

SMD-Lichtorgel

**Eine Lichtorgel mal etwas anders –
und zwar im Miniformat mit „integrierten“ LEDs.
Die Abmessungen der in SMD-Technik aufgebauten
Schaltung sind so klein, dass sie als mobiler Party- oder
LED-Schmuck eingesetzt werden kann.**

Kompakte Lichtspiele

Diese Mini-Lichtorgel hat eigentlich alles, was die „Großen“ auch haben: Sie nimmt Geräusche aus ihrer Umgebung einfach per integriertem Mikrofon auf, die Ansprechempfindlichkeit ist einstellbar, teilt das Frequenzgemisch auf zwei verschiedene Bereiche auf und schaltet Leuchtdioden frequenzabhängig im Takt der Musik.

Das Besondere ist die geringe Größe des Gerätes. Auf einer Fläche von nur broschengroßen 43 x 38 mm ist die gesamte Schaltung inklusive Stromversorgung und den als Ausgabeorganen dienenden Leuchtdioden untergebracht. Damit kann das Minigerät problemlos etwa an der Kleidung befestigt oder als Partydekoration einfach als Blickfang platziert werden – die Aufmerksamkeit Ihrer Umgebung oder Ihrer Gäste ist Ihnen garantiert!

Die Spannungsversorgung erfolgt mit 2 Knopfzellen LR 44 (je 1,5 V), die mehrere Stunden Dauerbetrieb erlauben.

Schaltung

Das Schaltbild der Lichtorgel ist in Abbildung 1 zu sehen.

Die Schallsignale werden mit dem Mikrofon MIC 1 aufgenommen und über den Koppelkondensator C 6 und den Widerstand R 6 auf den Eingang des Operationsverstärkers IC 1 A geführt. Über die Widerstände R 1 und R 4 gelangt die Versorgungsspannung zum Mikrofon. Der Elko C 5 sorgt mit seiner relativ hohen Kapazität für eine ausreichende Siebung, da durch die Schaltsignale der Ausgangstristoren die Versorgungsspannung mit einer kleinen Störspannung beaufschlagt ist, wodurch die Signalaufnahme behindert werden könnte.

Der Verstärkungsfaktor und somit die Empfindlichkeit der Schaltung wird mit dem Trimmer R 2 eingestellt. Mit dem OP IC 1 B wird das NF-Signal nochmals um den Faktor 47 verstärkt. Der Arbeitspunkt (ca. halbe Betriebsspannung) für die Operationsverstärker wird mit dem Spannungs-

teiler, bestehend aus R 10, R 13 und R 16 bereitgestellt. Der Spannungsabgriff für die OPs erfolgt an R 16, an dem weniger als 1,5 V anliegen.

Das verstärkte NF-Signal wird mit einem Tiefpass und einem Hochpass in zwei Frequenzbereiche aufgeteilt. Der Widerstand R 11 und der Kondensator C 9 bilden den Tiefpass mit einer Grenzfrequenz von ca. 170 Hz. Das gefilterte NF-Signal gelangt nun auf den Eingang (Pin 3) des nachfolgenden Komparators IC 2 A. Der andere Eingang des Komparators (Pin 2) ist mit R 13 in der Spannungsteilerkette verbunden, an dem eine Spannung anliegt, die um etwa 140 mV höher als die Spannung an R 16 ist. Steigt die Spannung an Pin 3 über den Spannungswert an Pin 2 an, so schaltet der Komparatorausgang (Pin 1) auf High-Signal. Über den Kondensator C 8 erfolgt eine kurzzeitige Mitkopplung, die dafür sorgt, dass das Ausgangssignal nicht sofort wieder auf Low-Potential zurückfallen kann. Hierdurch wird die minimale Impulslänge am Ausgang des Komparators vorgegeben. Über R 12 wird mit diesem Signal der Transistor T 1 angesteuert. Der nun über die Kollektor-Emitter-Strecke von T 1 fließende Strom bringt die beiden Leuchtdioden D 1 und D 2 zum Leuchten. Die Widerstände R 8 und R 9 dienen zur Begrenzung des LED-Stroms.

Die zweite Schaltstufe für die höheren Frequenzen ist fast identisch aufgebaut. Im Gegensatz zum Tiefpass kommt hier ein Hochpass zum Einsatz, der aus dem Kondensator C 11 und den beiden Widerständen R 17 und R 19 besteht. Wechsellängsmäßig betrachtet liegen diese Widerstände parallel, wodurch sich eine Grenzfrequenz von ca. 1,5 kHz ergibt. Zusätzlich wird mit R 17 und R 19 der Gleichspannungsanteil wieder hergestellt, der durch den Kondensator C 11 abgetrennt wurde.

Nachbau

Damit die Abmessungen der Platine möglichst klein bleiben, sind alle Bauteile der Schaltung in SMD-Technik ausgeführt, wobei die Platine beidseitig mit Bauteilen bestückt ist.

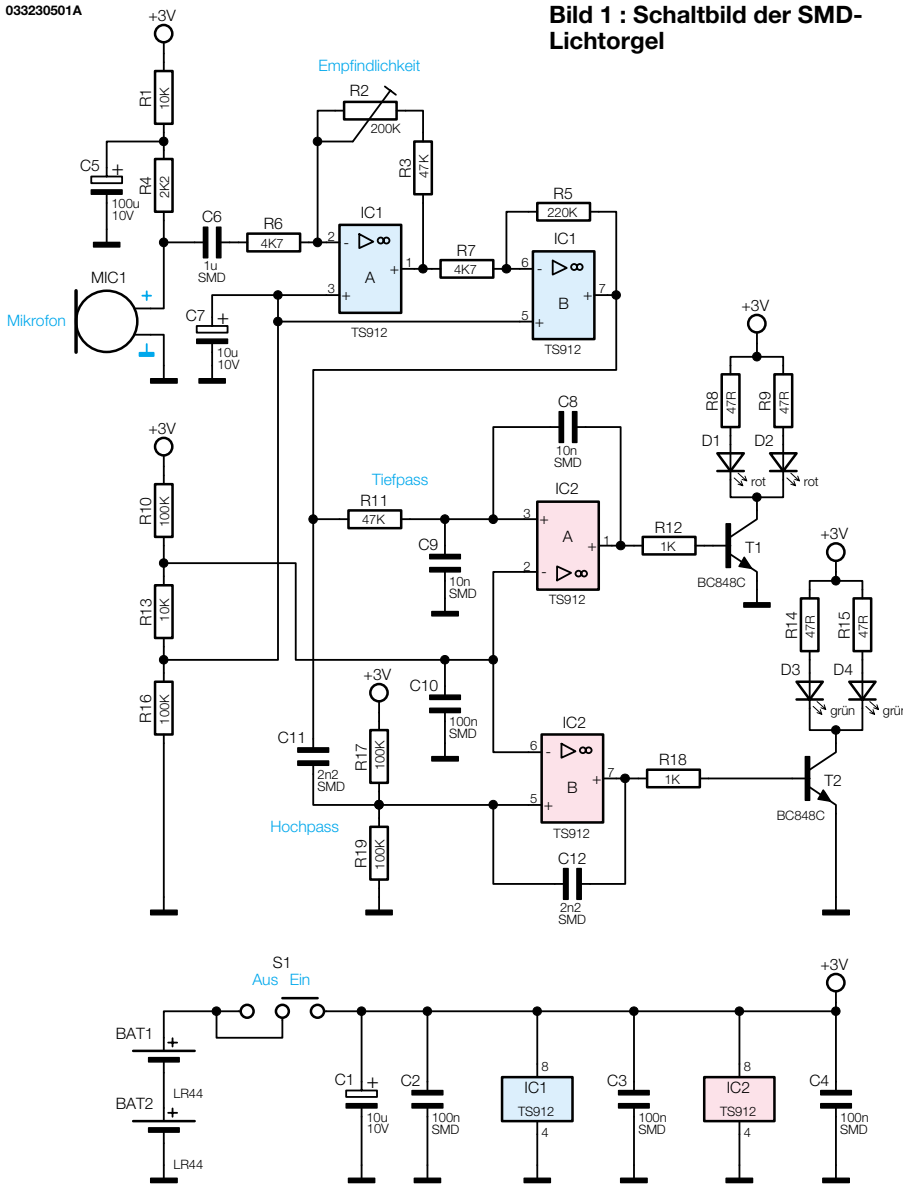
Grundsätzlich sollte für die Lötarbeiten ein Lötkolben mit schlanker Spitze und mittlerer Leistung verwendet werden. Dies garantiert ein sauberes Verlöten der SMD-Bauteile und schützt die empfindlichen Bauteile vor Überhitzung.

Hinsichtlich der sehr geringen Abmes-

Technische Daten:

Spannungsversorgung:
3 V (2 x Knopfzelle LR44)
Stromaufnahme: max. 30 mA
Abmessungen: 43 x 38 mm

Bild 1 : Schaltbild der SMD-Lichtorgel



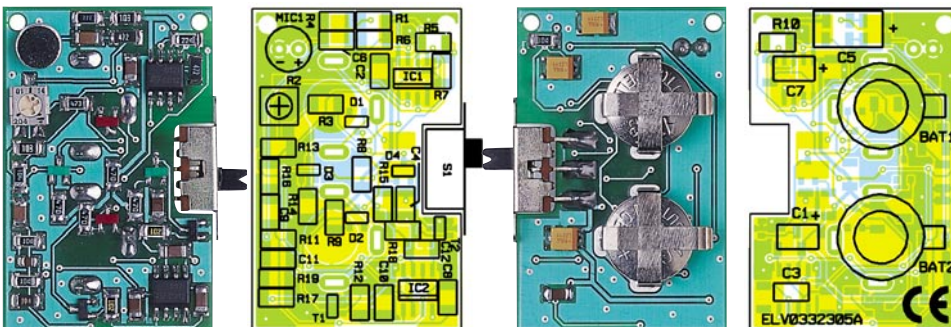
sung der Platine empfiehlt es sich, die Platine mit z.B. Klebeband auf einer Arbeitsunterlage zu fixieren oder einen kleinen Schraubstock zu verwenden.

Zweckmäßigerweise werden zuerst die SMD-Widerstände bestückt und verlötet. Diese sind an der entsprechend gekennzeichneten Stelle auf der Platine mit einer Pinzette zu fixieren, und es ist zunächst nur ein Anschlusspin anzulöten. Zuvor benetzt man eine Seite des Lötads mit etwas Lötzinn. Nach der Kontrolle der kor-

rekten Position des Bauelements können die restlichen Anschlüsse verlötet werden.

In gleicher Weise fährt man mit der Bestückung der restlichen Bauteile fort. Selbstverständlich ist bei den gepolten Bauelementen auf die richtige Einbaulage zu achten (siehe auch Platinenfoto).

Bei den Tantal-Elkos ist der Pluspol durch eine Strichmarkierung auf dem Gehäuse gekennzeichnet. Die Einbaulage der ICs ist durch eine abgeflachte Gehäuseseite, die der Transistoren und Leuchtdioden



Ansicht der fertig bestückten Platine der SMD-Lichtorgel, links von der Bestückungsseite, rechts von der Lötseite

**Stückliste:
SMD-Lichtorgel SLO1**

Widerstände:

- 47 Ω/SMD/1206 ... R8, R9, R14, R15
- 1 kΩ/SMD/1206 R12, R18
- 2,2 kΩ/SMD/1206 R4
- 4,7 kΩ/SMD/1206 R6, R7
- 10 kΩ/SMD/1206 R1, R13
- 47 kΩ/SMD/1206 R3, R11
- 100 kΩ/SMD/1206 R10, R16, R17, R19
- 220 kΩ/SMD/1206 R5
- SMD-Cermet-Trimmer, 200 kΩ .. R2

Kondensatoren:

- 2,2nF/SMD/1206 C11, C12
- 10 nF/SMD/1206 C8, C9
- 100 nF/SMD/1206 C2-C4, C10
- 1 µF/SMD/1206 C6
- 10 µF/10V/SMD/tantal C1, C7
- 100 µF/10V/SMD/tantal C5

Halbleiter:

- TS912/SMD IC1, IC2
- BC848C T1, T2
- LED, SMD, rot, low current D1, D2
- LED, SMD, grün, low current D3, D4

Sonstiges:

- Mikrofonkapsel MIC1
- Batteriehalter BAT1, BAT2
- 2 cm Schaltdraht, blank, versilbert

durch die Lage der Lötads erkennbar. Am Mikrofon sind vor dem Einlöten zwei kurze Enden Silberdraht anzulöten. Der Minuspol (Masse) des Mikrofans ist daran zu erkennen, dass dieser Anschluss mit dem Mikrofongehäuse verbunden ist (siehe Abbildung 2). Nachdem die Silberdrähte angelötet sind, wird das Mikrofon entsprechend der Polung (Minus ist auf der Platine gekennzeichnet) eingesetzt und verlötet. Zum Schluss erfolgt das Einsetzen und Verlöten der mechanischen Bauteile (Batteriehalterung, Schalter).

Nachdem man die beiden Batterien polrichtig in die Batteriehalter eingesetzt hat, ist die Schaltung einsatzbereit. Für den Alltagsbetrieb empfiehlt sich die Unterbringung in einem kleinen transparenten Gehäuse, das die Schaltung vor Beschädigung und Kurzschluss schützt. **ELV**

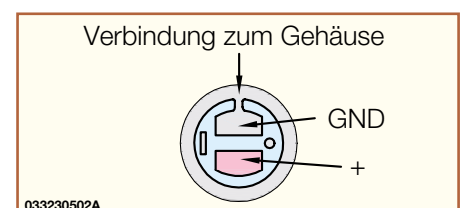


Bild 2 : Mikrofon-Anschlussbelegung