



Schalldetektor SD 1

Vielseitige Einsetzbarkeit ist der Trumpf dieser kleinen Schaltung. Sie reagiert auf Schallereignisse und aktiviert, bei einstellbarer Schaltschwelle, eine Signalanzeige und einen Schaltausgang. So ist die Schaltung sowohl zur Automatisierung als auch zur Überwachung einsetzbar. Der übersichtliche Aufbau mit bedrahteten Bauteilen macht den Schalldetektor auch zum idealen Einsteigerprojekt.

Geräuschempfindlich

Anlässe, auftretende Schallereignisse auszuwerten, gibt es viele. Das beginnt dabei, zu signalisieren, wenn das Baby aufwacht, geht über Einsätze im Sicherheitsbereich (z. B. Raumüberwachung, Alarmierung) bis hin zur Registrierung überhöhter Schallpegel (Arbeitsumgebung, Disco, Signalisierung schädlicher Lautstärken im Kindergarten usw.). Dabei bedarf es hier nicht einmal aufwändiger Messtechnik, eine einfache, aber empfindliche Schaltung genügt eigentlich schon, wenn es nicht um konkrete Messwerte gehen muss.

Solch eine Schaltung soll hier vorgestellt werden. Sie ist sehr empfindlich und reagiert bei entsprechender Einstellung selbst auf geringste Geräusche. Dabei ist

der Schallpegel, ab dem eine Signalisierung erfolgen soll, einstellbar.

Die Signalisierung erfolgt sowohl über eine Leuchtdiode als auch über einen Transistor-Schaltausgang, der sowohl weitere Schaltstufen, als auch Relais, kleine Glühlampen oder weitere LEDs schalten kann.

Durch den weiten möglichen Betriebs Spannungsbereich kann die Schaltung (sofern sie nicht im Dauerbetrieb arbeiten soll) auch mit Batterien/Akkus versorgt und so auch portabel betrieben werden.

Als Schallaufnehmer für die Auswerteschaltung agiert ein kleines, sehr empfindliches Elektret-Mikrofon.

Schaltung

Wie im Schaltbild (Abbildung 1) zu erkennen ist, wird das Mikrofon über die

Kontakte ST 3 bis ST 5 angeschlossen. Das verwendete Elektret-Mikrofon benötigt für seinen integrierten Impedanzwandler (siehe Anschlussbelegung des Mikrofons in Abbildung 2) eine zusätzliche Betriebsspannung die über den R 1 und ST 4 zugeführt wird. Die beiden Kondensatoren C 3 und C 4 stellen zusammen mit R 1 einen Tiefpass dar, der Störsignale auf der Betriebsspannung unterdrückt.

Das Ausgangssignal des Mikrofons wird über ST 3 der Schaltung zugeführt und gelangt zunächst auf das aus L 1 und C 17 bestehende HF-Filter. Hierdurch werden Einstrahlungen durch HF-Sender minimiert.

Das relativ schwache Mikrofonsignal wird mit zwei hintereinander geschalteten Operationsverstärkern (IC 1 A und IC 1 B) verstärkt. Die erste Stufe (IC 1 A) weist einen Verstärkungsfaktor von 47 auf, der durch R 10 und R 13 bestimmt ist.

Bei der zweiten Verstärkerstufe (IC 1 B) ist der Verstärkungsfaktor mit dem Trimmer R 14 im Bereich von 1- bis 47fach einstellbar. Hiermit lässt sich die Ansprechempfindlichkeit der Schaltung einstellen. Das so verstärkte Signal lädt über die Gleichrichterdiode D 3 den Elko C 14 auf. Je höher die NF-Wechselspannung ist, um so größer ist auch die Gleichspannung über C 14. Die nach dem Abklingen des Schallpegels erfolgende, relativ langsame Entladung des Elkos wird durch den Widerstand R 15 realisiert. Hierdurch werden auch sehr kurze „NF-Spitzen“ für einen gewissen Zeitraum gespeichert und können so registriert werden.

Mit dem Widerstand R 16 und dem Elko C 16 wird der Arbeitspunkt des nachfolgenden Komparators festgelegt. Sobald die Spannung am Elko C 14 über den Spannungswert am Eingang Pin 9 von IC 1 C steigt, schaltet der Komparator den Ausgang (Pin 8) auf „High“. Hierdurch leuchtet die LED D 2 auf und gleichzeitig wird der Transistor T 1 durchgesteuert. Über die beiden Anschlussklemmen ST 6 und ST 7 sind z. B. Relais, LEDs, weitere Schaltstufen usw. ansteuerbar, wobei ein maximaler Strom von 100 mA über T 1 nicht überschritten werden darf.

Die Gleichspannungsversorgung muss im Bereich zwischen 5 V und 15 V liegen. Die Spannung wird der Schaltung an ST 1 (+) und ST 2 (-) zugeführt. Mit dem Spannungsteiler R 8 / R 9 und dem nachgeschalteten Spannungsfolger IC 1 D erfolgt die

Technische Daten: Schalldetektor SD 1

Spannungsversorgung: .. 5 V bis 15 V
Stromaufnahme: max. 15 mA
Ausgang: „open collector“,
max. 100 mA
Abmessungen: 62 x 46 mm

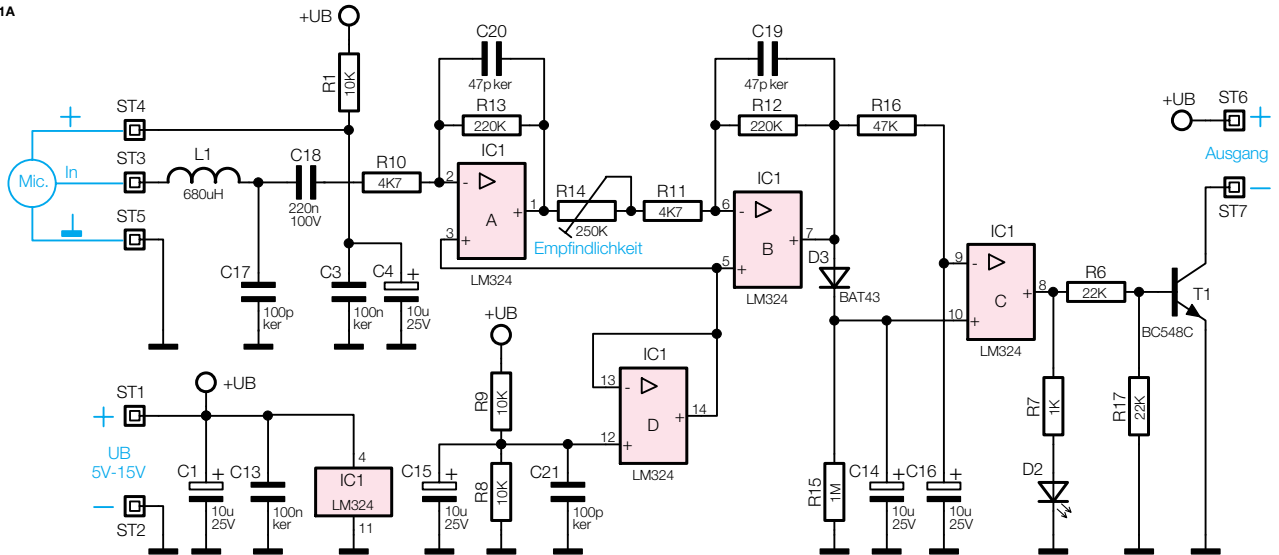


Bild 1: Schaltbild des Schalldetektors SD 1

Bereitstellung der Referenzspannung (Arbeitspunkt) für IC 1 A und IC 1 B.

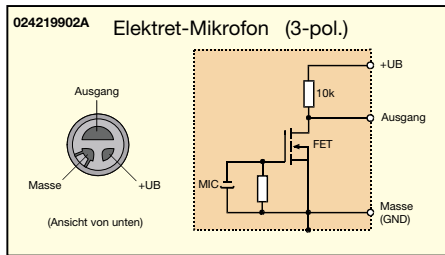


Bild 2: Anschlussbelegung des Mikrofonns

Nachbau

Der Nachbau erfolgt in bedrahteter Technik auf einer einseitigen Platine. Dabei kommt man ohne Abgleicharbeiten aus.

Anhand der Stückliste, des Bestückungsplans sowie des Bestückungsdrucks beginnen wir die Bestückungsarbeiten mit dem Einsetzen der niedrigen Bauteile (Widerstände, Dioden usw.), gefolgt von den höheren Bauteilen. Entsprechend dem Ra-

stermaß sind die Bauteile abzuwickeln und anschließend in die dafür vorgesehenen Bohrungen zu stecken. Auf der Platinenunterseite werden die Anschlüsse verlötet und überstehende Drahtenden mit einem Seitenschneider abgeschnitten, ohne die Lötstelle dabei selbst zu beschädigen.

Bei den Halbleitern sowie den Elkos ist unbedingt auf die richtige Einbaulage bzw. Polung zu achten (Katode der Diode durch Ring gekennzeichnet, Elkos am Minuspol markiert, Einbaulage des Transistors entsprechend Platinenlayout). Der „+“-Anschluss der LED (Anode) ist durch den etwas längeren Anschlussdraht zu erkennen. Bei Bedarf kann man die LED auch abgesetzt von der Platine montieren.

Zum Schluss erfolgt das Einsetzen des Trimmers R 14 sowie der Lötstifte.

Auch beim Anschluss der Mikrofonkapsel ist sorgfältig auf die richtige Polung zu achten, um eine Beschädigung des Bauteils zu vermeiden.

Will man die Platine in ein eigenes Gehäuse montieren, so ist dieses mit entsprechenden Gehäuseöffnungen für das Mi-

**Stückliste:
Schalldetektor SD 1**

Widerstände:

- 1 kΩ R7
- 4,7 kΩ R10, R11
- 10 kΩ R1, R8, R9
- 22 kΩ R6, R17
- 47 kΩ R16
- 220 kΩ R12, R13
- 1 MΩ R15
- PT10, liegend, 250 kΩ R14

Kondensatoren:

- 47pF/ker C19, C20
- 100pF/ker C17, C21
- 100nF/ker C3, C13
- 220nF/100 V C18
- 10µF/25 V C1, C4, C14-C16

Halbleiter:

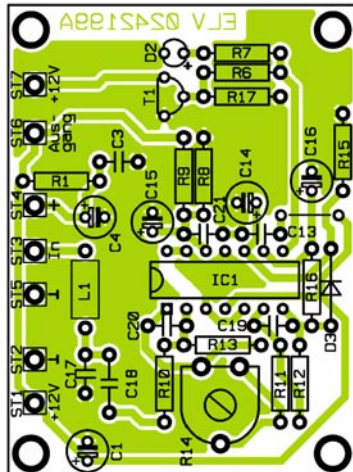
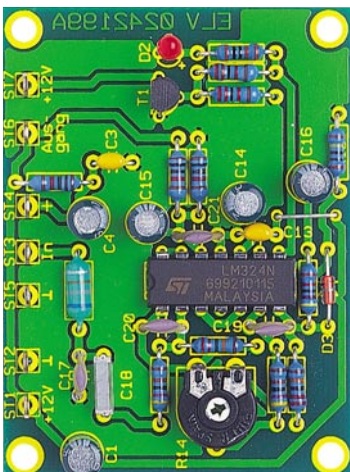
- LM324 IC1
- BC548C T1
- BAT43 D3
- LED, 3 mm, rot D2

Sonstiges:

- Festinduktivität, 680 µH L1
- Elektret-Einbaukapsel Mic
- Lötstift mit Lötöse ST1-ST7
- 3 cm Schaltdraht, blank, versilbert

krofon, die LED sowie die Zuleitungen für Betriebsspannungsversorgung und Schaltausgang zu versehen. Bei Bedarf ist auch eine Gehäuseöffnung für das Einstellen des Trimmers vorzusehen, oder aber man führt diesen als Potentiometer aus und montiert dieses separat.

Das Mikrofon sollte vorsichtig in einen Schaumstoffring geklebt werden, um Körperschall des Gehäuses zu eliminieren. Dabei ist sorgfältig darauf zu achten, dass kein Kleber in die Schallöffnung gelangt, da dies das Mikrofon unbrauchbar macht.



Ansicht der fertig bestückten Platine des Schalldetektors SD 1 mit zugehörigem Bestückungsplan