

# Einfache elektronische Morsetaste

Dipl.-Ing. P. GÜNTHER – Y21WI

Es wird eine elektronische Taste mit Tongenerator vorgestellt, die nur einen Schaltkreis V 4093 D enthält und ein normgerechtes Punkt/Strich/Pausen-Verhältnis erzeugt. Der CMOS-Schaltkreis vereinigt 4 NAND-Gatter mit Schmitt-Trigger-Verhalten und je 2 Eingängen. Die Gatter D1 bis D3 dienen der Impulserzeugung; D4 ist der Tongenerator. Die Schaltung basiert auf folgender Grundidee (Bild 1):

Bei geschlossener Taste S wird C geladen. Nach Erreichen der Einschaltswelle des Schmitt-Triggers öffnet Kontakt X und C entlädt sich über R. Bei Erreichen der Ausschaltswelle schließt X wieder und der Zyklus beginnt von neuem. Die Realisierung ist in Bild 2 gezeigt. Anstelle des Relaiskontaktes stehen die Gatter D2 und D3. Die Entladezeit von C1 bestimmt hauptsächlich den Strichimpuls, die von C2 den Punktimpuls und

Bild 1: Prinzip der elektronischen Taste

Bild 2: Stromlaufplan der elektronischen Taste

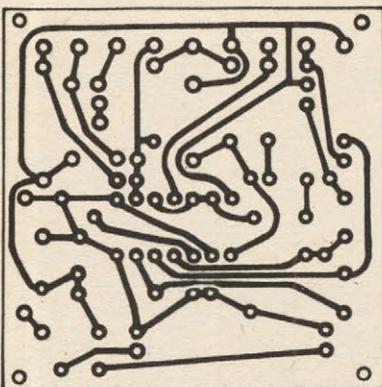
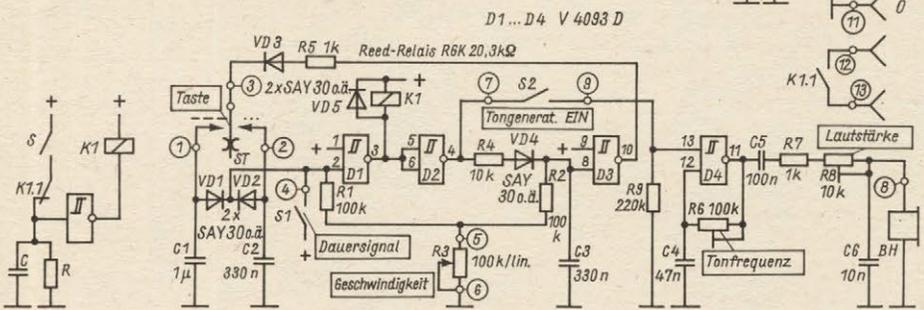


Bild 3: Leitungsführung der Platine für die elektronische Taste

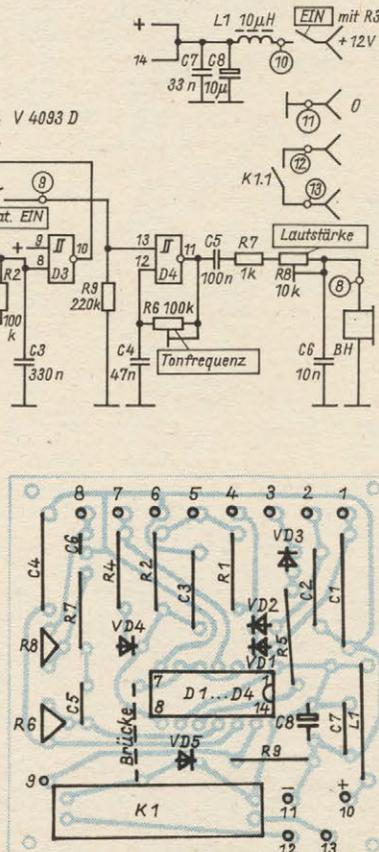


Bild 4: Bestückungsplan der Leiterplatte der elektronischen Taste

die von C3 die Pause. Die Dimensionierungsbedingung ist  $C_2 = C_3 = C_1/3$  und ergibt sich aus der Norm Punktzeit = Pausenzeit =  $1/3$  Strichzeit. Die Anordnung der Entladewiderstände R1, R2, R3 sollten nicht verändert werden. Die Diode VD1 bzw. VD2 verhindert das Aufladen des nichtangeschalteten Kondensators C2 bzw. C1, VD3 eine Entladung von C1 oder C2 und VD4 von C3 durch den Schaltkreis Ausgang nach erfolgtem H/L-Sprung. R4 und R5 sind Strombegrenzungswiderstände.

D4 mit R6 und C4 ergibt einen sehr einfachen Tongenerator. R7 (Schutzwiderstand), R8 und C6 stellen einen Tiefpaß zur Klangverbesserung dar. Eine Ohrhörrkapsel (200Ω; auch alle möglichen Hörrkapseln sind einsetzbar) macht die Schwingungen hörbar. Sie ergibt Zimmerlautstärke für die Morseausbildung.

Die Stromversorgung ist entsprechend dem vorhandenen Reed-Relais zu wählen. Funktionssicher ist die Anordnung von 3 V bis 18 V bei gewissen Geschwindigkeits- und Tonhöhenänderungen, aber konstantem Strich/Punkt/Pausen-Verhältnis. Der Betriebsstrom bei 12 V ist bei „Taste nicht gedrückt“ praktisch Null und beträgt bei „Taste gedrückt“ etwa 7 mA.

Eine individuelle Veränderung des Strich/Punkt/Pausen-Verhältnisses ist am besten durch Zuschalten von Kondensatoren, z. B. 100-nF-Scheiben, von C1, C2 oder C3 erreichbar. Der Aufbau erfolgte auf einer 55 mm × 110 mm × 5 mm großen Stahlplatte, wobei durch drei spitze Madenschrauben im Boden ein fester Stand erreicht wurde. Die Leiterplatte (Bild 3) sowie die Tastenmechanik sind darauf befestigt. Die Vorderwand 55 mm × 30 mm (am Tastenhebel) und die Rückwand 55 mm × 30 mm (mit Diodenbuchse und Schaltern für Tongenerator und Dauerbetrieb) sind fest an die Stahlplatte geschraubt. Ein U-förmiges Gehäuse von 110 mm × 55 mm × 30 mm Innenmaß aus kupferkaschertem Material deckt alles ab.