

Rauscharmer NF-Vorverstärker

Unter Einsatz eines FETs läßt sich mit einfachen Mitteln ein rauscharmer Vorverstärker mit großer Bandbreite aufbauen.

Allgemeines

Die technischen Daten des hier vorgestellten neuen Vorverstärkers sind angesichts des geringen Aufwandes beeindruckend. Ein Frequenzgang, der unterhalb von 1 Hz beginnt und bis über 400 kHz reicht bei einem Signal-Rauschabstand von mehr als 86 dB, prädestiniert diesen Vorverstärker für anspruchsvolle Anwendungen.

Die ausführlichen technischen Daten sind in Tabelle 1 zusammengefaßt.

Schaltung

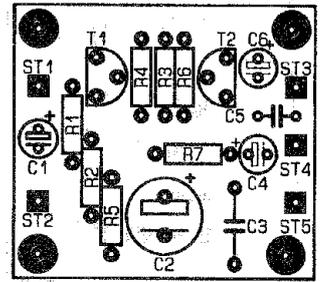
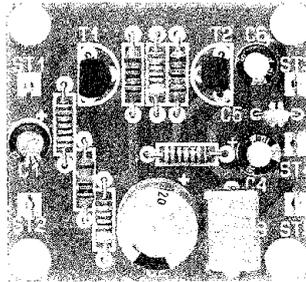
Die Signal-Eingangsspannung wird am Platinenanschlußpunkt ST 1, bezogen auf ST 2 (Masse), eingekoppelt und gelangt über C 1 und R 1 auf das Gate des FETs T 1. R 2 legt den Gleichspannungs-Arbeitspunkt dieser ersten Verstärkerstufe fest. Der

Stromfluß durch T 1 wird über die Reihenschaltung der beiden Widerstände R 4 und R 5 bestimmt und liegt bei ca. 0,5 mA.

Ein Strom in ähnlicher Größe fließt durch den Widerstand R 3, wobei der dort auftretende Spannungsabfall gleichzeitig die Steuerspannung für die zweite Verstärkerstufe, aufgebaut mit T 2 und Zusatzbeschaltung, darstellt.

Die wechsellspannungsmäßige Verstärkung wird durch das Verhältnis von R 6 zu R 4 festgelegt, da der in Reihe zu R 4 liegende Widerstand R 5 wechsellspannungsmäßig durch C 2 und C 3 kurzgeschlossen wird. R 5 dient im we-

Foto und Bestückungsplan der Leiterplatte

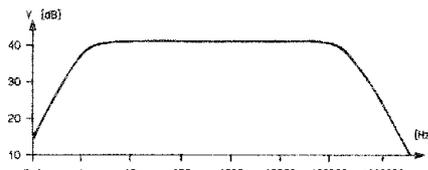


Technische Daten: Rauscharmer Vorverstärker

- Frequenzgang: ... 3 Hz bis 140 kHz (-0,1 dB)
- 1,5 Hz bis 300 kHz (-3 dB)
- <1 Hz bis 450 kHz (-6 dB)
- Verstärkung: 100fach $\hat{=}$ 40 dB
- Eingangsspannung: ... <1 mV_{eff} bis 100 mV_{eff}
- 7,75 mV_{eff} für U_{out} = 0 dB $\hat{=}$ 775 mV_{eff}
- 35 mV_{eff} für U_{out} = 3,5 V_{eff} $\hat{=}$ 10 V_{eff}
- Rauschabstand: \geq 86 dB (U_{out} = 3,5 V_{eff})
- \geq 66 dB (U_{out} = 0 dB)
- Betriebsspannung: 10 V bis 30 V
- Stromaufnahme: \approx 1 mA

sentlichen zur Festlegung und Stabilisierung des Gleichspannungs-Arbeitspunktes der gesamten Schaltung.

Das am Kollektor von T 2 anstehende,



Frequenzgang des NF-Vorverstärkers

um 40 dB verstärkte Eingangssignal, wird über R 7 und C 4 auf den Ausgangspin ST 4 gegeben. C 5 und C 6 dienen zur Rausch- und Störunterdrückung.

Nachbau

Für den Aufbau steht eine 36 mm x 40 mm messende Leiterplatte zur Verfügung, deren Layout auch auf den ELV-Platinenvorlagen abgedruckt ist, um so auf einfache Weise auch die Leiterplatte selbst herstellen zu können und das Layout ggf. in eigene Entwürfe mit implementieren zu können.

Bei der Bestückung beginnen wir zunächst mit dem Einsetzen der 7 Widerstände, gefolgt von den Kondensatoren C 3 und C 5. Es schließen sich die 5 Lötstifte an. Nach dem Einsetzen werden die Komponenten auf der Leiterbahnseite jeweils verlötet und die überstehenden Drahtenden so

kurz als möglich abgeschnitten, ohne dabei die Lötstelle selbst zu beschädigen.

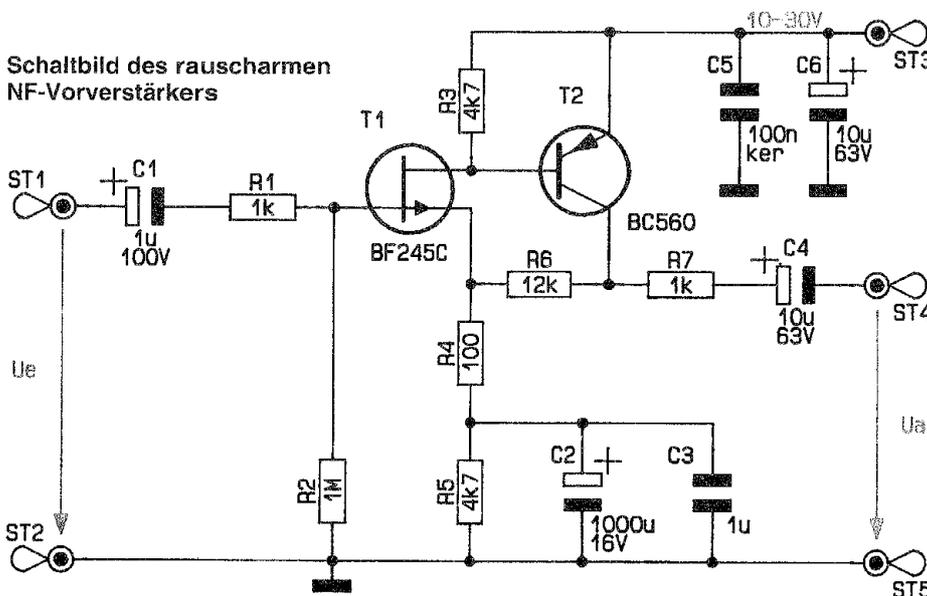
Als dann kommen wir zum Einsetzen der 4 Elkos, wobei auf die Polarität sorgfältig zu achten ist. Auch bei den beiden Transistoren spielt die Einbaulage eine wichtige Rolle. Wir orientieren uns dabei genau an dem Bestückungsplan.

Sind alle Bauelemente soweit eingesetzt und verlötet, nehmen wir nochmals eine genaue Überprüfung der Bestückung der Leiterplatte vor, um anschließend die Schaltung in Betrieb zu nehmen.

Die Betriebsspannung zwischen 10 V und 30 V wird an die Platinenanschlußpunkte ST 3 (+) und ST 5 (Masse) angelegt, während das Eingangssignal an ST 1, bezogen auf Masse (ST 2) angeschlossen wird. Zur Zuführung dient zweckmäßigerweise eine abgeschirmte Leitung, wobei die Abschirmung an ST 2 und die Innenseite an ST 1 liegt. Das Ausgangssignal steht dann an ST 4, bezogen auf Masse (ST 5) zur Verfügung.

Die Schaltung kann sowohl zur Verstärkung von Mikrofonsignalen mit wenigen mV Abgabespannung dienen als auch zur Verstärkung größerer Amplituden, bis hin zu Eingangsspannungen von 100 mV_{eff}, da die Schaltung bei einer Verstärkung von 100fach (40 dB) Ausgangsspannungen bis hin zu 10 V_{eff} verarbeiten kann. **ELV**

Schaltbild des rauscharmen NF-Vorverstärkers



Hinweisblatt zum NF-Vorverstärker

Schaltungsänderung:

Damit der NF-Vorverstärker ab einer Betriebsspannung von 10V einwandfrei arbeiten kann, müssen der Transistor T1 und der Widerstand R5 wie folgt abgeändert werden:

- Für den Transistor T1 ist anstelle eines BF 245C ein BF 245B einzusetzen.
- Der Widerstand R5 wird von 4,7 K Ω auf 6,8 k Ω geändert.

Der Transistor BF 245B und der Widerstand 6,8 k Ω liegen dem Bausatz bei.

EG-Konformitätserklärung

Für das folgend bezeichnete Erzeugnis

NF-Vorverstärker

wird hiermit bestätigt, daß es den Schutzanforderungen entspricht, die in der Richtlinie des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die elektromagnetische Verträglichkeit (89/336/EWG) festgelegt sind. Diese Erklärung gilt für alle Exemplare, die nach den entsprechenden Fertigungsunterlagen hergestellt werden. Zur Beurteilung des Erzeugnisses hinsichtlich elektromagnetischer Verträglichkeit wurden folgende Normen herangezogen:

EN 55013:1990

EN 55020:1994

Diese Erklärung wird verantwortlich für den Hersteller/Importeur

Elektronik-Literatur-Verlag GmbH
26789 Leer

abgegeben durch

Dipl.-Ing. Lothar Schäfer
Entwicklungsingenieur / EMV-Beauftragter

Leer, den 18.10.1995



(Rechtsgültige Unterschrift)

Hinweise zur Betriebsumgebung im Rahmen des EMVG

Die zur Beurteilung des Produktes herangezogenen Normen legen Grenzwerte für den Einsatz im Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereich sowie in Kleinbetrieben fest, wodurch der Einsatz des Erzeugnisses für diese Betriebsumgebung vorgesehen ist. Hierzu gehören folgende, typische Einsatzorte und Räumlichkeiten:

- Wohngebäude/Wohnflächen wie Häuser, Wohnungen, Zimmer usw.;
- Verkaufsf lächen wie Läden, Großmärkte usw.;
- Geschäftsräume wie Ämter und Behörden, Banken usw.;
- Unterhaltungsbetriebe wie Lichtspielhäuser, öffentliche Gaststätten, Tanzlokale usw.;
- im Freien befindliche Stellen wie Tankstellen, Parkplätze, Vergnügungs- und Sportanlagen usw.;
- Räume von Kleinbetrieben wie Werkstätten, Laboratorien, Dienstleistungszentren usw.

Alle Einsatzorte sind dadurch gekennzeichnet, daß sie in die öffentliche Niederspannungs-Stromversorgung angeschlossen sind. Bei dem Einsatz in einer elektromagnetisch stärker gestörten Umgebung wie z.B. der typischen Industrieumgebung, können insbesondere Probleme mit einer nicht ausreichenden Störfestigkeit des Erzeugnisses auftreten.

