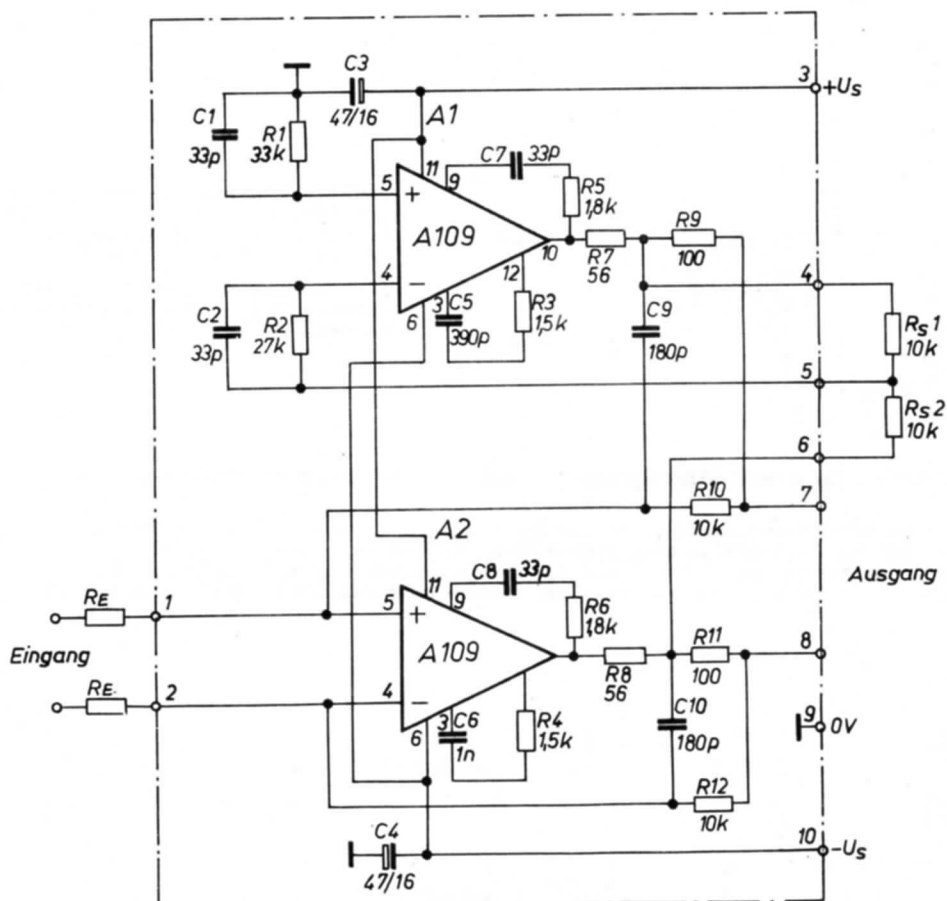


A.1.29/78  
NF-Verstärker, Operations-  
verstärker, Anwendung

## ANALOGSCHALTUNG

RAT ROLF KRATZSCH (Quelle: RFZ/ESG)

NF-Verstärkerschaltung mit symmetrischen, Übertragerlosen Ein- und Ausgängen



Alle Widerstände  
0,125 W  
R<sub>E</sub>, R<sub>S</sub>, R10, R12  
mit 1 % Toleranz;  
alle übrigen mit 5 %

Wirkungsweise:

Der Verstärker ist mit zwei Operationsverstärkern (A 109) aufgebaut. Der Operationsverstärker A1 wird als invertierender Verstärker mit der Verstärkung 1 betrieben. Er erhält sein Eingangssignal über R<sub>S</sub>2 vom Ausgang des Operationsverstärkers A2. An den Ausgängen der Operationsverstärker stehen

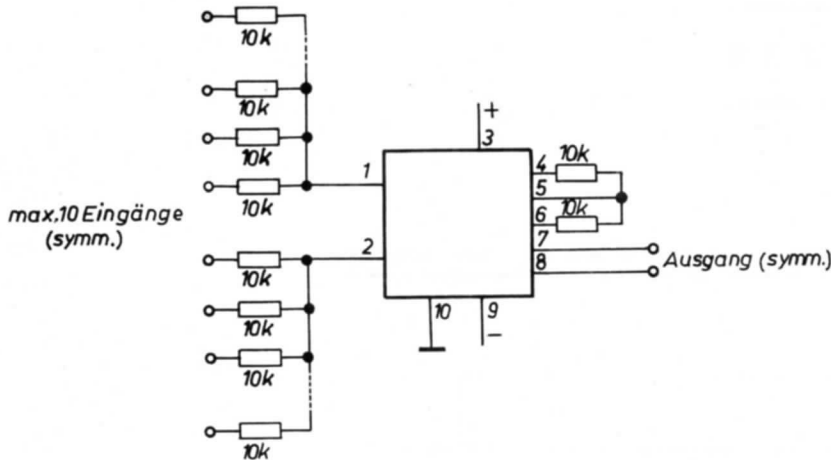
damit Signale gleicher Amplitude, jedoch entgegengesetzter Phasenlage zur Verfügung. Durch die Anordnung der Gegenkopplung - vom Ausgang des A1 über R10 zum nichtinvertierenden Eingang von A2 und vom Ausgang des A2 über R12 zum invertierenden Eingang von A2 - wird ein symmetrisches Verhalten des Verstärkers erreicht.

Allgemeine elektrische Daten:

Betriebsspannung $\pm U_S$ :	12 V	Eingangswiderstand:	$2 R_E$
Stromaufnahme $\pm I_S$ :	< 20 mA	Betrag des Ausgangswiderstandes	
Abschlußwiderstand:	1 k $\Omega$	bei 40 Hz ... 1 kHz:	< 10 $\Omega$
maximaler Ausgangspegel:	+ 22 dBm	bei 10 kHz:	< 100 $\Omega$
Verstärkung:	$\frac{R_{10}}{R_E} = \frac{R_{12}}{R_E}$	Ausgangsoffsetspannung:	$\leq 10$ mV

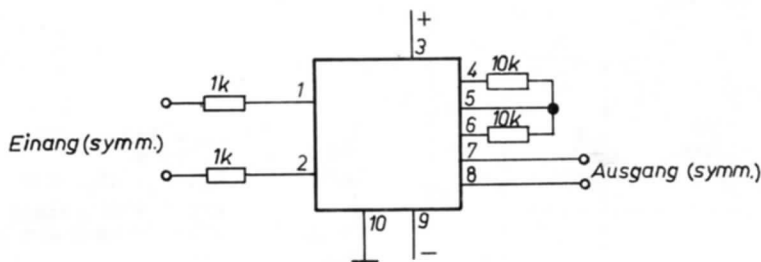
Anwendungsbeispiele:

1. Symmetrischer Summierverstärker:



Eingangswiderstand je Eingang (symm.): 20 k $\Omega$   
 Verstärkung für jedes Eingangssignal: 0 dB  
 Geräuschpegel (abhängig von der Anzahl der belegten Eingänge)  
 1 Eingang abgeschlossen: - 94 dBm x)  
 10 Eingänge abgeschlossen: - 86 dBm x)  
 Knotenpunktswiderstand  
 bei 40 Hz ... 1 kHz: < 10  $\Omega$   
 bei 10 kHz: < 100  $\Omega$

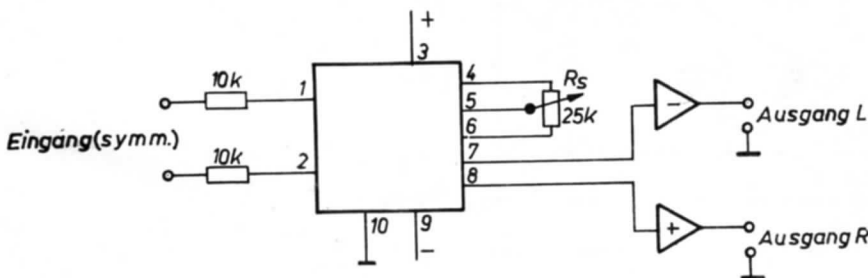
2. Symmetrischer 20 dB-Verstärker



Eingangswiderstand (symm.): 2 k $\Omega$   
 Verstärkung: 20 dB  
 Geräuschpegel auf den Eingang bezogen: - 107 dB x)  
 Der Eingang kann auch auf eine unsymmetrische Quelle geschaltet werden.

3. Verstärkerschaltung zur Verteilung eines Eingangssignals auf zwei Ausgänge (Stereorichtungssteller).

Durch Einsatz eines veränderbaren Spannungsteilers für  $R_S$  lassen sich die Amplituden der unsymmetrischen Teilsignale an den Ausgangsklemmen gegensinnig verändern. Die Amplitude des Gesamtsignals zwischen beiden Ausgangsklemmen wird vom Spannungsteilverhältnis  $R_S$  nicht beeinflusst. Um zwei phasenrichtige Teilsignale zu erhalten, muß eines der Teilsignale invertiert werden.



Schutzrechtssituation: geschützt durch WP 120 775 HO4 b 3/14 (nur Anwendungsbeispiel 3)

x) Die Geräuschpegelwerte sind stark vom Exemplar des A2 abhängig; mit ausgesuchten Exemplaren sind bis zu 6 dB bessere Werte erreichbar. Die vom A1 erzeugte Geräuschspannung erscheint als Gleichtaktsignal am Ausgang und ist bei symmetrischem Abschluß vernachlässigbar.