

Von Jürgen Mack

Schocks mit dem 555

Ärger mit fremden Tieren auf Ihrem Grundstück? Ihre vierbeinigen Lieblinge reißen öfter mal aus? Der hier vorgestellte Elektrozaun-Generator setzt dem Treiben ein Ende. Zum Einsatz kommen der bekannte 555 und eine Zündspule.



trozaun-Generator

Ältere ELEKTOR-Leser erinnern sich vielleicht noch an die auf der Banderole abgedruckten „Wegwerfeschaltungen“ aus den Siebziger. Einer der damaligen Beiträge beschäftigte sich mit einem Generator für einen Elektrozaun. 35 Jahre später präsentieren wir den modernisierten Nachfolger der Schaltung (Tipps zum Aufbau des Elektrozauns findet man im Internet, siehe zum Beispiel den Link unten). Die Generatoren sind zwar in robuster, wasserdichter Form auch im Handel erhältlich (zum Beispiel in Läden für Landwirtschafts-Zubehör); aber gerade bei solch einer einfachen Schaltung gibt es für Elektroniker natürlich keine Alternative zum Selbstbau!

Klein aber wirkungsvoll

Wie in **Bild 1** zu sehen ist, erfordert der Aufbau des Generators nur wenige Bauteile. Bis auf die Zündspule, die man am günstigsten beim (Auto-)Schrotthändler erwerben kann, ist alles Standard.

Das Prinzip der Schaltung ist schnell erklärt. Kernstück (IC1) ist das altbekannte Timer-IC mit der Bezeichnung 555, das hier als Oszillator mit einstell-

barem Puls-Pausenverhältnis eingesetzt wird. Da wir lange Pausen- (0) und kurze Pulszeiten (1) benötigen, wurden in das frequenzbestimmende Netzwerk zwei Dioden (D2 und D3) mit aufgenommen.

Mit dem Schiebeschalter S1 lassen sich drei Puls-Pausenverhältnisse auswählen, indem innerhalb der Widerstandskette R1, R2 und R3 jeweils andere Verbindungspunkte angezapft werden.

Der Ausgang des 555 steuert einen Leistungs-MOSFET (T1), der die Primärseite der Spule während der kurzen Puls-Zeit des Oszillators (Zustand „1“) mit Masse verbindet. Dadurch entstehen an der Sekundärseite der Spule kurze Hochspannungsimpulse. Über D6 wird die Betriebsspannung vom Akku entkoppelt und mit C7 und C8 gepuffert. Dadurch erfolgt bei zu geringer Akkuspannung kein Reset des Timer-ICs. Dies würde nämlich eine zu schnelle Folge der Entladeimpulse nach sich ziehen.

Damit der Wert von C7 nicht allzu groß sein muss, wurde ein TLC555 statt der Standardversion des 555 eingesetzt. Bleibt noch zu erwähnen, dass D1, R7 und D5 zur Anzeige der Betriebsspannung dienen.

Technische Daten

- Entlade-Energie in drei Stufen einstellbar:
250 mJ, 400 mJ und 450 mJ.
- Geringe Stromaufnahme:
25 mA, 70 mA oder 150 mA, abhängig von der Entlade-Energie.
- Lange Betriebsdauer:
50, 20 oder 8 Tage, abhängig von der Entlade-Energie (mit 45 Ah Akku und 2/3 Entladung).
- Zeit zwischen zwei Impulsen:
1,5 s. Einfache Anpassung mit R5 möglich.
- Pulsdauer jeweils 16,5, 24 und 31 ms.
- Stromaufnahme der Steuerschaltung maximal 1,6 mA.

Aufbau

Bild 2 zeigt das Layout der Schaltung. Zum Aufbau gibt es eigentlich nur zu sagen, dass die Drahtbrücke bei D2 nicht vergessen werden darf.

Noch ein paar Hinweise zu den verwendeten Bauteilen: Für den Zeit bestimmenden Kondensator C4 schla-

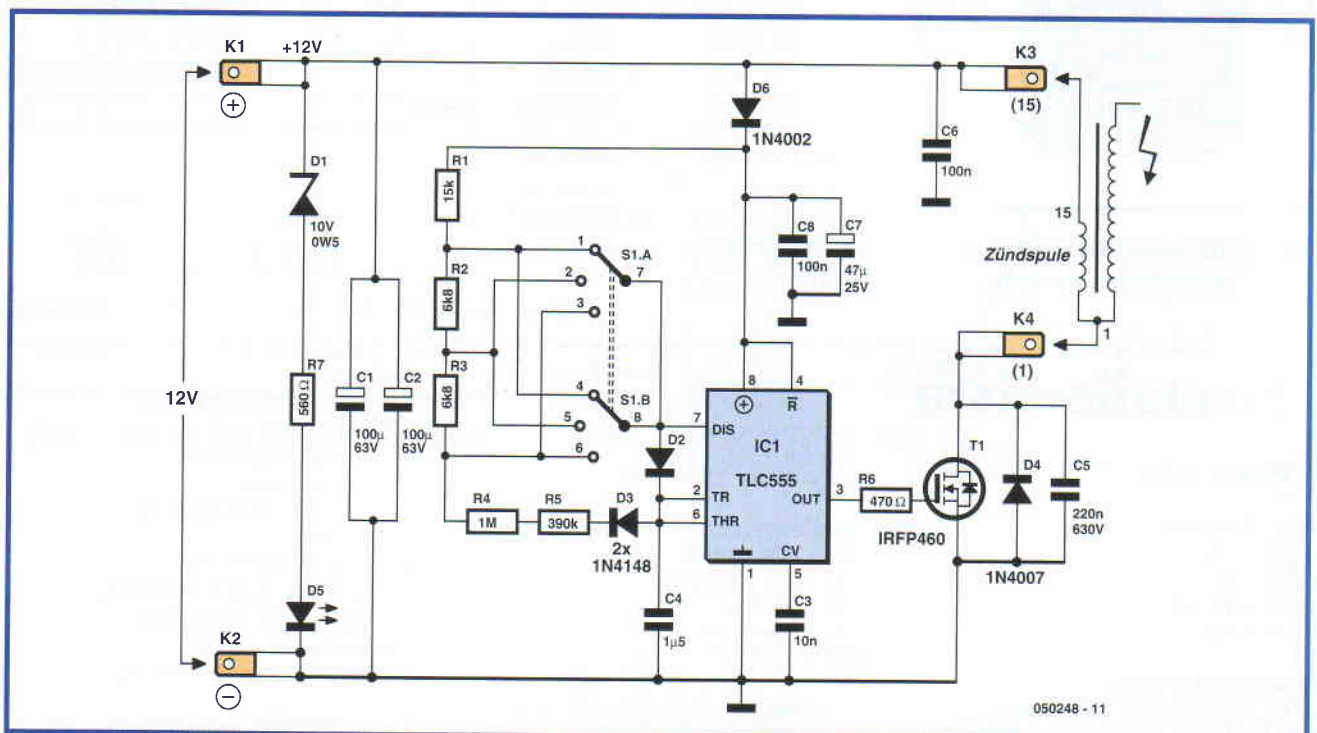


Bild 1. Ein 555-Timer-IC ist hier als astabiler Multivibrator geschaltet.

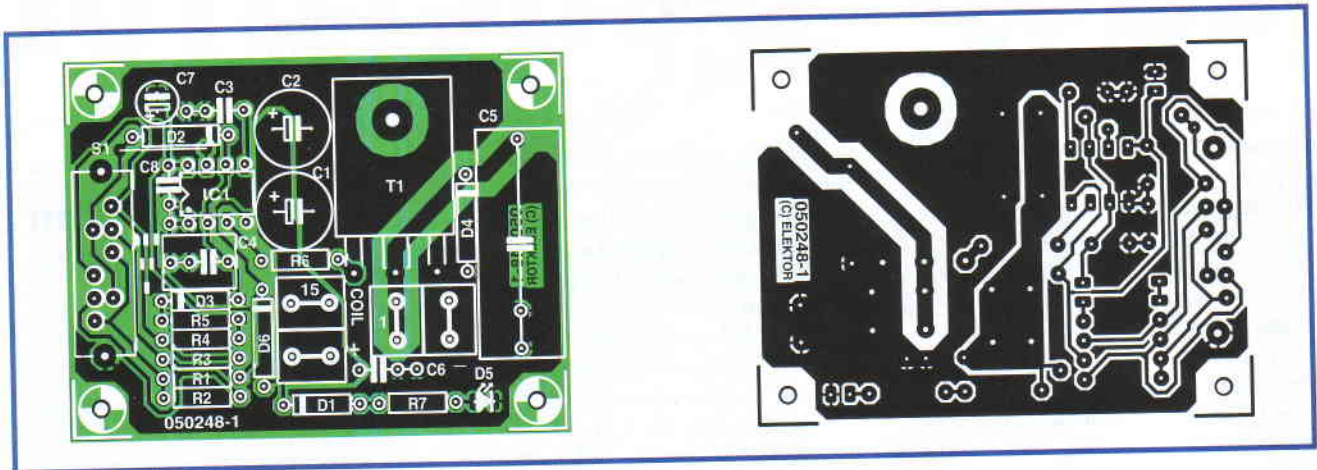


Bild 2. Die Platine ist erfreulich kompakt, wenn man von der etwas größeren Spule einmal absieht.

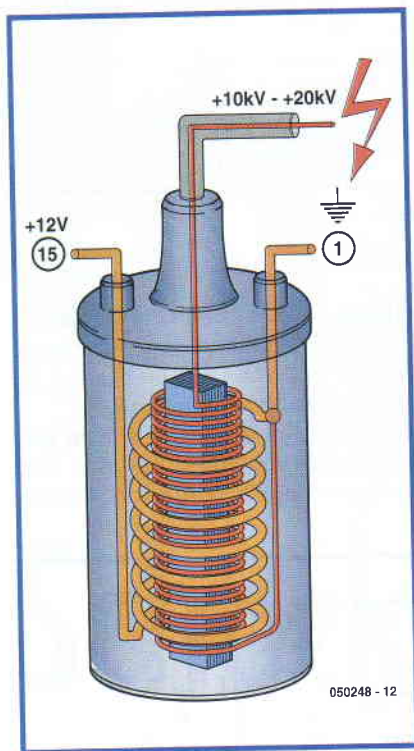


Bild 3. Die Zündspule. Primäre und sekundäre Spule besitzen denselben Massepunkt.

gen wir eine MKT-Version vor. Dies garantiert eine längere Lebensdauer und einen geringeren Leckstrom als bei einem Elko. R7 kann je nach der gewünschten Helligkeit der LED verändert werden.

Falls C5 schwer erhältlich sein sollte, lässt sich auch ein alternativer Wert von 470 nF (bei ebenfalls 630 V Spannungsfestigkeit) einsetzen. Wichtig: In diesem Fall müssen R1 gleich 8k2 und R2 sowie R3 gleich 4k7 gewählt werden.

Eine Alternative zum MOSFET ist zum Beispiel der 20N60. Den MOSFET haben wir übrigens nicht direkt auf die Platine montiert, sondern mit Schrauben und Abstandshaltern ein paar Millimeter über der Platine „schweben“ lassen. Dies bewirkt eine bessere Kühlung. Sollte die Zeit zwischen den Pulsen zu lang sein, so kann R5 durch eine Drahtbrücke ersetzt werden.

Bei der Spule (Bild 3) muss es sich um eine Version für elektronische Zündungen handeln. Bei dem von uns verwendeten Typ beträgt der Widerstand der Primärwicklung 0,7 Ω und die Induktivität 5 mH.

Um die Spule gegen einen Schaltungsfehler zu schützen, ist eine Sicherung sehr zu empfehlen. Sollte nämlich der Oszillator aus irgendeinem Grund seinen Dienst einstellen und der MOSFET dadurch im leitenden Zustand verbleiben, so kann der vollständige Akkustrom durch die Spule fließen und diese zerstören oder sogar in Brand setzen. Zur weiteren Erhöhung der Zuverlässigkeit der Schaltung lötet man das IC am besten ohne Fassung direkt auf der Platine ein. Die Kontakte einer Fassung können nämlich dort, wo die Schaltung aller Voraussicht nach eingesetzt wird (nämlich im Freien), sehr leicht oxidieren. Auch beim Schalter werden zwei Schaltkontakte gleichzeitig verwendet, damit die Wahrscheinlichkeit einer schlechten Verbindung geringer wird. Da der Schalter nach dem Einbau gut zu bedienen sein muss, lötet man ihn am besten auf der Leiterbahnseite fest.

(050248)

Tipps zum Aufbau des Zauns gibt's zum Beispiel unter:

www.gs-zaunsysteme.de/Zaunsysteme/Zaunaufbau/zaunaufbau.html

Bauteile-Liste

Widerstände

- R1 = 15 k
- R2, R3 = 6k8
- R4 = 1 M
- R5 = 390 k
- R6 = 470 Ω
- R7 = 560 Ω

Kondensatoren:

- C1, C2 = 100 μ / 63 V radial
- C3 = 10 n
- C4 = 1μ5 MKT, Raster 5 / 7,5 mm

- C5 = 220 n / 630 V MKT, Raster 22,5 / 27,5 mm, Abmessungen: 11 x 30 mm
- C6, C8 = 100 n
- C7 = 47 μ / 25 V radial

Halbleiter:

- D1 = 10V / 0W5
- D2, D3 = 1N4148
- D4 = 1N4007
- D5 = low-current LED
- D6 = 1N4002
- T1 = IRFP460PBF (500 V / 20 A, TO247AC), z.B. Digi-Key IRFP460PBF-ND
- IC1 = TLC555CP (kein NE555!)

Außerdem:

- K1...K4 = Autostecker vertikal, 2-Pin-Printmontage
- S1 = Schiebeschalter zur Platinenmontage, 2 x 3 (zwei Mutterkontakte, drei Stellungen) z.B. Conrad 708097-62
- Schmelzsicherung 4 A/T (+Halter)
- 12-V-Spule (+ Zündkerzenkabel ausreichender Länge)
- 1 Drahtbrücke (direkt neben D2)

Platine 050248-1 erhältlich unter www.elektor.de.