ $k_3 \leq 0,4 \%$	$\leq 0,2 \%$ $\leq 0,2 \%$	$\leq 0,2 \%$ $\leq 0,2 \%$
bei max. Ausgangspegel + 22 dBm an 600 Ω			

# Variable Daten I

## Pegelverstärker

Vorwiderstand $R_E$ Gegenkopplungswiderstand $R_G$ Grundverstärkung $v_0$		$2 \times 6,81 \text{ k}\Omega$ $2,4 \text{ k}\Omega$ 0 dB	$2 \times 1,5 \text{ k}\Omega$ $5,8 \text{ k}\Omega$ + 15 dB	$2 \times 1,5 \text{ k}\Omega$ $120 \text{ k}\Omega$ + 34 dB
<b>Eingangsdaten</b>				
Eingangsscheinwiderstand einschl. Vorwiderstand $R_E$ zwischen 40 Hz und 15 kHz		$\geq 13,6 \text{ k}\Omega$	$\geq 3 \text{ k}\Omega$	$\geq 3 \text{ k}\Omega$
Nenningangspegel für Nennausgangspegel + 6 dBm		+ 6 dBm	- 9 dBm	- 28 dBm
Max. zulässige Eingangspegelerhöhung über Nenneingangspegel		+ 16 dB	+ 16 dB	+ 16 dB
<b>Ausgangsdaten</b>				
Ausgangsscheinwiderstand zwischen 40 Hz und 15 kHz	A 1 (WI / WII in Serie)	$\leq 45 \Omega$	$\leq 45 \Omega$	$\leq 45 \Omega$
	A 2 (WI / WII in Serie, Brücke 21-17)	$\leq 45 \Omega$	$\leq 45 \Omega$	$\leq 45 \Omega$
	A 3 (unsymmetrisch)	$\leq 3 \Omega$	$\leq 3 \Omega$	$\leq 3 \Omega$
Nennausgangspegel an	A 1 (WI / WII in Serie)	+ 6 dBm	+ 6 dBm	+ 6 dBm
	A 2 (WI / WII in Serie, Brücke 21-17)	+ 6 dBm	+ 6 dBm	+ 6 dBm
	A 3 (unsymmetrisch)	0 dBm	0 dBm	0 dBm
Max. Ausgangspegel bei Betriebsspannung 24 ... 28 V =	A 1 (WI / WII in Serie)	+ 22 dBm	+ 22 dBm	+ 22 dBm
	A 2 (WI / WII in Serie, Brücke 21-17)	+ 22 dBm	+ 22 dBm	+ 22 dBm
	A 3 (unsymmetrisch)	+ 16 dBm	+ 16 dBm	+ 16 dBm
Max. Ausgangspegel bei Betriebsspannung 21 V =	A 1 (WI / WII in Serie)	+ 19 dBm	+ 19 dBm	+ 19 dBm
	A 2 (WI / WII in Serie, Brücke 21-17)	+ 19 dBm	+ 19 dBm	+ 19 dBm
	A 3 (unsymmetrisch)	+ 13 dBm	+ 13 dBm	+ 13 dBm
Nennabschlußwiderstand bei Belastung von nur 1 Ausgang ( $\triangleq$ zulässiger Gesamtbelastung)	A 1 (WI / WII in Serie)	300 $\Omega$	300 $\Omega$	300 $\Omega$
	A 2 (WI / WII in Serie, Brücke 21-17)	300 $\Omega$	300 $\Omega$	300 $\Omega$
	A 3 (unsymmetrisch)	75 $\Omega$	75 $\Omega$	75 $\Omega$
<b>Sonstige Daten</b>				
<b>Verstärkung</b>				
Verstärkung (bei Nennabschluß, Toleranz $\pm 0,5 \text{ dB}$ )	A 1 (WI / WII in Serie)	0 dB	+ 15 dB	+ 34 dB
	A 2 (WI / WII in Serie, Brücke 21-17)	0 dB	+ 15 dB	+ 34 dB
	A 3 (unsymmetrisch)	- 6 dB	+ 9 dB	+ 28 dB
Verstärkungsfeinabgleich (abhängig von $R_G$ , für alle Ausgänge gemeinsam)		$\pm 2,2 \text{ dB}$	$\pm 2 \text{ dB}$	$\pm 1,5 \text{ dB}$
<b>Fremd- und Geräuschpegel</b>				
Fremdpegel am Ausgang A 1 oder A 2		- 94 dBm	- 92 dBm	- 78 dBm
Geräuschpegel am Ausgang A 1 oder A 2		- 93 dBm	- 90 dBm	- 73 dBm



## Variable Daten II

### Knotenpunktverstärker

Vorwiderstand $R_E$ Gegenkopplungswiderstand $R_G$ Grundverstärkung $v_0$		$2 \times 6,81 \text{ k}\Omega$ $2,4 \text{ k}\Omega$ $0 \text{ dB}$	$2 \times 1,2 \text{ k}\Omega$ $2,4 \text{ k}\Omega$ $+15 \text{ dB}$	$2 \times 4,7 \text{ k}\Omega$ $39 \text{ k}\Omega$ $+15 \text{ dB}$
<b>Eingangsdaten</b>				
Eingangsscheinwiderstand einschl. Vorwiderstand $R_E$ zwischen 40 Hz und 15 kHz		$\geq 13,6 \text{ k}\Omega$	$\geq 2,4 \text{ k}\Omega$	$\geq 9,4 \text{ k}\Omega$
Nenningangspegel für Nennausgangspegel $+6 \text{ dBm}$		$+6 \text{ dBm}$	$-9 \text{ dBm}$	$-9 \text{ dBm}$
Max. zulässige Eingangspegelerhöhung über Nenningangspegel		$+16 \text{ dB}$	$+16 \text{ dB}$	$+16 \text{ dB}$
<b>Ausgangsdaten</b>				
Ausgangsscheinwiderstand zwischen 40 Hz und 15 kHz	A 1 (WI / WII in Serie)	$\leq 45 \text{ }\Omega$	$\leq 45 \text{ }\Omega$	$\leq 45 \text{ }\Omega$
	A 2 (WI / WII in Serie, Brücke 21–17)	$\leq 45 \text{ }\Omega$	$\leq 45 \text{ }\Omega$	$\leq 45 \text{ }\Omega$
	A 3 (unsymmetrisch)	$\leq 3 \text{ }\Omega$	$\leq 3 \text{ }\Omega$	$\leq 3 \text{ }\Omega$
Nennausgangspegel an	A 1 (WI / WII in Serie)	$+6 \text{ dBm}$	$+6 \text{ dBm}$	$+6 \text{ dBm}$
	A 2 (WI / WII in Serie, Brücke 21–17)	$+6 \text{ dBm}$	$+6 \text{ dBm}$	$+6 \text{ dBm}$
	A 3 (unsymmetrisch)	$0 \text{ dBm}$	$0 \text{ dBm}$	$0 \text{ dBm}$
Max. Ausgangspegel bei Betriebsspannung 24 ... 28 V =	A 1 (WI / WII in Serie)	$+22 \text{ dBm}$	$+22 \text{ dBm}$	$+22 \text{ dBm}$
	A 2 (WI / WII in Serie, Brücke 21–17)	$+22 \text{ dBm}$	$+22 \text{ dBm}$	$+22 \text{ dBm}$
	A 3 (unsymmetrisch)	$+16 \text{ dBm}$	$+16 \text{ dBm}$	$+16 \text{ dBm}$
Max. Ausgangspegel bei Betriebsspannung 21 V =	A 1 (WI / WII in Serie)	$+19 \text{ dBm}$	$+19 \text{ dBm}$	$+19 \text{ dBm}$
	A 2 (WI / WII in Serie, Brücke 21–17)	$+19 \text{ dBm}$	$+19 \text{ dBm}$	$+19 \text{ dBm}$
	A 3 (unsymmetrisch)	$+13 \text{ dBm}$	$+13 \text{ dBm}$	$+13 \text{ dBm}$
Pegeländerung am Ausgang für 1 ... 10 angeschlossene Eingänge		$\leq 0,1 \text{ dB}$	$\leq 0,1 \text{ dB}$	$\leq 0,2 \text{ dB}$
für 1 ... 30 angeschlossene Eingänge		$\leq 0,1 \text{ dB}$	$\leq 0,2 \text{ dB}$	$\leq 0,3 \text{ dB}$
Nennabschlußwiderstand bei Belastung von nur 1 Ausgang ( $\cong$ zulässiger Gesamtbelastung)	A 1 (WI / WII in Serie)	$300 \text{ }\Omega$	$300 \text{ }\Omega$	$300 \text{ }\Omega$
	A 2 (WI / WII in Serie, Brücke 21–17)	$300 \text{ }\Omega$	$300 \text{ }\Omega$	$300 \text{ }\Omega$
	A 3 (unsymmetrisch)	$75 \text{ }\Omega$	$75 \text{ }\Omega$	$75 \text{ }\Omega$
<b>Sonstige Daten</b>				
<b>Verstärkung</b>				
Verstärkung (bei Nennabschluß, Toleranz $\pm 0,5 \text{ dB}$ )	A 1 (WI / WII in Serie)	$0 \text{ dB}$	$+15 \text{ dB}$	$+15 \text{ dB}$
	A 2 (WI / WII in Serie, Brücke 21–17)	$0 \text{ dB}$	$+15 \text{ dB}$	$+15 \text{ dB}$
	A 3 (unsymmetrisch)	$-6 \text{ dB}$	$+9 \text{ dB}$	$+9 \text{ dB}$
Verstärkungsfeinabgleich (abhängig von $R_G$ , für alle Ausgänge gemeinsam)		$\pm 2,2 \text{ dB}$	$\pm 2,2 \text{ dB}$	$\pm 2 \text{ dB}$
<b>Fremd- und Geräuschpegel</b>				
Fremdpegel am Ausgang 1 bei 1 angeschlossenen Eingang		$\leq -94 \text{ dBm}$	$\leq -93 \text{ dBm}$	$\leq -87 \text{ dBm}$
Fremdpegelerhöhung für weitere angeschlossene Eingänge (siehe Diagramm 2)				
Geräuschpegel am Ausgang 1 bei 1 angeschlossenen Eingang		$\leq -93 \text{ dBm}$	$\leq -91 \text{ dBm}$	$\leq -83 \text{ dBm}$
Geräuschpegelerhöhung für weitere angeschlossene Eingänge (siehe Diagramm 3)				
<b>Rücksprechdämpfung</b>				
Rücksprechdämpfung gemessen bei 15 kHz zwischen zwei angeschlossenen Eingangskanälen mit $R_Q = 200 \text{ }\Omega$		$\geq 90 \text{ dB}$	$\geq 75 \text{ dB}$	$\geq 105 \text{ dB}$

# Variable Daten III

## Trennverstärker

Vorwiderstand $R_E$ Gegenkopplungswiderstand $R_G$ Grundverstärkung $v_n$		2 x 5,1 k $\Omega$ 8,2 k $\Omega$ 0 dB	2 x 5,1 k $\Omega$ 95 k $\Omega$ + 15 dB
<b>Eingangsdaten</b>			
Eingangsscheinwiderstand einschl. Vorwiderstand $R_E$ zwischen 40 Hz und 15 kHz Nenneingangspegel für Nennausgangspegel + 6 dBm		$\geq 10,2 \text{ k}\Omega$ + 6 dBm	$\geq 10,2 \text{ k}\Omega$ - 9 dBm
Max. zulässige Eingangspegel- erhöhung über Nenneingangspegel	<div> A 1 (W I / W II parallel)  A 2 (W I / W II parallel, Brücke 21-17)  A 2 a (W I / W II parallel, Brücke 21-16)  A 2 b (W I / W II in Reihe, Brücke 21-16) </div>	<div> + 10 dB  + 10 dB  + 7 dB  + 7 dB </div>	<div> + 10 dB  + 10 dB  + 7 dB  + 7 dB </div>
<b>Ausgangsdaten</b>			
Ausgangsscheinwiderstand zwischen 40 Hz und 15 kHz	<div> A 1 (W I / W II parallel)  A 2 (W I / W II parallel, Brücke 21-17)  A 2 a (W I / W II parallel, Brücke 21-16)  A 2 b (W I / W II in Reihe, Brücke 21-16)  A 3 (unsymmetrisch) </div>	<div> <math>\leq 15 \Omega</math>  <math>\leq 15 \Omega</math>  <math>\leq 20 \Omega</math>  <math>\leq 65 \Omega</math>  <math>\leq 3 \Omega</math> </div>	<div> <math>\leq 15 \Omega</math>  <math>\leq 15 \Omega</math>  <math>\leq 20 \Omega</math>  <math>\leq 65 \Omega</math>  <math>\leq 3 \Omega</math> </div>
Nennausgangspegel an	<div> A 1 (W I / W II parallel)  A 2 (W I / W II parallel, Brücke 21-17)  A 2 a (W I / W II parallel, Brücke 21-16)  A 2 b (W I / W II in Reihe, Brücke 21-16)  A 3 (unsymmetrisch) </div>	<div> + 6 dBm  + 6 dBm  + 9 dBm  + 15 dBm  + 6 dBm </div>	<div> + 6 dBm  + 6 dBm  + 9 dBm  + 15 dBm  + 6 dBm </div>
Max. Ausgangspegel bei Betriebsspannung 24 ... 28 V =	<div> A 1 (W I / W II parallel)  A 2 (W I / W II parallel, Brücke 21-17)  A 2 a (W I / W II parallel, Brücke 21-16)  A 2 b (W I / W II in Reihe, Brücke 21-16)  A 3 (unsymmetrisch) </div>	<div> + 16 dBm  + 16 dBm  + 16 dBm  + 22 dBm  + 16 dBm </div>	<div> + 16 dBm  + 16 dBm  + 16 dBm  + 22 dBm  + 16 dBm </div>
Max. Ausgangspegel bei Betriebsspannung 21 V =	<div> A 1 (W I / W II parallel)  A 2 (W I / W II parallel, Brücke 21-17)  A 2 a (W I / W II parallel, Brücke 21-16)  A 2 b (W I / W II in Reihe, Brücke 21-16)  A 3 (unsymmetrisch) </div>	<div> + 13 dBm  + 13 dBm  + 13 dBm  + 19 dBm  + 13 dBm </div>	<div> + 13 dBm  + 13 dBm  + 13 dBm  + 19 dBm  + 13 dBm </div>
Nennabschlußwiderstände bei gleichzeitiger Benutzung beider Ausgänge	<div> A 1 und A 2 (W I / W II parallel)  A 1 und A 2 (W I / W II in Reihe)  A 1 und A 2 a (W I / W II parallel)  A 1 und A 2 b (W I / W II in Reihe)  A 3 (Einzelbelastung) </div>	<div> 150 <math>\Omega</math>/150 <math>\Omega</math>  600 <math>\Omega</math>/600 <math>\Omega</math>  300 <math>\Omega</math>/150 <math>\Omega</math>  1200 <math>\Omega</math>/600 <math>\Omega</math>  75 <math>\Omega</math> </div>	<div> 150 <math>\Omega</math>/150 <math>\Omega</math>  600 <math>\Omega</math>/600 <math>\Omega</math>  300 <math>\Omega</math>/150 <math>\Omega</math>  1200 <math>\Omega</math>/600 <math>\Omega</math>  75 <math>\Omega</math> </div>
<b>Sonstige Daten</b>			
<b>Verstärkung</b>			
Verstärkung (bei Nennabschluß, Toleranz $\pm 0,5 \text{ dB}$ )	<div> A 1 (W I / W II parallel)  A 2 (W I / W II parallel, Brücke 21-17)  A 2 a (W I / W II parallel, Brücke 21-16)  A 2 b (W I / W II in Reihe, Brücke 21-16)  A 3 (unsymmetrisch) </div>	<div> 0 dB  0 dB  + 3 dB  + 9 dB  0 dB </div>	<div> + 15 dB  + 15 dB  + 18 dB  + 24 dB  + 15 dB </div>
Verstärkungsfineinabgleich (abhängig von $R_G$ , für alle Ausgänge gemeinsam)		$\pm 2 \text{ dB}$	$\pm 1,6 \text{ dB}$

# Trennverstärker

Vorwiderstand $R_E$ Gegenkopplungswiderstand $R_G$ Grundverstärkung $v_O$		$2 \times 5,1 \text{ k}\Omega$ $8,2 \text{ k}\Omega$ $0 \text{ dB}$	$2 \times 5,1 \text{ k}\Omega$ $95 \text{ k}\Omega$ $+ 15 \text{ dB}$
<b>Fremd- und Geräuschpegel</b>			
Fremdpegel am Ausgang	A 1 oder A 2	$\leq -98 \text{ dBm}$	$\leq -87 \text{ dBm}$
	A 2 a	$\leq -95 \text{ dBm}$	$\leq -84 \text{ dBm}$
	A 2 b	$\leq -89 \text{ dBm}$	$\leq -78 \text{ dBm}$
Geräuschpegel am Ausgang	A 1 und 2	$\leq -96 \text{ dBm}$	$\leq -82 \text{ dBm}$
	A 2 a	$\leq -93 \text{ dBm}$	$\leq -79 \text{ dBm}$
	A 2 b	$\leq -87 \text{ dBm}$	$\leq -73 \text{ dBm}$
<b>Rückspredämpfung</b>			
Rückspredämpfung zwischen den Ausgängen 1 und 2 ohne Entkopplungswiderstände	A 1 und A 2 (W1 / WII parallel)	$\geq 27 \text{ dB}$	$\geq 27 \text{ dB}$
	A 1 und A 2 (W1 / WII in Reihe)	$\geq 25 \text{ dB}$	$\geq 25 \text{ dB}$
	A 1 und A 2 a (W1 / WII parallel)	$\geq 23 \text{ dB}$	$\geq 23 \text{ dB}$
	A 1 und A 2 b (W1 / WII in Reihe)	$\geq 22 \text{ dB}$	$\geq 22 \text{ dB}$
Rückspredämpfung mit Entkopplungswiderständen $R = 2 \times 20 \text{ }\Omega$	A 1 und A 2 (W1 / WII parallel)	$\geq 38 \text{ dB}$	$\geq 38 \text{ dB}$
	A 1 und A 2 (W1 / WII in Reihe)	$\geq 30 \text{ dB}$	$\geq 30 \text{ dB}$
	A 1 und A 2 a (W1 / WII parallel)	$\geq 35 \text{ dB}$	$\geq 35 \text{ dB}$
	A 1 und A 2 b (W1 / WII in Reihe)	$\geq 27 \text{ dB}$	$\geq 27 \text{ dB}$
Rückspredämpfung mit Entkopplungswiderständen $R = 2 \times 100 \text{ }\Omega$	A 1 und A 2 (W1 / WII parallel)	$\geq 50 \text{ dB}$	$\geq 50 \text{ dB}$
	A 1 und A 2 (W1 / WII in Reihe)	$\geq 40 \text{ dB}$	$\geq 40 \text{ dB}$
	A 1 und A 2 a (W1 / WII parallel)	$\geq 45 \text{ dB}$	$\geq 45 \text{ dB}$
	A 1 und A 2 b (W1 / WII in Reihe)	$\geq 35 \text{ dB}$	$\geq 35 \text{ dB}$
Rückspredämpfung von Ausgängen zum Eingang		$\geq 110 \text{ dB}$	$\geq 110 \text{ dB}$

# Tabelle der Ausgangsdaten

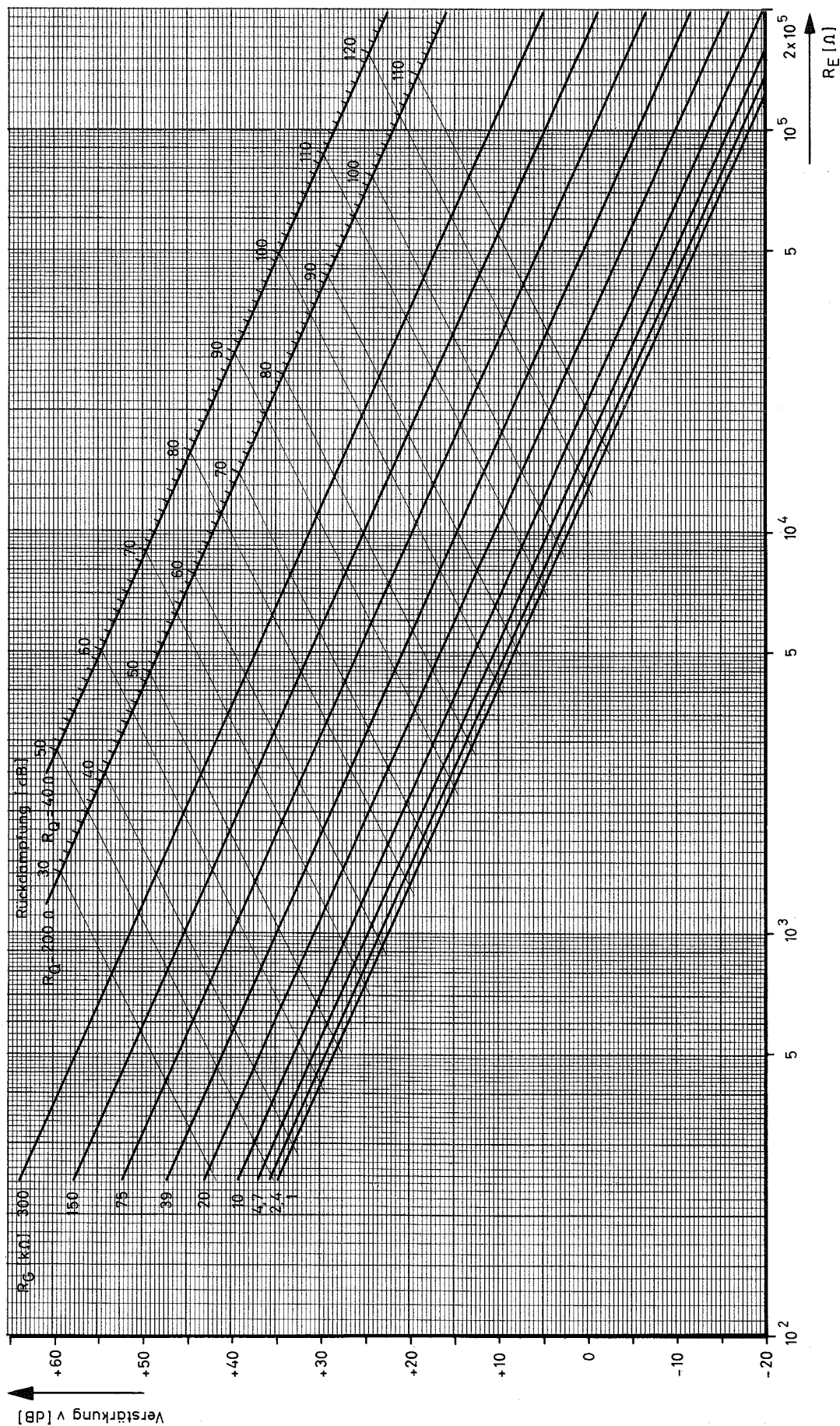
Zahl der symm. Ausgänge	Ausgangsübertrager	Wicklung I/II	Brücke	Spannungsübersetzungsverhältnis $\bar{u}$	Ausgangsscheinwiderstand $[\Omega]$	Nennabschluß $[\Omega]$	max. Ausgangspegel [dBm]	$\Delta v^*$ [dB]
	AÜ 1 oder AÜ 2	in Serie	21-17	1 : 2	45	300	+ 22	0
	AÜ 1 oder AÜ 2	parallel		1 : 1	15	75	+ 16	- 6
	AÜ 1 } AÜ 2 } in Serie	in Serie	21-17	1 : 4	90	1200	+ 28	+ 6
	AÜ 1 } AÜ 2 } in Serie	parallel		1 : 2	22,5	300	+ 22	0
	AÜ 1 } AÜ 2 } parallel	in Serie	21-17	1 : 2	22,5	300	+ 22	0
	AÜ 1 } AÜ 2 } parallel	parallel		1 : 1	7,5	75	+ 16	- 6
	AÜ 1	in Serie	—	1 : 2	45	600	+ 22	0
	AÜ 1	parallel		1 : 1	15	150	+ 16	- 6
	AÜ 2	in Serie	21-17	1 : 2	45	600	+ 22	0
	AÜ 2	parallel		1 : 1	15	150	+ 16	- 6
	AÜ 1	in Serie	—	1 : 2	45	600	+ 19	0
	AÜ 1	parallel		1 : 1	15	150	+ 13	- 6
	AÜ 1	I	—	1 : 1	22,5	300	+ 16	- 6
	AÜ 1	II		1 : 1	22,5	300	+ 16	- 6
	AÜ 2	I	21-17	1 : 1	22,5	300	+ 16	- 6
	AÜ 2	II		1 : 1	22,5	300	+ 16	- 6
	AÜ 1	I	—	1 : 1	22,5	300	+ 13	- 6
	AÜ 1	II		1 : 1	22,5	300	+ 13	- 6
	AÜ 2	I	21-16	1 : 1,4	25	600	+ 16	- 3
	AÜ 2	II		1 : 1,4	25	600	+ 16	- 3

\* Die dem Diagramm 1 für verschiedene Werte von  $R_E$  und  $R_G$  entnehmbare Grundverstärkung  $v$  bezieht sich auf AÜ 1 mit in Serie geschalteten Wicklungen.  $\Delta v$  gibt die Abweichung von dieser Verstärkung für die verschiedenen Ausgänge eines Verstärkers bei den Bedingungen lt. obiger Tabelle an.  $\Delta v$  muß beim Einstellen der Grundverstärkung zur Erreichung der gewünschten Gesamtverstärkung und bei der Er-

mittlung der Geräuschspannungswerte nach Diagramm 2 berücksichtigt werden. Der Nennabschluß entspricht einer Gesamtbelastung der Endstufe (Primärseite der Übertrager) mit 75  $\Omega$  bei gleichzeitig belasteten Ausgängen. Die tatsächlich verwendeten Abschlußwiderstände dürfen vom Nennabschluß abweichen. Es ist jedoch zu beachten, daß der resultierende Belastungswiderstand der Endstufe, welcher sich als Summe

der anhand obiger Übersetzungsverhältnisse auf die Primärseite transformierten sekundärseitigen Abschlußwiderstände ergibt, den Wert von 75  $\Omega$  nicht unterschreitet.

Wenn die Brücke 21-16 nicht verwendet wird, kann der minimal zulässige Abschlußwiderstand auch aus dem Maximalpegel und der Maximalleistung 320 mW nach  $R = \frac{U^2}{N}$  errechnet werden.



**Diagramm 1**

Die Kurven gelten nur für folgende Schaltung der Ausgangsübertrager:  
Wicklung I + II in Serie, Brücke 17-21.

Fremdspannung am Ausg.  
(typische Werte)

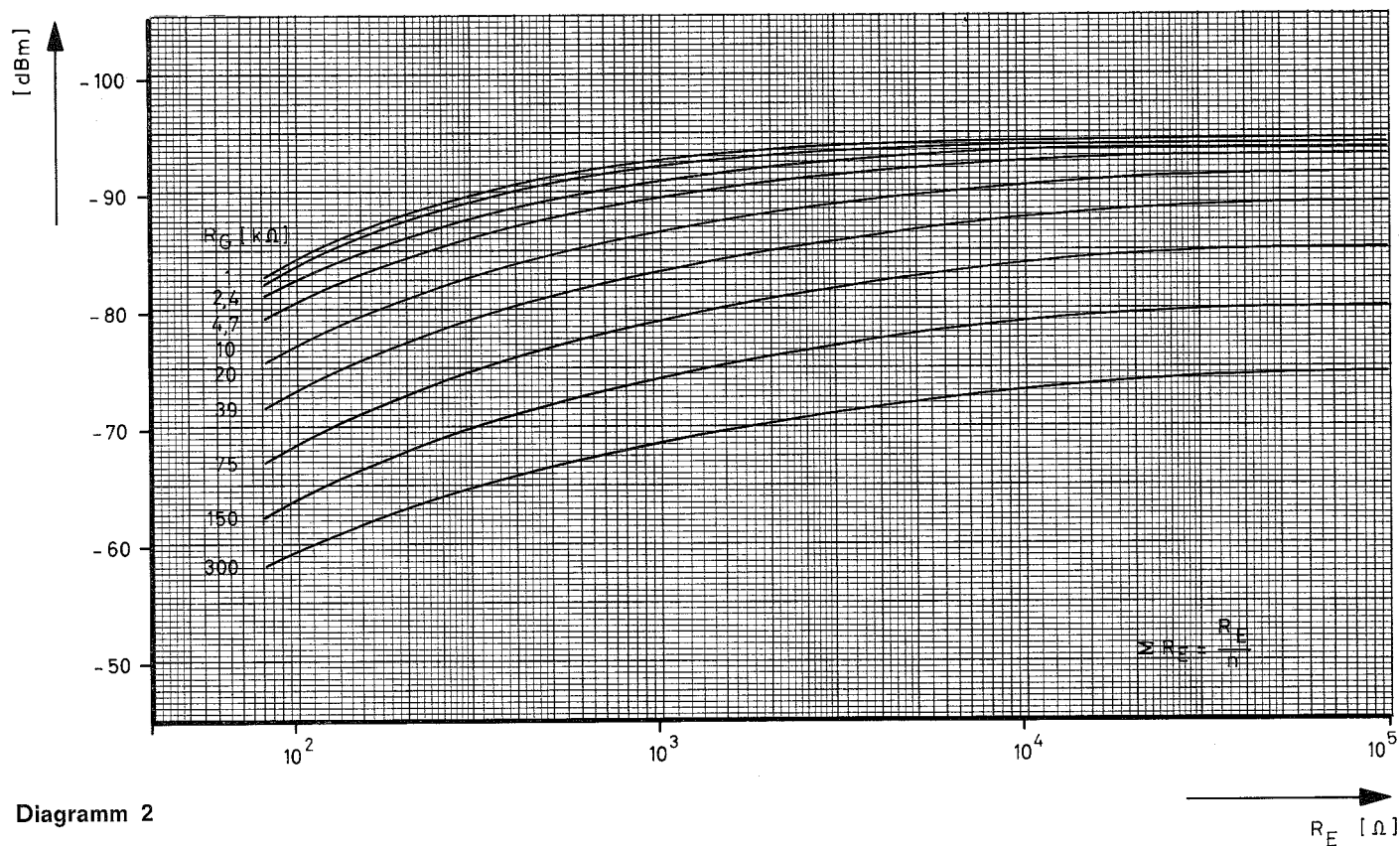


Diagramm 2

Geräuschspg. am Ausgang  
bewertet nach DIN 45405  
(typische Werte)

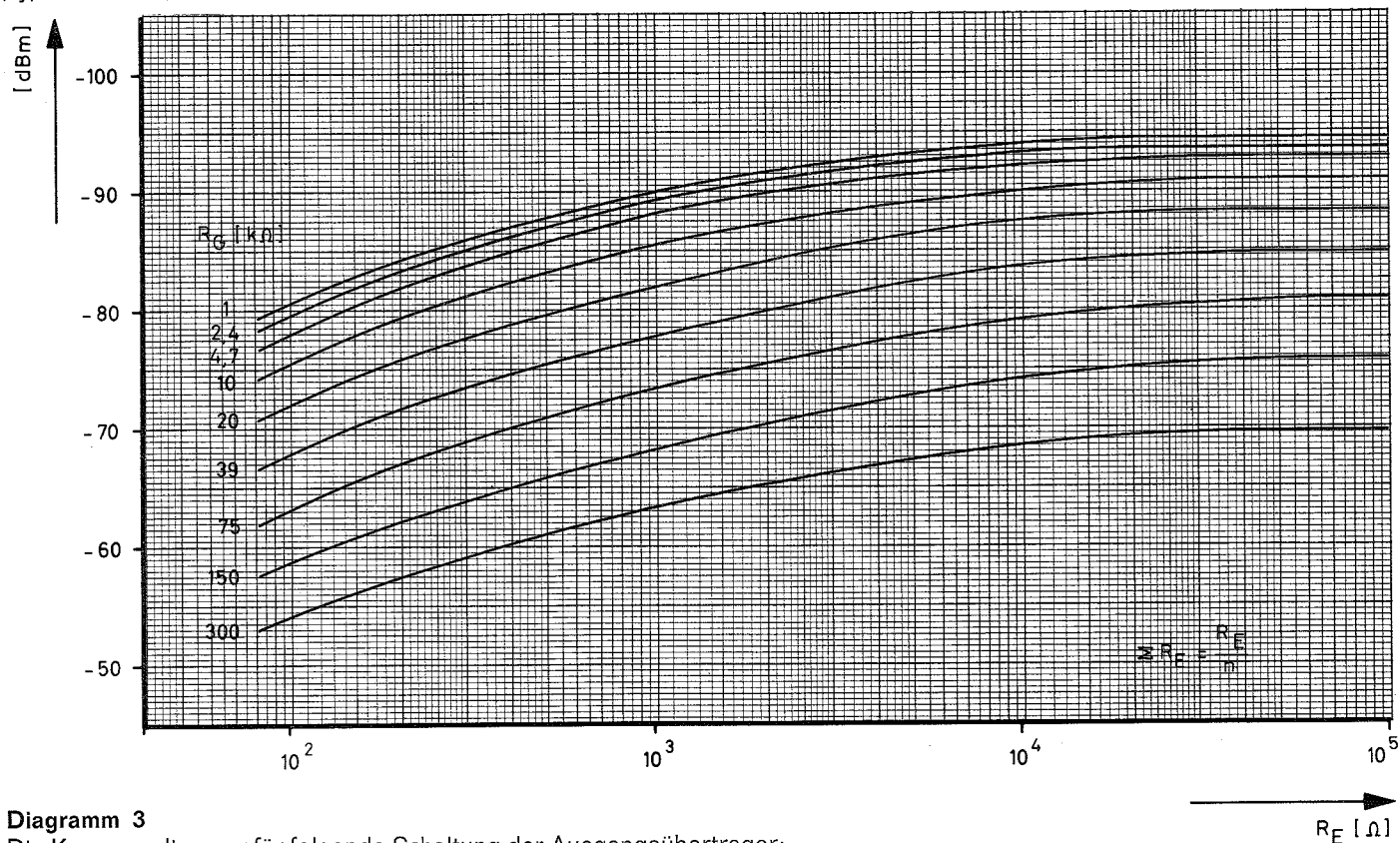
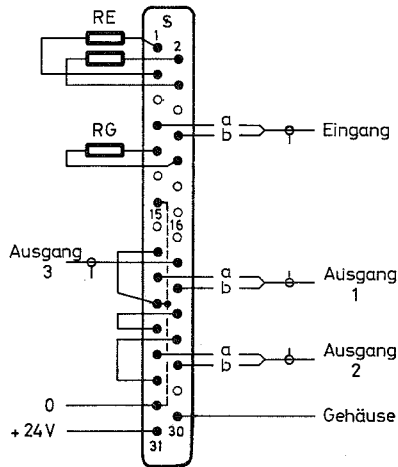


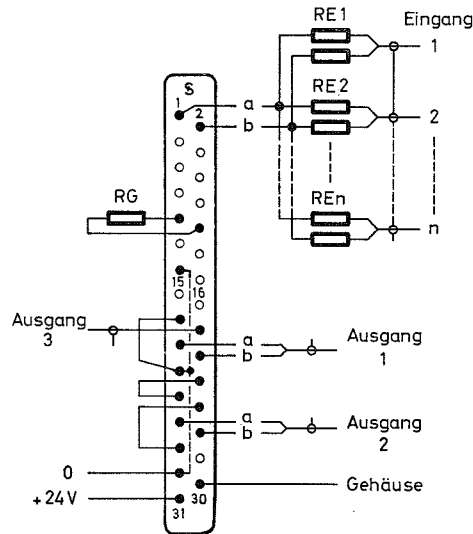
Diagramm 3

Die Kurven gelten nur für folgende Schaltung der Ausgangsübertrager:  
Wicklung I + II in Serie, Brücke 17-21.

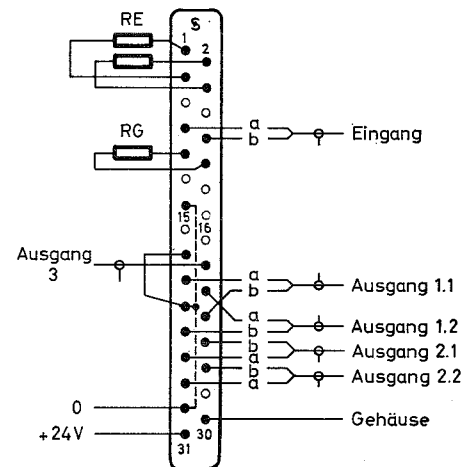
## Anschlußschemata



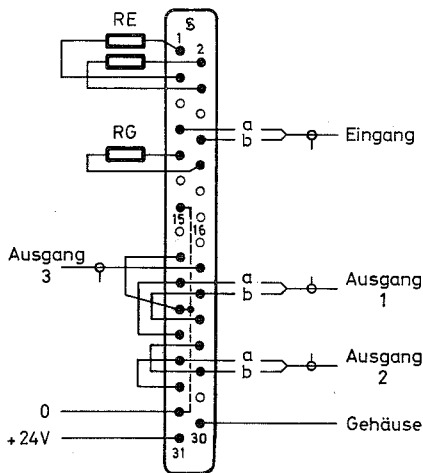
Belegung bei Einsatz  
als Pegelverstärker



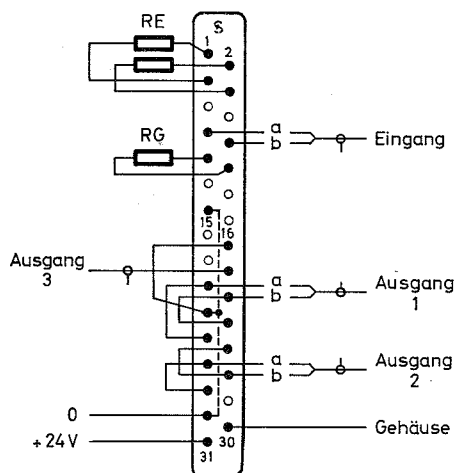
Belegung bei Einsatz als  
Knotenpunktverstärker



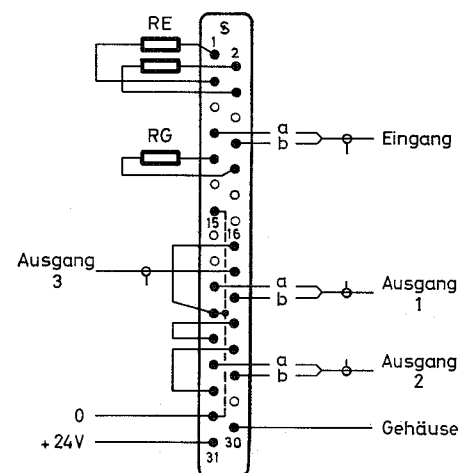
Belegung bei Einsatz  
als Verteilerverstärker



Belegung bei Einsatz als  
Trennverstärker, Ausgang 1/2  
mit  $\Delta p = 0 \text{ dB}$



Belegung bei Einsatz als  
Trennverstärker, Ausgang 1/2  
mit  $\Delta p = 3 \text{ dB}$

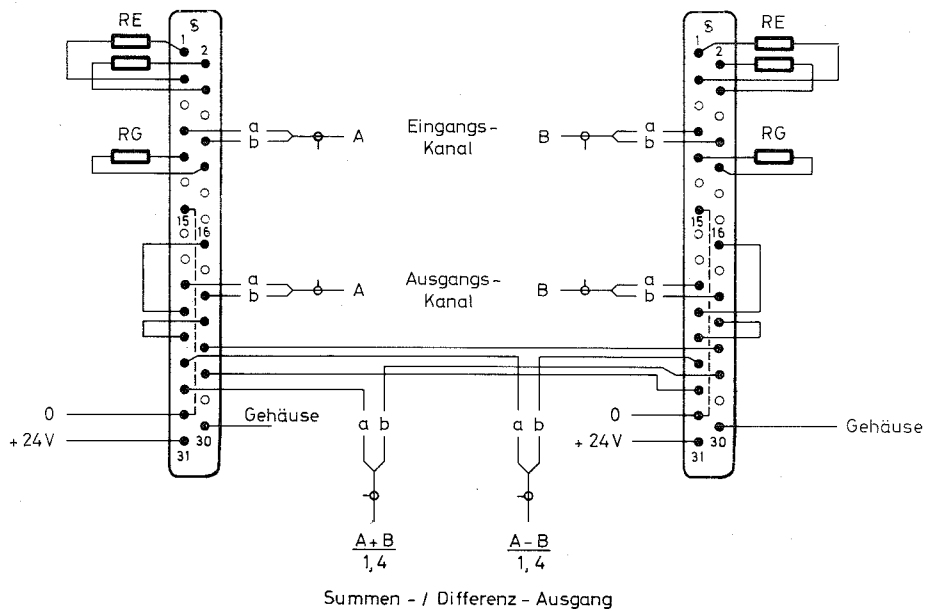


Belegung bei Einsatz als  
Trennverstärker, Ausgang 1/2  
mit  $\Delta p = 9 \text{ dB}$

Schirme bei symmetrischen Leitungen auf Gehäuse-Potential legen

Schirme bei unsymmetrischen Leitungen auf 0-Volt-Potential legen

Belegung für 2 Verstärker  
bei Summen- u. Differenz-  
bildung am Ausgang



Schirme auf Gehäuse-Potential legen



ALLGEMEINE ELEKTRICITÄTS-GESELLSCHAFT  
AEG-TELEFUNKEN

GESCHÄFTSBEREICH RUNDUNK · FERNSEHEN · PHONO  
Fachgebiet ELA · Studio-Technik

3 HANNOVER-LINDEN · Göttinger Chaussee 76 · GERMANY