



KaraOkay- Mikrofon-Verstärker

Mit einstellbarem Klang, USB-Versorgung und Lautsprecher- Ausgang

Aus dem **Elektor-Labor
Indien**

Hinweis: Früher Prototyp, entspricht nicht dem neuesten Stand.

Hier ist ein völlig analoger, komplett mit Durchsteckbauteilen bestückter, quadratisch-praktisch-guter Vorverstärker als Lösung für das ewige Problem, eine Mikrofonverstärkung genau richtig zu wählen. Das ist immer eine Herausforderung nicht nur bei der Wiedergabe der Lead Vocals bei Konzerten und Aufnahmen, sondern auch am Lagerfeuer bei Karaoke-Auftritten (besonders, wenn schon das eine oder andere Bier konsumiert wurde).

Die beiden Operationsverstärker IC1a und IC1b der Schaltung stecken in einem TLC272-Gehäuse. Der TLC272 zeichnet sich durch einen extrem niedrigen Rauschbeitrag aus,

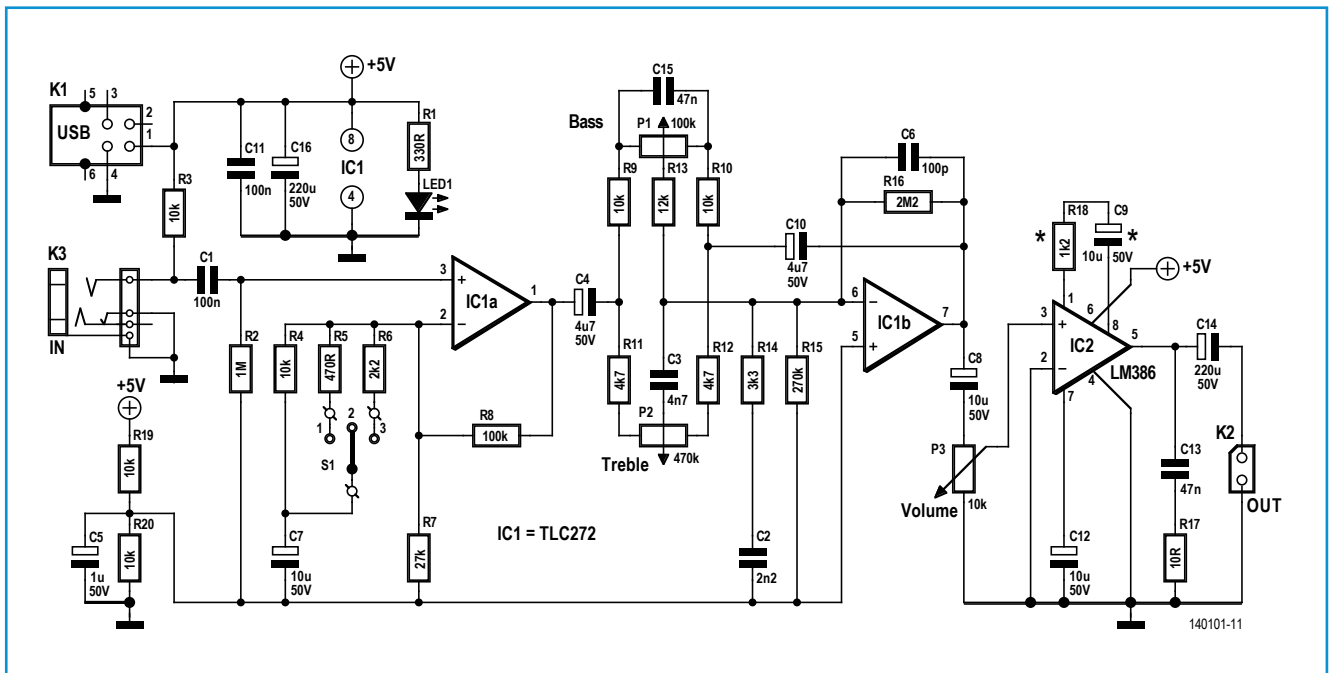
was wesentlich für einen Mikrofon-(Vor-)Verstärker ist, da das Ausgangssignal eines Mikrofons nur relativ schwach daherkommt. IC1a, an dem das (Elektret-)Mikrofon-Signal über den Koppelkondensator C1 angelegt ist, arbeitet als nichtinvertierender Verstärker. Der Verstärkungsfaktor A des Opamps wird durch das Verhältnis von R8 zu den drei verschiedenen $R_{eq} = R4 || R7 || R5$ oder R6 (oder nichts) bestimmt. In Schalterstellung 1 (mit R5) beträgt der Verstärkungsfaktor zum Beispiel

$$R_{eq} = R4 || R5 || R7 = 449 \Omega$$

$$A_{(1)} = (1 + R8 / R_{eq}) = 223,7 \approx 47 \text{ dB}$$

Mit S1 in Mittelstellung beträgt die Verstärkung $A_{(2)} =$ etwa 14 (23 dB), ist dagegen Schalterposition 3 mit R6 gewählt, so liegt $A_{(3)}$ bei 60 (35 dB). Auf diese Art bietet die Schaltung verschiedene Verstärkungsfaktoren, die ganz den unterschiedlichen Eingangspegeln, Mikrofonen, Sängern und auch dem Alkoholkonsum angepasst werden kann.

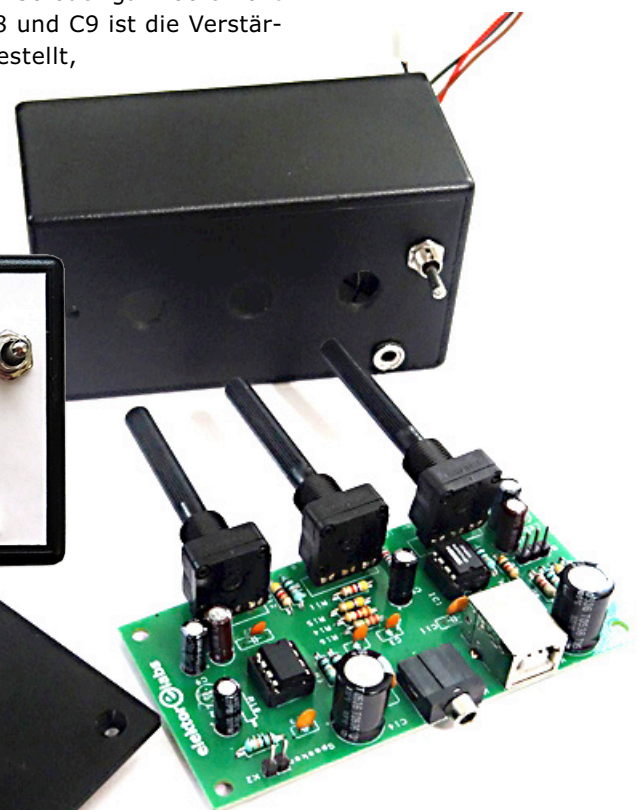
Die Klangregelung ist um den nächsten Operationsverstärker IC1b angeordnet. Hier bewirkt



das Verhältnis $R16/R15$ eine Verstärkung von 18 dB. $R14$ und $C2$ (im Prinzip auch $R4$ und $C7$) stellen ein „Rumpelfilter“ dar, um niederfrequenten Trittschall abzublocken. Je kleiner $C2$ ist, desto höher liegt die untere Grenzfrequenz. Die eigentliche Klangregelung aber ist das RC-Netzwerk zwischen $IC1a$ und $IC1b$. Poti $P1$ stellt den Basspegel, $P2$ den Höhenpegel ein. Die beiden Kondensatoren $C15$ und $C3$ in den Netzwerken verhalten sich als frequenzabhängige Widerstände für Wechselspannungen.

Die Klangregelung wird von einem kleinen Leistungsverstärker (dem altherwürdigen LM386 in seiner Standard-Konfiguration) abgeschlossen und von einem Boucherot-Netzwerk $C13/R17$ komplettiert, das die Schwankungen der Lautsprecherimpedanz dämpfen soll. Die Ausgangsleistung liegt in der Größenordnung von einigen hundert Milliwatt, ausreichend auch für einen kleinen 8-Ohm-Lautsprecher (immer gut vom Mikro entfernt halten). Die Verstärkung des LM386 ist intern auf 20

eingestellt, um die Zahl externer Bauteile gering zu halten, kann aber durch Zugabe der externen Komponenten $R18/C9$ zwischen Pin 1 und Pin 8 auf 50 oder gar 200 erhöht werden. Ohne $R18$ und $C9$ ist die Verstärkung auf 20 eingestellt, mit Kondensator $C9$ und mit einem Draht (oder Schalter) kurzgeschlossenem $R18$ auf



Hinweis: Früher Prototyp, entspricht nicht dem neuesten Stand.

200 und, wie im Schaltbild, mit R18 und C9 auf eine Verstärkung von 50.

Der Vorverstärker kann mit einer eigenen +5-V-Stromversorgung betrieben werden oder - als gute Alternative - über ein USB-B-Kabel (mit Entstörglied!) über K1. C11 und C6 sorgen für eine Pufferung.

Die Schaltung wird auf der hier gezeigten Platine, die kompakt ist und geringes Rauschen verspricht, aufgebaut. Die Klang- und

Lautstärkesteller P1, P2 und P3 sowie der Mikrofon-Eingang K3 und der USB-Versorgungsanschluss K1 befinden sich allesamt auf der Platine. Eine Verdrahtung, die die Schaltung anfällig für Brummen und Rauschen machen würde, ist nicht erforderlich. Die Fotos zeigen, wie die Verstärkerplatine in einem kompakten, starken ABS-Gehäuse untergebracht wird.

(140101)

Stückliste

Widerstände

R1 = 330 Ω
 R2 = 1 M
 R3,R4,R9,R10,R19,R20 = 10 k
 R5 = 470 Ω
 R11,R12 = 4k7
 R6 = 2k2
 R7 = 27 k
 R8 = 100 k
 R13 = 12 k
 R14 = 3k3
 R15 = 470 k
 R16 = 2M2
 R17 = 10 Ω
 R18 = 1k2 (siehe Text)
 P1 = 100 k lineares Poti
 P2 = 470 k lineares Poti
 P3 = 10 k lineares Poti

Kondensatoren

C1,C11 = 100 n, 50 V, X7R, Raster 5 mm
 C2 = 2n2, 50 V, 2,5 mm
 C3 = 4n7, 100 V, X7R, Raster 2,5 mm
 C4,C10 = 4µ7, 50 V, Raster 2 mm, 5x11 mm
 C5 = 1 µ, 50 V, Raster 2 mm

C6 = 100 p, 50 V, Y5P, Raster 2,5 mm
 C7,C8,C9,C12 = 10 µ, 50 V, Raster 2 mm, 5x11 mm
 C13,C15 = 47 n, 50 V, X7R, Raster 2,5 mm
 C14,C16 = 220 µ, 50 V, Raster 5 mm

Halbleiter

IC1 = TLC272CP
 IC2 = LM386
 LED1 = LED, rot, 3 mm

Außerdem

K1 = USB-Buchse Type B, rechtwinklig
 K2,S1 = 2-polige Stiftleiste, Raster 0,1''
 K3 = 3,5-mm-Stereo-Klinkenbuchse, Platinenmontage
 S1 = Schalter, SPDT, Mittelstellung = aus IC-Fassung DIP-8
 Gehäuse, z.B. Bud Industries CU-793 (Digikey 377-1167-ND)
 Platine 140101-1

