

Codeschloss mit Inkrementalgeber CI 100

Übliche Codeschlösser werden über ein Tastenfeld bedient. Das hier vorgestellte Codeschloss arbeitet nach dem Panzerschrank-Schloss-Prinzip: Zwei links, sechs rechts... Die Codeeingabe erfolgt über einen Drehimpulsgeber, ein Relais-Schaltausgang erlaubt das Schalten z. B. eines elektrischen Türöffners.

Codeeingabe - ganz einfach und einmal anders

Redet man von Codeschlössern, denkt man dabei meist an das bekannte Tastenfeld mit 12 Tasten, über die der Zugangscode eingetippt wird. Auch Codeschlösser mit Magnet- oder Chipkartenbedienung oder Auslösung durch Transponder sind uns vertraut. Wir fügen eine originelle Variante des Codeschlusses zu dieser Auswahl dazu: das bewährte Prinzip eines Panzerschrank-Schlusses ist hier in einer kleinen, von einem Mikrocontroller gesteuerten Schaltung realisiert. Gegenüber z. B. einem Tastenfeld hat diese Art der Codeeingabe den Vorteil, dass ein Ausspähen des Codes durch Unbefugte fast unmöglich ist.

Der Code wird über einen Drehimpulsgeber (Inkrementalgeber) eingestellt, und bei korrekter Eingabe schaltet das Relais.

Dies bietet eine komfortable Möglichkeit, z. B. eine Tür zu öffnen oder einen Verbraucher zu schalten. Der Code ist in einem folgend beschriebenen Rahmen frei programmierbar. Er besteht aus einer Zahlenfolge von drei Zahlen mit den zugehörigen Drehrichtungen, wobei die Zahlen zwischen 1 und 255 liegen müssen. Ein gültiger Code könnte z. B. so aussehen: „3 rechts, 5 links, 2 rechts“. Die programmierte Kennung bleibt selbst bei einem Spannungsausfall erhalten, da sie in einem EEPROM abgespeichert wird.

Bedienung

Das Codeschloss wird mit einem externen 12-V-Steckernetzteil betrieben, das über die 3,5-mm-Klinkenbuchse angeschlossen ist. Mit dem Vorhandensein der Versorgungsspannung befindet sich das Codeschloss im betriebsbereiten Zustand.

Die Eingabe der Zahlen des Codes er-

folgt durch das Drehen am Inkrementalgeber in der entsprechenden Anzahl von Schritten, wobei auf die richtige Drehrichtung zu achten ist. Bei jedem Schritt der Drehung verspürt man einen kleinen Widerstand, sodass die Einheiten des Drehimpulsgebers eindeutig zugeordnet werden können.

Ist die Kennung korrekt eingegeben, wird die entsprechende Aktion des Relais ausgelöst.

Technische Daten:

Spannungsversorgung:
12-V/-500-mA-Steckernetzteil
Stromaufnahme: max. 100 mA
Schaltausgang: 1 x EIN, 5 A,
30 V DC, potentialfrei
Schaltfunktionen: 480 ms Impuls,
5 s Impuls, Toggle
Abmessungen
(L x B x H): 75 x 72 x 28 mm

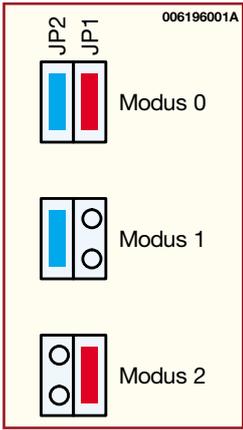


Bild 1: Einstellung der Modi mittels 2 Codierbrücken

Es gibt drei verschiedene Schaltmodi: Im Modus „0“ zieht das Relais für eine Zeit von 480 ms an, um z. B. einen kurzen Impuls zur Aktivierung einer Garagentorsteuerung abzugeben. Im Modus „1“ wird der Schaltkontakt für fünf Sekunden geschlossen, z. B. zur Ansteuerung eines Türöffners. Im Modus „2“ ist eine „Toggle“-Funktion realisiert, d. h., bei jedem korrekt eingegebenen Code schaltet das Relais um. Die integrierte Leuchtdiode zeigt dabei den durchgeschalteten Zustand des Relais an. Die Einstellung der Modi erfolgt über zwei Codierbrücken (siehe Abbildung 1).

Der Code ist werksseitig auf „fünf rechts-fünf links-fünf rechts“ voreingestellt. Um einen neuen Code zu programmieren, ist einfach der Jumper JP 3 zu stecken. Jetzt leuchtet die LED und die Eingabe der neuen Kennung kann erfolgen. Im Programmiermode wird jeder Schaltschritt durch ein akustisches Signal bestätigt. Zuerst wird der Drehimpulsgeber mit der entsprechen-

den Anzahl von Schritten in die gewünschte Richtung gedreht. Zwei Sekunden nach dem letzten Impuls verlischt die LED kurzzeitig, um anzuzeigen, dass man den Wert für die andere Richtung eingeben kann. Die dritte Zahl wird jetzt nach dem zweiten Signal der LED programmiert. Wiederum zwei Sekunden nach dem letzten Impuls verlischt die LED ganz und der neue Code ist durch die nochmalige komplette Eingabe zu verifizieren. Stimmt diese wiederholte Kennung mit dem zuvor programmierten Code überein, wird sie im integrierten EEPROM abgespeichert und die Speicherung durch drei kurze akustische Signale bestätigt. Ist die Wiederholung jedoch falsch, erfolgt ebenfalls eine entsprechende akustische Ausgabe in Form eines langen Signals. Jetzt besteht die Möglichkeit einer nochmaligen Eingabe. Sollte diese wider Erwarten ebenfalls falsch ausfallen, wird der alte Code beibehalten. Das Ende des Programmiermodus wird durch die blinkende LED angezeigt. Wenn jetzt die Codierbrücke JP 3 wieder entfernt wird, befindet sich das Codeschloss in seinem normalen Betriebsmodus und wartet auf die Eingabe eines Codes.

Schaltung

Das Schaltbild des Codeschlusses ist in Abbildung 2 dargestellt. Der Mikrocontroller IC 1 steuert die gesamte Schaltung. Der interne Oszillator wird über den Quarz Q 1 und die beiden Kondensatoren C 6 und C 7 auf eine Taktfrequenz von 16 MHz stabilisiert.

Der Inkrementalgeber S 1 dient als Eingabeelement, an dessen Ausgängen jeweils

Pullup-Widerstände (R 3, R 4) angeschlossen sind, die das Potenzial auf der Höhe der Betriebsspannung halten. Betätigt man den Drehimpulsgeber, werden die beiden Ausgänge (Pin 1 und Pin 2) bezüglich der Drehrichtung versetzt, mit jedem Schaltschritt für kurze Zeit auf Massepotential gelegt.

Zur hardwaremäßigen Entprellung sind die beiden Signalleitungen über jeweils einen Kondensator auf Masse gelegt. Zur Einstellung der Schaltmodi und zum Aktivieren des Programmiermodus können über die Codierbrücken JP 1 bis JP 3 die Eingabepins Port 1.4 bis Port 1.6 auf das gewünschte Potential gelegt werden.

Das EEPROM (IC 2) vom Typ 24C02, das über einen I²C-Bus mit dem Mikrocontroller verbunden ist, speichert die programmierten Einstellungen.

Zur Ausgabe der akustischen Signale kommt der Signalgeber SU 1 zum Einsatz. Er wird über den Transistor T 1 angesteuert, da der Ausgang des Controllers diese Last nicht direkt treiben kann. Der vorgeschaltete Widerstand R 1 begrenzt den Strom durch den Summer. Die Diode D 1 parallel zum Signalgeber hat die Funktion einer Freilaufdiode. Sie dient der Begrenzung der hohen Induktionsspannung, die beim gepulsten Betrieb der in SU 1 integrierten Spule auftritt.

Das Relais wird ebenfalls über einen Transistor (T 2) vom Controller ein- bzw. ausgeschaltet und verfügt, wie der Signalgeber, über eine parallele Freilaufdiode.

Die Betriebsspannung wird der Schaltung über eine 3,5-mm-Klinkenbuchse zugeführt und mit dem Spannungsregler IC 4 auf 5 V stabilisiert.

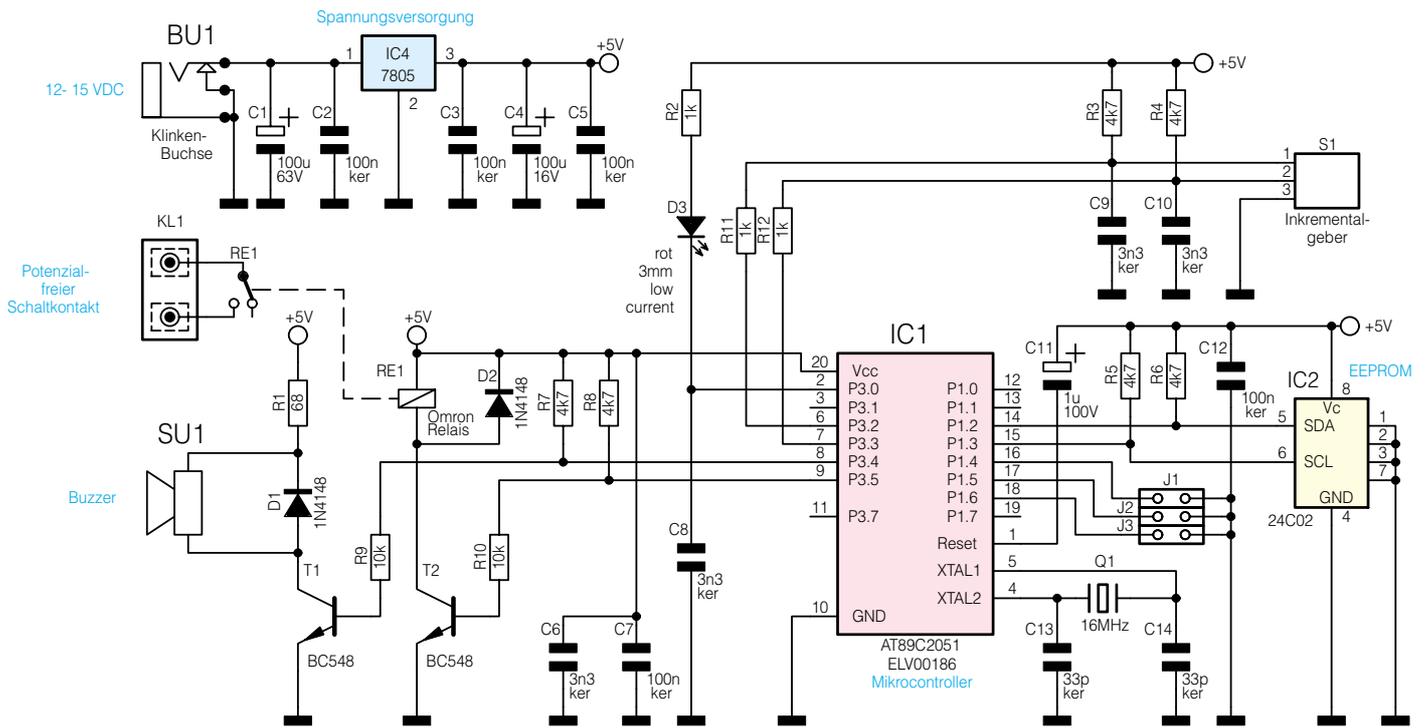
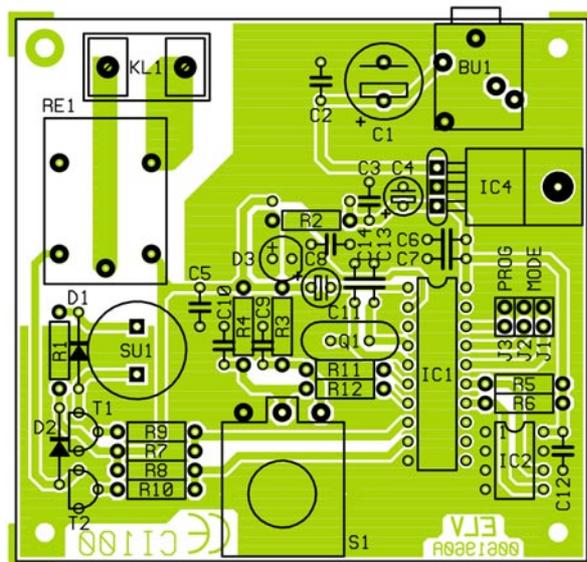
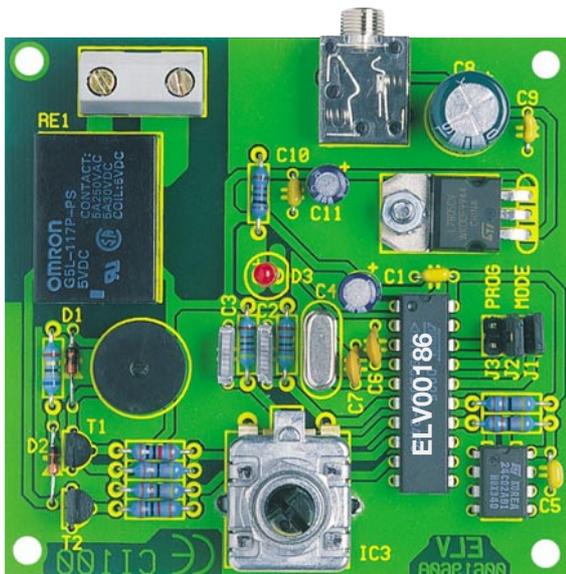


Bild 2: Schaltbild des Codeschlusses

006196002A



Ansicht der fertig bestückten Platine des CI 100 mit zugehörigem Bestückungsplan

Nachbau

Der Nachbau des CI 100 erfolgt auf einer 75 x 72 mm messenden Leiterplatte und ist selbst für den ungeübten Elektroniker ohne weiteres durchführbar, da alle Bauelemente in konventionell bedrahteter Bauform ausgeführt sind. Beim Aufbau bieten der Bestückungsdruck zusammen mit der Stückliste sowie das Platinenfoto eine gute Hilfe.

Als Werkzeug werden nur ein Elektronik-LötKolben, eine Flachzange, ein Seitenschneider zum Kürzen der überstehenden Drahtenden sowie etwas Lötzinn benötigt. Die Reihenfolge der Bestückung beginnt mit den niedrigsten und endet bei den höchsten Bauteilen. Demzufolge werden zuerst die Drahtbrücke, die Dioden und die Widerstände bestückt, die auf Rastermaß abzuwickeln, durch die entsprechenden Bohrungen zu führen und anschließend auf der Lötseite zu verlöten sind. Bei den Dioden ist auf richtige Polung zu achten, der Katodenring am Diodengehäuse muss mit dem Bestückungsdruck übereinstimmen. Im Anschluss daran erfolgt die Bestückung aller Kondensatoren, zunächst außer den Elkos C 1, C 4 und C 11. Jetzt werden der Sockel für IC 1 und das IC 2 eingesetzt, wobei unbedingt auf polrichtiges Bestücken zu achten ist. Pin 1 ist entweder durch einen Punkt oder eine Kerbe am Gehäuse gekennzeichnet, die mit der Markierung im Bestückungsdruck auf der Leiterplatte korrespondieren muss. Nach nochmaliger Platzierungskontrolle erfolgt jetzt das Verlöten aller Pins auf der Platinenrückseite. Jetzt wird IC 1 in den vorgeesehenen Sockel eingesetzt.

Danach werden die Anschlussdrähte des Spannungsreglers um 90° nach hinten abgewinkelt und durch die entsprechenden Bohrungen geführt. Vor dem Verlöten der Anschlüsse des Spannungsreglers ist die-

ser mit einer Schraube M3 x 6 mm, Fächerscheibe und Mutter mit der Leiterplatte zu verschrauben. Danach ist die Klinkenbuchse BU 1 einzusetzen und zu verlöten. Dabei ist auf eine plane Lage des Gehäuses auf der Leiterplatte zu achten.

Jetzt erfolgt das Bestücken und Verlöten der Transistoren laut Bestückungsdruck. Bei der Bestückung der Elektrolytkondensatoren C 1, C 4 und C 11 wird noch einmal besondere Aufmerksamkeit verlangt, da diese nicht verpolt werden dürfen. Sie könnten sonst im schlimmsten Fall sogar explodieren. Der Minuspol ist durch einen Gehäuseaufdruck und das kürzere Anschlussbein gekennzeichnet.

Danach sind in Reihenfolge die Steckleisten für die Jumper JP 1 bis JP 3, der Signalgeber SU 1, die Klemmleiste KL 1 und das Relais RE 1 zu bestücken. Die Leuchtdiode D 3 muss ebenfalls polrichtig eingesetzt werden. Das kürzere Anschlussbein kennzeichnet üblicherweise die Katode. Als letztes Bauelement ist der Inkrementalgeber S 1 zu bestücken, dazu sind die Anschlusspins sowie die Führungsstifte durch die Platinenbohrungen zu führen und auf der Lötseite der Leiterplatte zu verlöten.

Damit ist der Nachbau abgeschlossen und das Codeschloss kann in Betrieb genommen werden. Dazu wird es an die Spannungsversorgung angeschlossen. Direkt danach ertönt ein kurzes akustisches Signal, das die Betriebsbereitschaft anzeigt. Für den folgenden Funktionstest ist das Codeschloss für die Toggle-Funktion zu konfigurieren.

Dazu werden die Codierbrücken entsprechend Abbildung 1 gesetzt. Nach der Eingabe des werksseitig voreingestellten Codes beginnt die LED zu leuchten und das Relais schaltet durch. Nach nochmaliger Codeeingabe verlöscht die LED und das Relais fällt wieder ab.

Arbeitet die Schaltung korrekt, kann sie

Stückliste: Codeschloss mit Inkrementalgeber CI 100

Widerstände:

68Ω	.....	R1
1kΩ	.....	R2, R11, R12
4,7kΩ	.....	R3-R8
10kΩ	.....	R9, R10

Kondensatoren:

33pF/ker	.....	C13, C14
3,3nF/ker	.....	C6, C8-C10
100nF/ker	.....	C2, C3, C5, C7, C12
1µF/100V	.....	C11
100µF/16V	.....	C4
100µF/63V	.....	C1

Halbleiter:

ELV00186	.....	IC1
24C02	.....	IC2
7805	.....	IC4
BC548	.....	T1, T2
1N4148	.....	D1, D2
LED, 3 mm, low current, rot	.....	D3

Sonstiges:

Quarz, 16MHz	.....	Q1
Inkrementalgeber	.....	S1
Sound-Transducer, ST 2	.....	SU1
Klinkenbuchse, 3,5 mm, stereo, print	.....	BU1
Netzschraubklemme, 2-polig	.....	KL1
Leistungsrelais, 5 V, 1 x um	.....	RE1
Stiftleisten, 1 x 2-polig	.....	J1-J3
3 cm Schaltdraht, blank, versilbert		
3 Jumper		
1 Präzisions-IC-Fassung, 20-polig		
1 Zylinderkopfschraube, M3 x 8 mm		
1 Mutter, M3		
1 Fächerscheibe, M3		

in ein Gehäuse, z. B. ein Wandgehäuse, eingebaut, programmiert und in Betrieb genommen werden.

