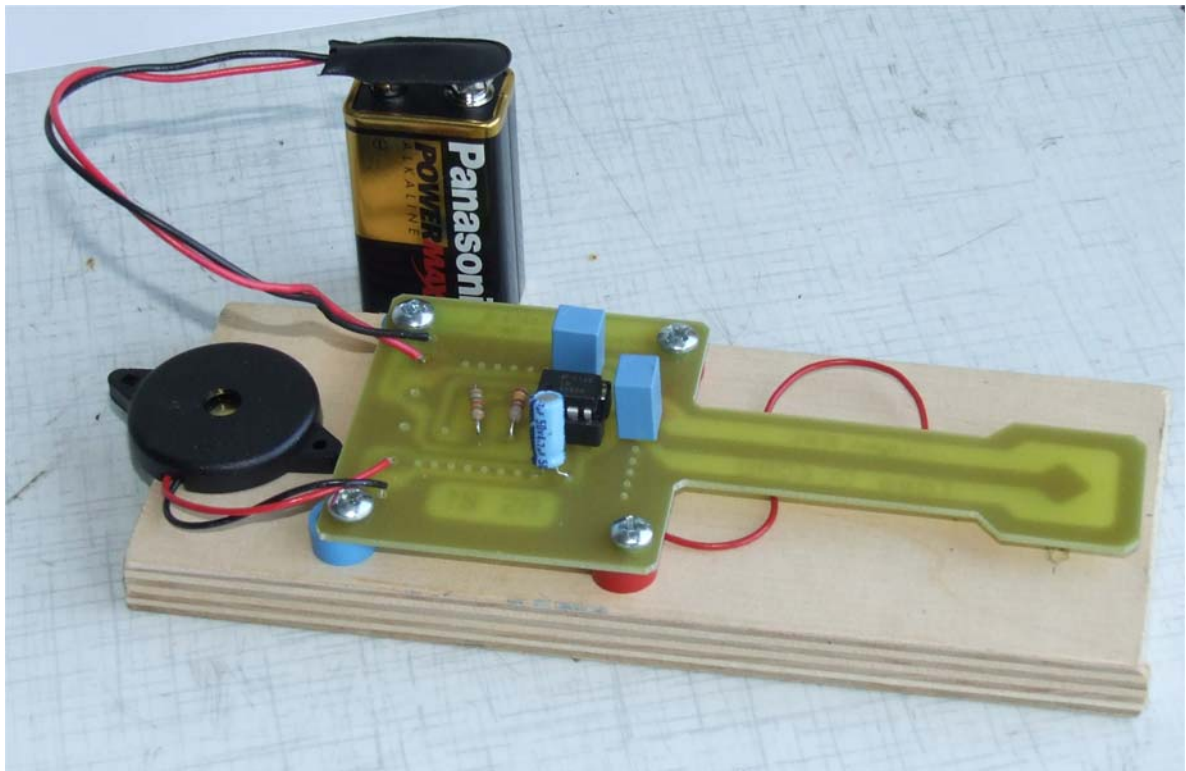


Bausatz

Integrierte Morsetaste AS001



**Arbeitskreis Amateurfunk und Telekommunikation in der Schule
AATiS e.V.**

gemeinnütziger Verein

www.aatis.de

Aufbau der integrierten Morsetaste AS001

Diese Schaltung, erstmalig im Praxisheft 2 des AATiS e.V. veröffentlicht und im Praxisheft 6 "redesigned", erfreut sich nun seit mehr als 10 Jahren anhaltender Beliebtheit. In schulischen Arbeitsgemeinschaften, bei Projektwochen und Ferienaktivitäten wurde und wird diese mechanisch einfache Lösung für eine Übungsmorsetaste immer wieder gerne gewählt.

Bei der Schaltung handelt es sich um eine bekannte Applikation für den Zeitgeberbaustein 555 (integrierter Schaltkreis, Typenbezeichnung LM oder NE oder B).

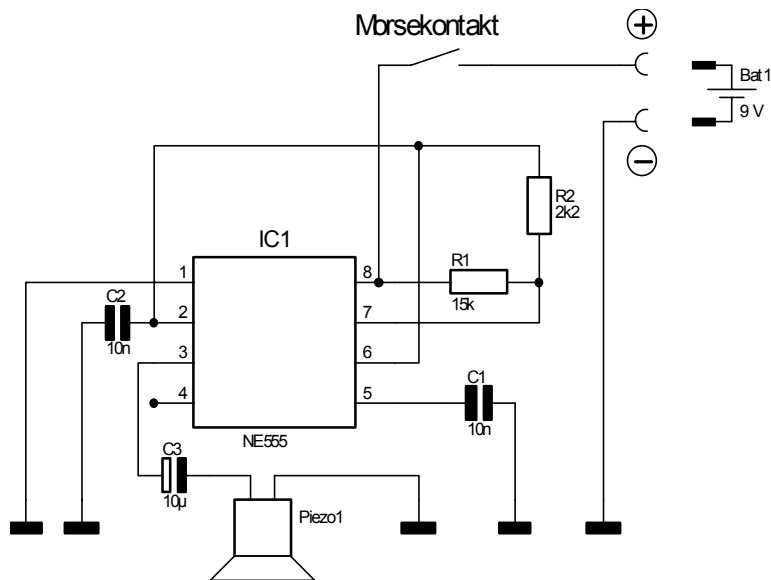


Bild 1: Schaltung der Morsetaste

1. Inventur

Nach dem Öffnen der Bausatztüte AS001 überprüfen wir den Inhalt auf Vollständigkeit. Zur Kontrolle werden die Bauteile in der folgenden Liste abgehakt.

- Widerstand R1 15k (15 k Ω , braun-grün-orange)
- Widerstand R2 2k2 (2,2 k Ω oder ähnlich, rot-rot-rot oder rot-orange-rot)
- Kondensator C1 10 nF (103)
- Kondensator C2 10 nF (103)
- Elektrolytkondensator C3 10 μ F
- integrierter Schaltkreis IC1 555
- Piezo-Piepser
- Batterieclip
- Schaltkreisfassung
- Leiterplatte AS 001

Den in der Tüte enthaltenen Einstellregler benötigen wir nicht und legen ihn zur Seite.

In einer zweiten Tüte befinden sich mechanische Bauteile:

[] 4 Blechschrauben 2,9 x 13 (Conrad 815012)

[] 1 Blechschraube 2,9 x 5

[] 1 Stück Draht ca. 12 cm lang

[] 4 Distanzhülsen 5 mm

und

[] Grundplatte aus Sperrholz.

Im Bausatz nicht enthalten ist die 9-V-Batterie (E-Block). Wenn alles vorhanden ist, können wir mit dem Aufbau beginnen. Wenn nicht, fragen wir unseren Betreuer nach den fehlenden Teilen.

2. Einlöten der Widerstände

Zuerst werden die niedrigsten und unempfindlichsten Bauelemente eingelötet. Das sind die Widerstände.

Bild 2: Widerstand



Wir legen die Leiterplatte mit der Leiterseite (silbern) nach unten und dem Morsetastenhebel nach recht auf den Tisch. Dabei kann man die Konturen der Leiterbahnen durch das Leiterplattenmaterial hindurch sehen.

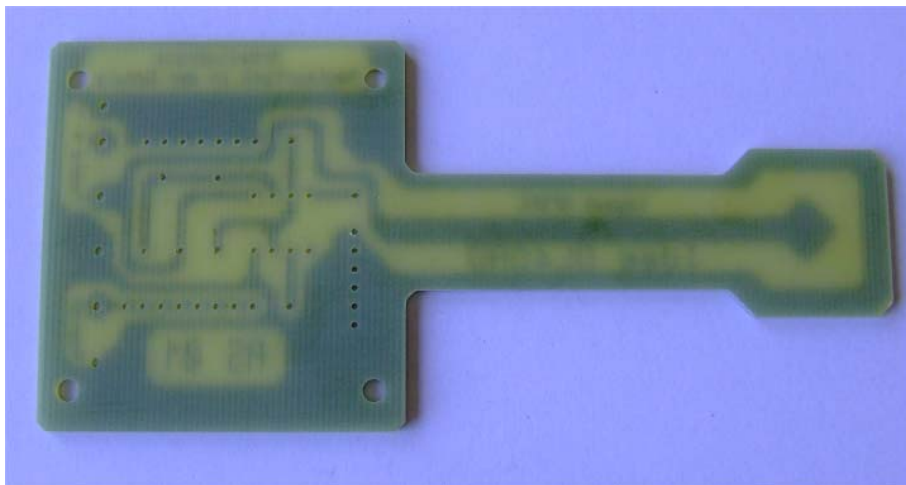


Bild 3: Leiterplatte von der Bestückungsseite aus gesehen

Am Widerstand 2,2 k Ω werden die Anschlussdrähte ca. 1 mm vom Widerstandskörper entfernt um 90° mit Hilfe der Flachzange abgewinkelt (so wird das bei allen Widerständen des Bausatzes gemacht).



Bild 4: Abwinkeln der Anschlussdrähte der Widerstände

Jetzt wird der Widerstand durch die Löcher in der Leiterplatte gesteckt, auf der Leiterseite werden die Anschlussdrähte ganz leicht zur Seite gebogen, damit der Widerstand nicht wieder herausfällt. Die Leiterplatte umdrehen (silberne Seite nach oben) und Bauelementeanschlüsse verlöten.

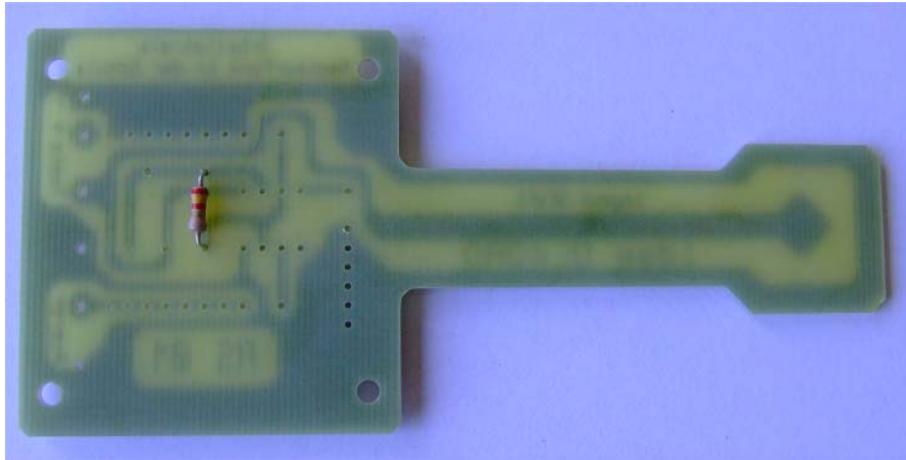


Bild 5: Lage des Widerstands 2 k Ω

[] Widerstand R2 2k2 (2 k Ω) eingelötet

Nach dem Einlöten werden die Drähte mit dem Seitenschneider knapp über der Lötstelle abgeschnitten.

Als nächstes folgt der 15-k Ω -Widerstand (braun-grün-orange). Dieser muss leicht schräg eingelötet werden. Deshalb sind die Drähte etwas weiter weg vom Widerstandskörper abzuwinkeln.

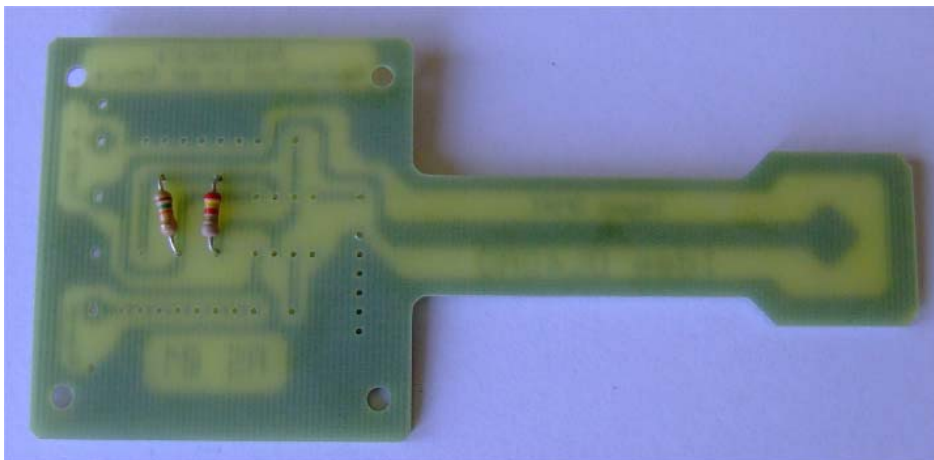


Bild 6: Lage des Widerstands 15 k Ω

[] Widerstand R1 15k (15 k Ω) eingelötet

3. Einlöten der Kondensatoren

Im Bausatz befinden sich zwei Arten von Kondensatoren: keramische und Elektrolytkondensatoren. Bei keramischen Kondensatoren spielt die Einbaulage keine Rolle, bei Elektrolytkondensatoren muss man jedoch auf die Polarität achten. Auf den Bauelementen ist der Minuspol mit einem dicken Minuszeichen gekennzeichnet. In Schaltplänen wird jedoch der Pluspol markiert. Also aufpassen!

Ein keramischer Kondensator sieht so oder so ähnlich aus:

Bild 7: keramischer Kondensator



Bei unserem Bausatz muss man die Anschlussdrähte vor dem Bestücken nicht umbiegen, die Kondensatoren passen direkt in die dafür vorgesehen Bohrungen. Die Kondensatoren werden senkrecht stehend eingelötet.

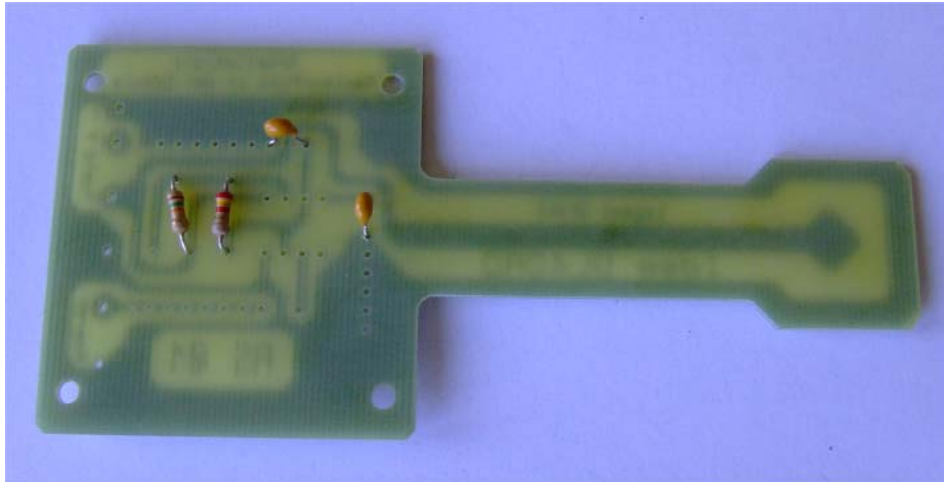


Bild 8: Lage der keramischen Kondensatoren

- Kondensator 10 nF eingelötet
- Kondensator C2 10 nF eingelötet

Als nächstes folgt der Elektrolytkondensator. Dieser sieht etwa so aus:

Bild 9: Elektrolytkondensator



Im Bild 8 sieht man im unteren Teil des Elektrolytkondensators die Markierung des Minuspols. Der Pluspol wird durch den längeren Anschlussdraht markiert. Der Elektrolytkondensator wird stehend eingelötet.

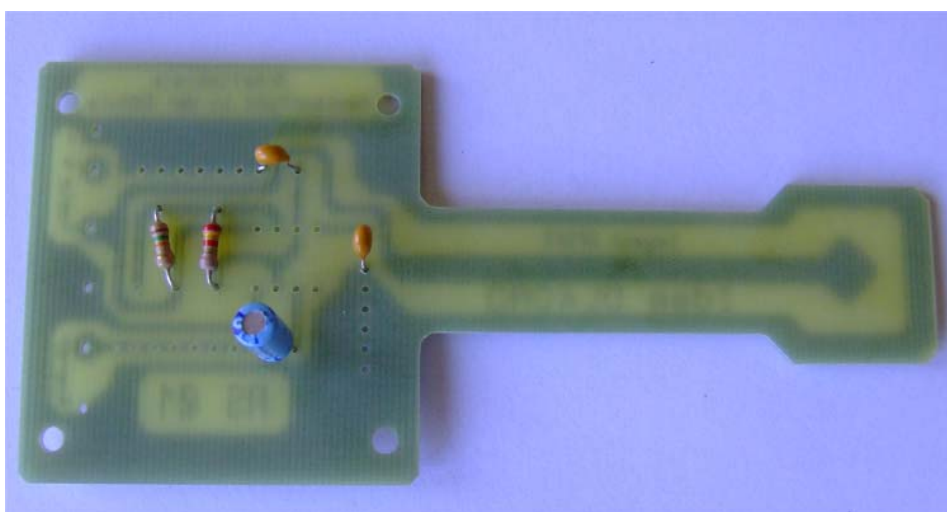


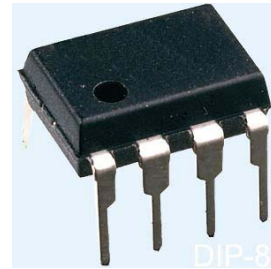
Bild 10: Lage des Elektrolytkondensators

- Elektrolytkondensator C3 10 µF eingelötet

4. Bestückung der Schaltungsfassung

Der benutzte integrierte Schaltkreis des Typs 555 besitzt 8 Anschlussbeine.

Bild 11: Integrierter Schaltkreis 555



Damit dieser Schaltkreis beim Einlöten nicht beschädigt wird, löten wir eine Fassung ein und stecken bei der Inbetriebnahme den Schaltkreis in diese.

Bild 12: Schaltungsfassung



An der Fassung ist die Seite, an der sich PIN 1 befindet, durch eine Aussparung an der Stirnseite gekennzeichnet. Diese Aussparung muss sich, wenn die Leiterplatte wie oben beschrieben daliegt, nach links zum Widerstand 2,2 k Ω zeigen. Nach dem Einsetzen zwei sich diagonal gegenüberliegende Beinchen leicht nach aussen biegen, damit die Fassung beim Löten nicht herausfällt. Zuerst ein Beinchen festlöten und danach nochmals die Lage kontrollieren.

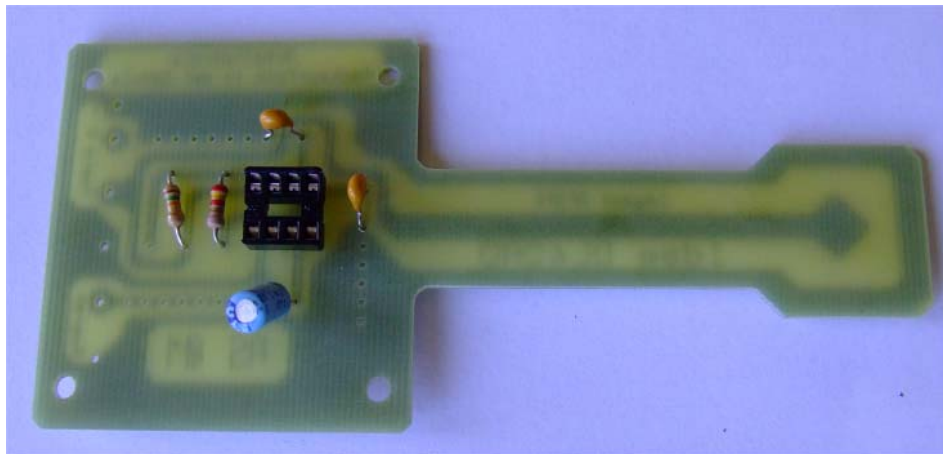


Bild 13: Lage der Schaltungsfassung

[] IC-Fassung eingelötet

5. Anschlüsse anbringen

Zuletzt werden die Batterieanschlüsse, der Piepser und das Kabel zum Morsetastenkontakt an- bzw. eingelötet.

Bild 14: Batterieclip



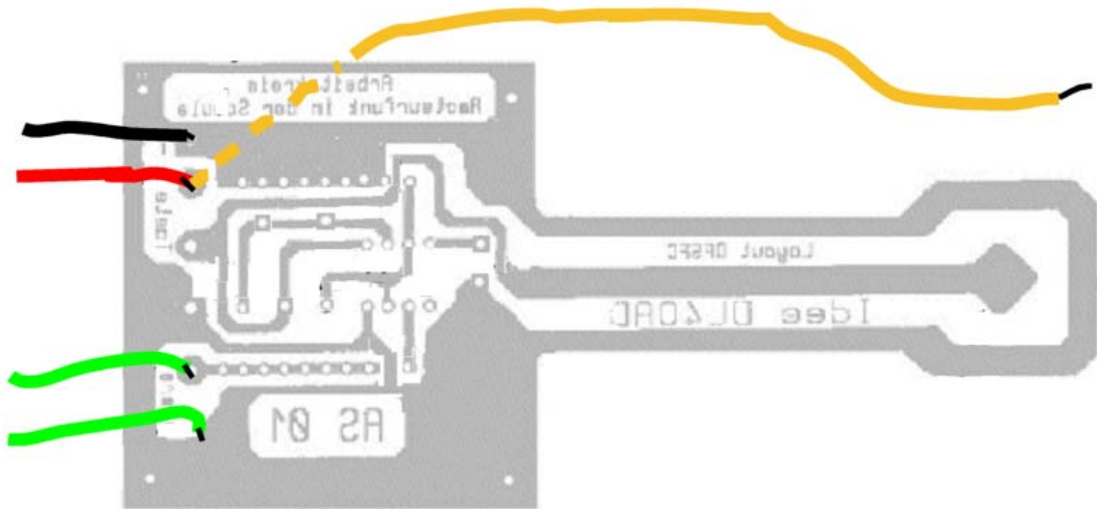


Bild 15: Lage der Anschlusskabel

Zuerst werden die Enden der Kabel des Piepsers und des Batterieclips auf ca. 5 mm abisoliert, verdrillt und danach unter Zuhilfenahme von Kolophonium verzinnt. Das braune Kabel wird an einem Ende 3 mm, am anderen Ende 10 mm abisoliert und ebenfalls verdrillt und verzinnt. Der Clip besitzt ein rotes und ein schwarzes Kabel, das rote kommt in das alleinstehende Lötauge, das mit + gekennzeichnet ist, das schwarze Anschlusskabel kommt in das mit - gekennzeichnete Lötauge. Beim Löten darauf achten, dass genug Lötzinn verwendet wird und die Lötstelle nach dem Löten glänzt. Bei den beiden Anschlüssen des Piepsers muss nicht auf die Polarität geachtet werden.

Bild 16: Piezosummer (Beispiel)



Das braune Kabel wird mit der kurz abisolierten Seite von *unten*, d.h. von der Leiterseite aus, an das mit + gekennzeichnete Lötauge gelötet, an das schon der rote Draht des Clips von oben angelötet ist.

- Batterieclip eingelötet
- Piezo-Piepser eingelötet
- Kontaktkabel angelötet

6. Funktionstest

Der Schaltkreis wird richtig herum eingesetzt. Das PIN 1 (Markierung auf dem Schaltkreis) zeigt zur Aussparung der Fassung (in Richtung Widerstand). Zum Einsetzen sind die Beinchen vorsichtig in die richtige Lage zu bringen. Der Schaltkreis wird aufgesetzt, die Lage kontrolliert und danach in die Fassung gedrückt.

Jetzt erfolgt noch eine Sichtkontrolle auf kalte Lötstellen oder Kurzschlüsse durch Zinnbrücken. Ist alles in Ordnung, schliessen wir die Testbatterie an (Polung beachten!). Mit dem offenen Ende des braunen Drahtes berühren wir die Kontaktfläche, der Piepser muss „piepsen“.

Bild 17: Kontaktfläche



Damit ist das Löten beendet und wir können mit dem mechanischen Aufbau beginnen.

7. mechanischer Aufbau

Die Leiterplattenschablone wird auf das Sperrholzbrettchen gelegt und die Löcher werden mit einem Nagelbohrer durchgebohrt.

Das lange abisolierte Ende des braunen Drahtes wird zu einer kleinen Schlaufe geformt und unter die kurze Schraube an der Stirnseite des Brettchens geschraubt. Danach wird die Leiterplatte mit den 4 Distanzhülsen und den langen Schrauben auf der Grundplatte festgeschraubt. FERTIG!

Wer will, kann den Piepser mit doppelseitigem Klebeband festkleben und an der Unterseite der Sperrholzplatte Füße befestigen.

8. Fehlersuche

Lötlaugenkontrolle: Alle Lötlaugen glänzen silbern und verbinden die Anschlüsse und die Leiterplatte wie in der kurzen Bastelfibel beschrieben.

Kontrolle der Bauelementewerte: Alle Bauelemente besitzen den Wert laut Stückliste.

Batterie: Die Batterie ist voll und richtig herum gepolt angeschlossen.

Kontakt: Der Leiterplattenkontakt und die kurze Schraube liegen genau übereinander und berühren sich beim Niederdrücken der Leiterplatte.

9. Morsen

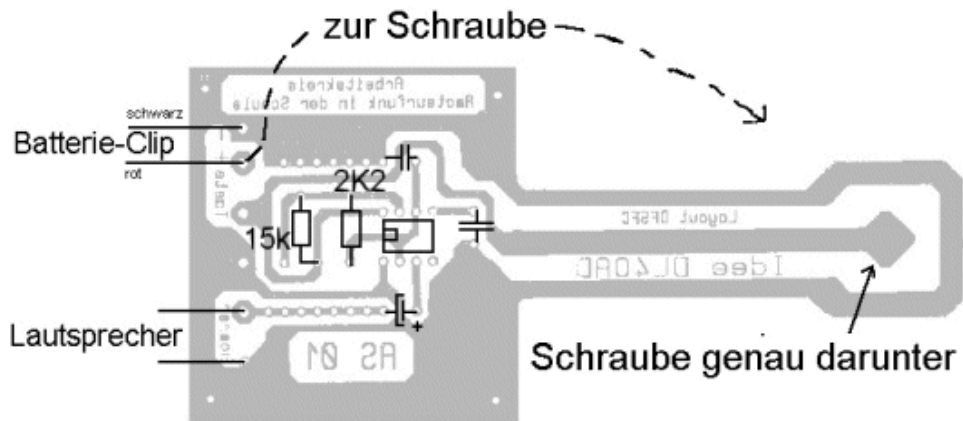
Morse-Alphabet

Im Jahre 1838 hatte der Amerikaner Samuel Morse eine grossartige Idee. Er erfand eine Zeichenschrift, mit deren Hilfe man Nachrichten versenden kann. Das Morse-Alphabet besteht nur aus Strichen und Punkten, mit denen jeder Buchstabe des Alphabets, Satzzeichen und jede Zahl dargestellt werden können. Die Zeichen werden von einem Morsegerät in Töne umgewandelt, oder mit Lichtsignalen, z.B. mit einer Taschenlampe, übermittelt.

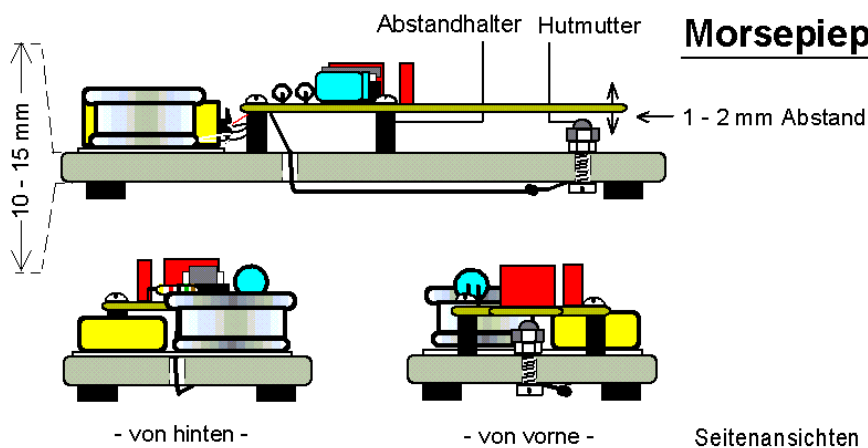
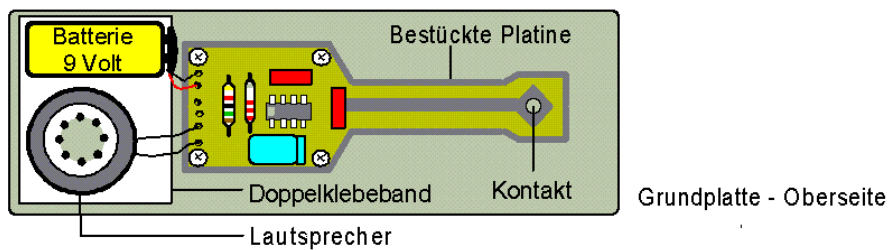
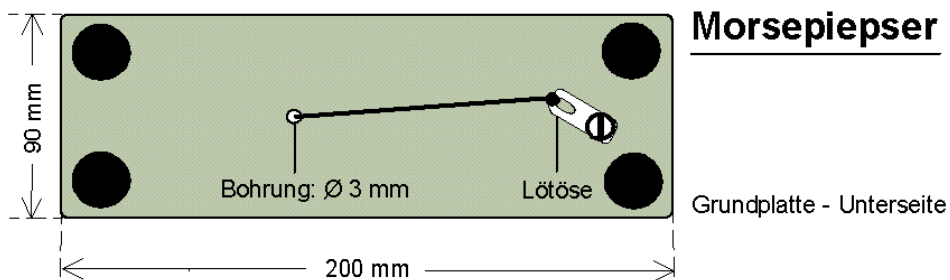
A	· —	N	— ·	Z	— · · ·
Ä	· · · —	O	— — —	CH	— — — —
B	— · · ·	Ö	— · · · ·	1	· — — — —
C	— · — ·	P	· — — ·	2	· · — — —
D	— · · ·	Q	— — · —	3	· · · — —
E	·	R	· — · ·	4	· · · · —
F	· · · —	S	· · ·	5	· · · · ·
G	— · — ·	T	—	6	— · · · ·
H	· · · ·	U	· · —	7	— — · · ·
I	· ·	Ü	· · — —	8	— — — · ·
J	· — — —	V	· · · —	9	— — — — ·
K	— · —	W	· — —	0	— — — — —
L	· — · ·	X	· · · —		
M	— —	Y	· — — —		

10. Anhang

Bestückungsplan

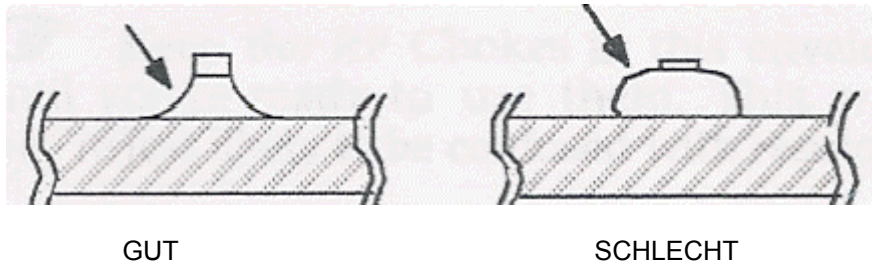


Montagevarianten



Bastelgrundlagen

Wie wird gelötet?



ideal: der Lötspunkt ist gerundet und konkav

Lötzinn wurde zugeführt, bis nichts mehr passte.

Berühre Leiterzug und Bauelementanschluss gleichzeitig mit der Lötspitze. Führe das Lötzinn innerhalb von ein oder zwei Sekunden zu und Du wirst sehen, wie das Zinn in die Lötstelle fließt. Ziehe das Lötzinn und dann den LötKolben weg.

Widerstehe der Versuchung, soviel Zinn in die Lötstelle zu stopfen, bis nichts mehr reinpasst. Zuviel Lötzinn führt meist zu Schwierigkeiten, denn es könnten sich Zinnbrücken über dicht benachbarte Leiterzüge bilden.

Alle Bauelemente werden zum Löten so weit es geht auf die Platine gedrückt. Das ist keine Frage der Ästhetik, sondern eine hochfrequenztechnische Notwendigkeit. Widerstände liegen also mit dem Körper flach auf der Platine auf, wenn sie nicht gerade stehend eingelötet werden. Kondensatoren gehören ebenfalls bis runter auf die Platinen. Mit anderen Worten: es gibt keine Bauteile mit langen Beinen.

Welches Werkzeug und welche Hilfsmittel benötigen wir?

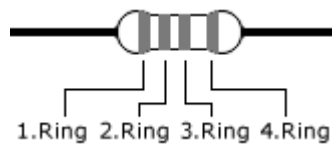
- Seitenschneider
- Flachzange
- LötKolben 50 Watt mit Ständer und Reinigungsschwamm
- Arbeitsplatzunterlage
- Kreuzschlitzschraubendreher
- Nagelbohrer
- Lötzinn mit Flussmittelseele (kein bleifreies Lot!)
- Kolophonium

Widerstands Farbcode - Tabelle

Der Widerstandswert ist praktisch bei jedem Kohleschichtwiderstand über den Farbcode abzulesen. Dieser besteht aus 4, 5 oder 6 Farbringen, bei denen der letzte (oft auch dicker gezeichnete) Ring leicht von den anderen Ringen abgesetzt ist.

Widerstand mit 4 Farbringen

In den meisten etwas älteren Geräten findet man Widerstände mit 4 Farbringen. Um den Wert zu ermitteln, benötigt man eine Schlüsseltabelle. Die ersten 2 Ringe werden zusammengenommen und ergeben eine Zahl, welche mit dem Multiplikator (3. Ring) multipliziert werden. Das Ergebnis ist der Widerstand in Ohm (Ω). Der 4. Ring gibt die Toleranz an.



Farbe	1. Ring	2. Ring	3. Ring	4. Ring
Silber	•	•	x0,01	± 10%
Gold	•	•	x0,1	± 5%
Schwarz	•	0	x1	•
Braun	1	1	x10	± 1%
Rot	2	2	x100	± 2%
Orange	3	3	x1000	•
Gelb	4	4	x10000	•
Gruen	5	5	x100000	± 0.5%
Blau	6	6	x1000000	± 0.25%
Lila	7	7	x10000000	± 0.1%
Grau	8	8	•	± 0.05%
Weiss	9	9	•	•

Ein Beispiel:

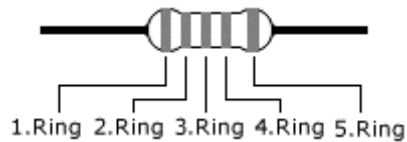


1. Ring = braun = 1
 2. Ring = schwarz = 0
 3. Ring = rot = 100
 4. Ring = gold = 5

also : $10 \times 100 = 1000 \text{ Ohm} = 1\text{k}\Omega \pm 5\%$

Widerstand mit 5 oder 6 Farbringen

Um die Werte genauer angeben zu können, werden Widerstände oft auch mit 5 oder 6 Ringen markiert. Das Prinzip der Kodierung bleibt erhalten, jedoch werden hier die ersten 3 Ringe zu einer Zahl zusammengefasst und mit dem 4. Ring multipliziert. Der 5. Ring gibt die Toleranz an. Ein evtl. vorhandener 6. Ring gibt den Temperaturkoeffizienten an. Da sich mit der Temperatur auch geringfügig der Widerstand ändern kann, ist es in manchen empfindlichen Schaltungen nötig, diesen zu berücksichtigen.



Farbe	1. Ring	2. Ring	3. Ring	4. Ring	5. Ring
Silber	•	•	•	x0,01	± 10%
Gold	•	•	•	x0,1	± 5%
Schwarz	•	0	0	x1	•
Braun	1	1	1	x10	± 1%
Rot	2	2	2	x100	± 2%
Orange	3	3	3	x1000	•
Gelb	4	4	4	x10000	•
Grün	5	5	5	x100000	± 0.5%
Blau	6	6	6	x1000000	± 0.25%
Lila	7	7	7	x10000000	± 0.1%
Grau	8	8	8	•	± 0.05%
Weiss	9	9	9	•	•

Ein Beispiel:



- 1. Ring = rot = 2
- 2. Ring = grau = 8
- 3. Ring = lila = 7
- 4. Ring = orange = 1000
- 5. Ring = lila = 0,1

also : **287 x 1000 = 287000Ohm = 287kΩ ±0,1%**

Bei manchen Schaltungen ist es wichtig, auch die **Toleranz** zu berücksichtigen. D.h. der Widerstandswert kann unter Umständen bis zu diesem Wert vom angegebenen Wert abweichen. Aber das ist für die meisten Schaltungen egal, deswegen kann man das eigentlich gleich wieder vergessen..

Ausrechnen würde man das so:

Toleranz = 5%

Widerstandswert = 10kOhm (10000 Ohm)

daraus ergibt sich:

max. Widerstand = $10000 \cdot [(100 + 5) / 100] = 10500 \text{ Ohm}$

min. Widerstand = $10000 \cdot [(100 - 5) / 100] = 9500 \text{ Ohm}$