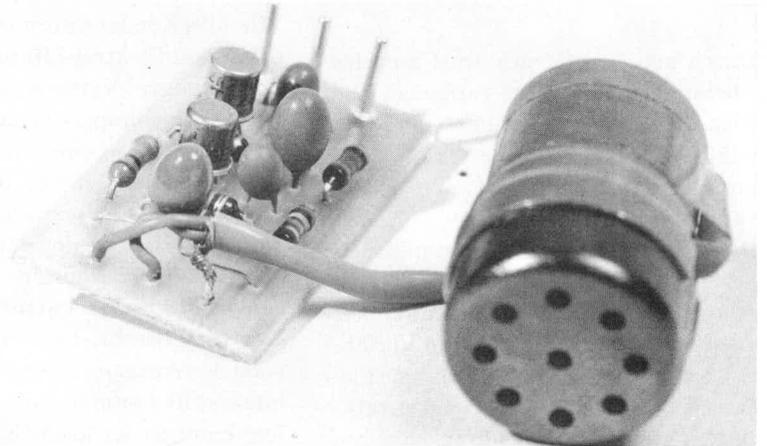


Mikrofonvorverstärker für Elektret-Kondensator- Mikrofone



Mit dieser Schaltung läßt sich ein sehr einfaches Elektret-Kondensatormikrofon aufbauen. Die Mikrofonkapsel und der Vorverstärker können in ein kleines Gehäuse eingebaut ein handliches Mikrofon mit guten Daten ergeben.

Mikrofone nach den Kondensatorprinzip wurden bis vor kurzer Zeit fast ausschließlich in Tonstudios oder für Schallmeßzwecke eingesetzt. Die Ursache für diese speziellen Anwendungs-

gebiete lag wohl in der aufwendigen Herstellung und in dem zusätzlichen Schaltungsaufwand, den das Kondensatorprinzip erfordert.

Der hohe Fertigungsaufwand rührt

von der sehr empfindlichen, hauchdünnen Membrane her, die in sehr kleinem Abstand über eine feststehende Statorplatte montiert werden muß. Für eine ausreichende Empfindlichkeit der

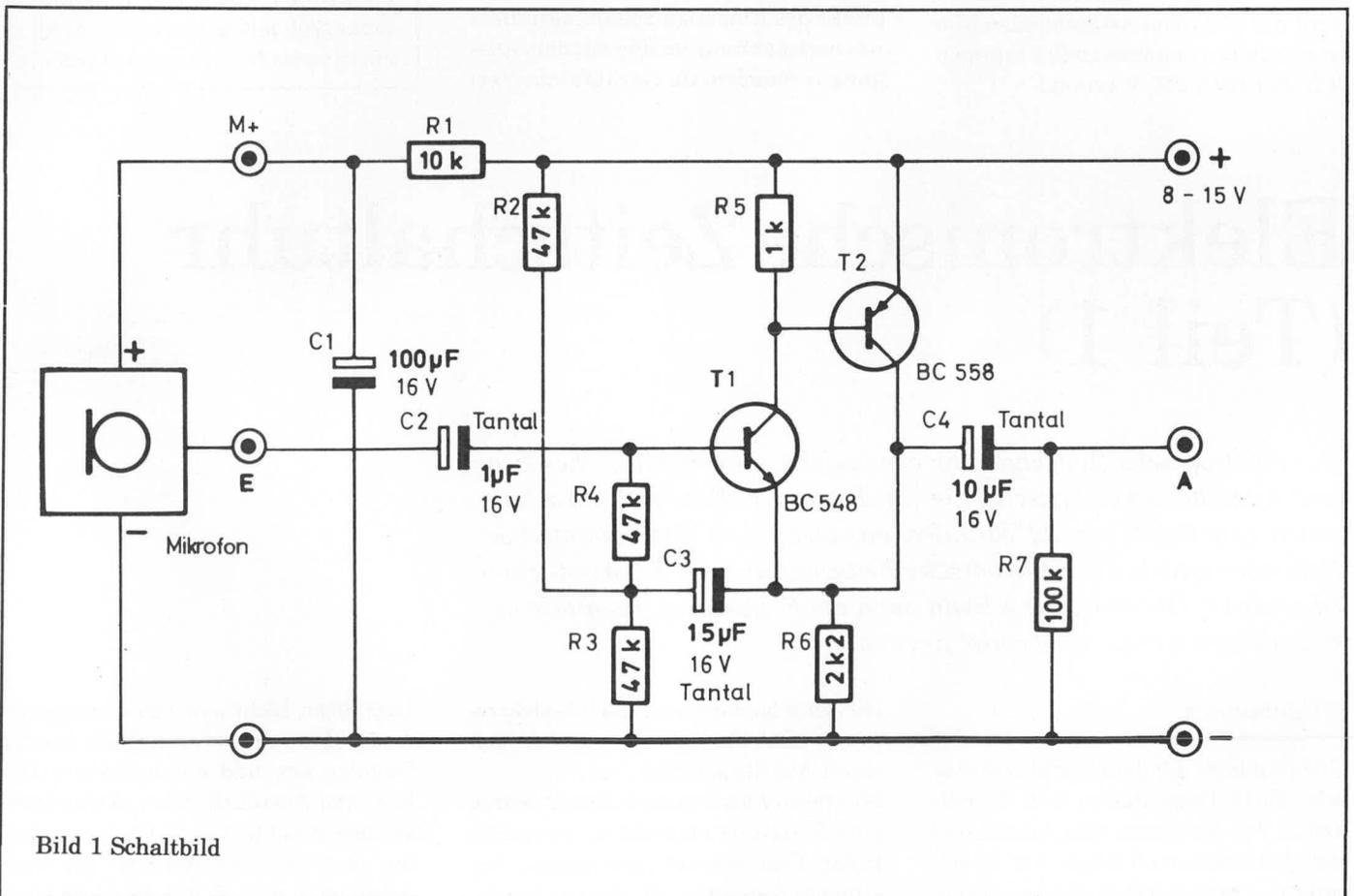


Bild 1 Schaltbild

Kapsel sind ein geringer Plattenabstand und eine wenige Mikrometer-dünne (dünne) Membrane unbedingt erforderlich.

Wie der Name schon sagt, ist das Kondensatormikrofon im Prinzip ein Kondensator, dessen eine Platte die Membrane und die andere Platte der Stator ist.

Durch den Schalldruck wird nun der Abstand beider Platten verändert. Die Abstandsänderung verändert die Kapazität des Kondensatormikrofons und man erhält eine, sich mit dem Schall verändernde, Kapazität.

Diese Kapazitätsänderung muß in einer nachfolgenden Schaltung in eine Spannungsänderung umgewandelt werden. Hierfür sind mehrere Verfahren bekannt. In der Praxis hat sich jedoch ein Verfahren herauskristallisiert. Bei diesem Verfahren wird auf die Kondensatorplatten eine elektrische Ladung über einen sehr hochohmigen Widerstand aufgebracht. Der Widerstand muß so groß sein, daß die Ladung während der Periodendauer des Schallsignals als konstant betrachtet werden kann. Durch die Kapazitätsänderung erhalten wir bei diesem geladenen Kondensator dann eine Spannungsänderung.

Die erforderliche Ladung wird bei einem Kondensatormikrofon durch eine hohe Spannung aufgebracht. Dadurch wird das Mikrofon netzgebunden oder es ist ein Spannungswandler erforderlich, der etwa 200 V erzeugt.

Beim Elektret-Kondensatormikrofon ist keine Vorspannung erforderlich. Die nötige Ladung ist in einer Kondensatorplatte enthalten.

Es ist vergleichbar mit einem Permanent-Magneten, der ein ständiges magnetisches Feld erzeugt. Im Elektret wird ein elektrisches Feld erzeugt.

Wie alle Kondensatormikrofone erfordert das Elektret-Mikro einen sehr hochohmigen Vorverstärker. Die geringe Kapselkapazität hat bei niedrigen Frequenzen einen sehr hohen kapazitiven Widerstand, der von dem nachfolgenden Verstärker möglichst wenig belastet werden darf. In den meisten Elektret-Kapseln ist deshalb schon eine Feldeffektstufe integriert. Der hier beschriebene Vorverstärker setzt den Ausgangswiderstand der Feldeffektstufe weiter herunter. Das Mikrofon kann so an jeden NF-Verstärker mit Mikrofoneingang angeschlossen werden.

Die beiden Transistoren, von denen der NPN-Typ in Kollektorschaltung und der PNP-Typ in Emitterschaltung betrieben wird, ergeben eine Gesamtverstärkung von etwa 1.

Der Eingangswiderstand dieser Stufe wird durch eine Bootstrap-Schaltung hochtransformiert. Die Bootstrap-Schaltung bewirkt eine dynamische Erhöhung des Eingangswiderstandes.

Über den 22 µF Elko wird der Mittelpunkt des Eingangs-Spannungsteilers wechsellspannungsmäßig mit dem Ausgang verbunden. Da die Stufe eine Ver-

stärkung von etwa 1 hat, kann an dem 47 k-Ohm Widerstand an der Basis nur eine sehr geringe Wechsellspannung abfallen und deshalb nur ein sehr hoher Wechsellspannungswiderstand wirksam werden.

Aufbau

Die Kapsel und die Platine werden zweckmäßig in kleine Gehäuse untergebracht. Ein röhrenförmiges Gehäuse gibt dem selbstgebauten Kondensatormikrofon ein professionelles Aussehen. Die Spannungsversorgung kann über eine zusätzliche Ader in einer abgeschirmten Zuleitung erfolgen.

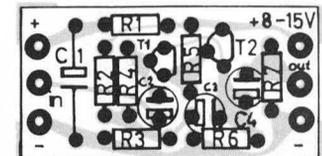


Bild 2 Layout



Bild 3 Bestückungsplan

Es können alle Elektret-Mikrofonkapsel mit eingebauter Feldeffektvorstufe verwendet werden.