

Mikroprozessor-Codeschloß

Das Codeschloß ermöglicht ohne Schlüssel sämtliche damit gesicherten Türen, Garagentore, elektrische Geräte zu öffnen bzw. einzuschalten. Für Heim und Auto daher bestens geeignet.

Ein maskenprogrammierter CMOS-Single-Chip-Mikroprozessor übernimmt die komplette Ablaufsteuerung dieses höchst komfortablen Codeschlusses, das mit einem minimalen Aufwand an externen Bauelementen auskommt.

Die Schaltung ist universell ausgelegt und kann wahlweise als Zahlenschloß mit Eingabe über eine 10er Tastatur oder als Morseschloß mit Eingabe über eine Einzeltaste betrieben werden.

Bedienung und Funktion

Wie im Vorwort erwähnt, kann das ELV-Codeschloß wahlweise als Zahlenschloß mit Eingabe über ein 10er Tastenfeld bei maximal 10 Millionen Möglichkeiten oder auch als Morseschloß mit Eingabe über eine Einzeltaste betrieben werden. Diese beiden Möglichkeiten werden ergänzt durch eine Vielzahl weiterer Besonderheiten, die im folgenden näher beschrieben sind.

Zahlenschloßbetrieb

Wird dieser Betriebsmodus gewählt (Umschaltung durch Entfernen einer Brücke auf der Platine), sind Zahlenkombinationen zwischen 1 und 9.999.999 möglich, d.h. auch die Länge der Zahlenfolge kann zwischen 1 Stelle und 7 Stellen liegen.

Die Codierung, d.h. die Vorgabe der geheimen Öffnungszahl erfolgt hardwaremäßig im BCD-Code auf der Platine und ist dadurch besonders störsicher. Auch nach einem Versorgungsspannungsausfall liest der zentrale Mikroprozessor wieder die korrekte Codezahl ein. Der Code kann somit weder durch externe Eingaben noch durch Störimpulse auf der Versorgungsleitung beeinträchtigt werden.

Die ausführliche Beschreibung der Codierung selbst erfolgt am Schluß dieses Kapitels.

Die Versorgung der Schaltung kann wahlweise über ein Gleichspannungsnetzteil erfolgen, dessen Spannung zwischen 7V und 15V liegen kann, oder auch über eine 9V Batterie. Im letztgenannten Fall erfolgt eine automatische Abschaltung der Versorgungsspannung 5 Sekunden nach Beendigung eines Programmdurchlaufs. Der Batteriebetrieb wird ermöglicht durch den Einsatz eines maskenprogrammierten CMOS-Prozessors, der sich u.a. neben einer hohen Leistungsfähigkeit, durch eine sehr geringe Stromaufnahme von nur ca. 10 mA auszeichnet.

Die Eingabe der Zahlenfolge zum Öffnen

des Codeschlusses erfolgt über ein 10er-Tastenfeld mit 2 zusätzlichen Tasten für „Tür auf“ und „Reset/Start“.

Die Aktivierung des Türöffner-Ausgangs kann durch Drücken der „Reset/Start“-Taste vorzeitig abgebrochen werden. Die Betätigung jeder anderen Taste verlängert die Öffnerzeit entsprechend des Tastendruckes.

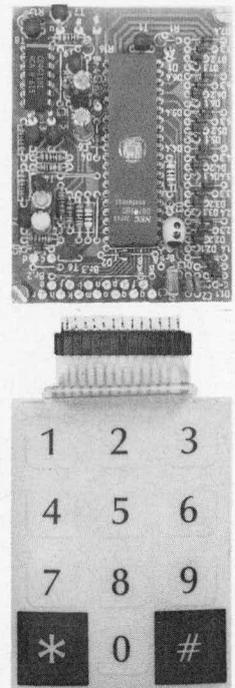
Insgesamt können 6 verschiedene Grundbetriebsarten mit dem hier vorgestellten Codeschloß gewählt werden. In Tabelle III finden Sie eine übersichtliche Kurzdarstellung.

1. Betriebsmodus

Zum Öffnen des Codeschlusses wird z. B. die 4stellige, geheime Zahlenfolge „1, 2, 3, 4“ (1- bis 7stellig) in der üblichen Reihenfolge, also beginnend mit der höchstwertigen Stelle (hier: „1“) eingegeben. Jeder Tastendruck wird durch einen kurzen 2 kHz Signalton quittiert. Bei Eingabe der letzten korrekten Ziffer entfällt dieser Signalton zur Erkennung der korrekten, kompletten Zahlfolge, und der Türöffner-Ausgang des Codeschlusses wird für 3,5 Sekunden aktiviert, d.h. der entsprechende Ausgangsschalttransistor steuert durch. Es kann ein Relais bzw. eine Last mit einer Stromaufnahme bis zu 200 mA angeschlossen werden.

Ist bei der Eingabe der Zahlenfolge ein Fehler unterlaufen, muß die „Reset/Start“-Taste betätigt werden, damit das System in den Grundzustand zurückkehrt.

Die Anzahl der zulässigen Versuche zur Eingabe der korrekten Zahlenfolge ergibt sich aus der Zahl der codierten Stellen + 1. Im vorliegenden Fall wurde eine 4stellige Zahl gewählt, so daß insgesamt $4 + 1 = 5$ Versuche zur Verfügung stehen. Wurde auch beim fünften Versuch eine falsche Zahlfolge über das Tastenfeld eingegeben, wird der Alarmausgang (zusätzlicher Transistorschaltausgang mit max. 200 mA Belastbarkeit) für ca. 20



Sekunden eingeschaltet. Gleichzeitig ist das Tastenfeld intern für ca. 10 Minuten gesperrt.

Werden während dieser Zeit (20 Sekunden bzw. 10 Minuten) Tasten betätigt, so verlängert sich die Alarm- bzw. Sperrzeit um die Zeitspanne, die eine beliebige Taste betätigt wurde.

Während der Sperrzeit reagiert das Gerät äußerlich völlig normal auf weitere Tasteneingaben. Diese werden jedoch intern ignoriert. Verzichtet man auf den Anschluß eines Alarmgebers, so bemerkt ein Unbefugter nicht die bereits vorhandene Sperre.

Für einen Außenstehenden ist es somit nahezu unmöglich, das Codeschloß zu „knacken“, selbst wenn nicht die max. möglichen 10 Millionen Kombinationen ausgeschöpft werden.

2. Betriebsmodus

Bei vorstehend beschriebener Version reicht die Eingabe der korrekten Zahlenfolge zur Aktivierung des Türöffner-Ausgangs. Wird hingegen Batteriebetrieb gewünscht, ist es erforderlich, daß der Prozessor in den „Ruhepausen“ von der Versorgungsspannung getrennt wird. Hierzu dient eine kleine, ebenfalls auf derselben Platine untergebrachte Zusatzschaltung, die im wesentlichen aus 4-NAND-Gattern besteht.

Zur Inbetriebnahme ist daher grundsätzlich zuerst die „Reset/Start“-Taste zu betätigen, damit der Prozessor an die Versorgungsspannung gelegt wird. Erst danach erfolgt die Eingabe der geheimen Codezahl.

5 Sekunden nach dem letzten Tastendruck bzw. nach Aktivierung des Türöffner-Ausgangs gibt der Prozessor ein 100 µs kurzes Signal auf die Versorgungslogik und die Schaltung wird deaktiviert. Lediglich ein minimaler Reststrom zur Versorgung der 4-NAND-Gatter bleibt erhalten. Dieser Strom liegt deutlich unterhalb von 1 µA und ist damit praktisch

vernachlässigbar, da die Selbstentladung einer Batterie bereits höher ist.

Werden falsche Codezahlen eingegeben, verlängert sich die Einschaltdauer beim Batteriebetrieb selbstverständlich so lange, bis der Prozessor sämtliche, ihm übertragene Aufgaben erfüllt hat, d. h. bei einer zehnminütigen Sperre arbeitet der Prozessor auch in der Zeit der Sperre, um erst danach auszuschalten, sofern keine weiteren Eingaben erfolgt sind.

3. Betriebsmodus

Bei dem unter „1.“ beschriebenen Betrieb wird der Türöffner-Ausgang im selben Moment aktiviert, in dem die letzte Ziffer der korrekten Zahlenfolge eingegeben wurde. Die Sicherheit, insbesondere bei kürzeren Zahlenfolgen gegenüber unbefugtem Öffnen kann noch erhöht werden, indem durch Umschalten einer Brücke auf der Platine der Prozessor in den dritten Betriebsmodus gebracht wird. Hierbei erfolgt die Zahleneingabe genau wie bereits beschrieben, jedoch wird der Türöffner-Ausgang erst dann aktiviert, wenn unmittelbar nach Eingabe der korrekten Zahlenfolge die Taste „Tür auf“ (*) bestätigt wird.

4. Betriebsmodus

Der vierte Betriebsmodus entspricht im wesentlichen dem dritten, mit dem Unterschied, daß die Schaltung auf Batteriebetrieb eingerichtet ist und vor der Zifferneingabe die Taste „Reset/Start“ zu drücken ist.

Morseschloß

5. Betriebsmodus

Im fünften Betriebsmodus, der durch 2 Brücken auf der Platine eingestellt wird, arbeitet das ELV-Codeschloß im Morsebetrieb.

Hierbei können beliebige Impulsfolgen zwischen 1 und 23 Tastenbetätigungen zum Öffnen herangezogen werden, wobei der Prozessor eine Unterscheidung zwischen einer kurzen und einer langen Tastenbetätigung vornimmt.

Der Vorteil dieser Betriebsart liegt darin, daß nur eine einzige Taste zur Ansteuerung erforderlich ist. Im einfachsten Fall kann dies der Klingelknopf oder aber ein Relais, das parallel zur Türglocke geschaltet ist, sein.

Wird die Taste länger als 0,5 Sekunden gedrückt, ertönt ein langer Signalton und die Kontroll-LED erlischt. Dies wird vom Prozessor als „lang“ gewertet. Bei kürzerer Betätigungszeit (kleiner 0,5 Sekunden) ertönt ein kurzer Signalton unmittelbar nach dem Loslassen der Taste. Der Prozessor wertet dies als „kurz“.

Die Programmierung der geheimen Impulsfolge erfolgt wie beim Zahlenschloßbetrieb hardwaremäßig auf der Platine. Die ausführliche Beschreibung erfolgt am Schluß dieses Kapitels.

Wurde z. B. die Impulsfolge „· - · -“ (kurz, lang, kurz, lang) gewählt, so ist die Taste zuerst einmal kurz, dann einmal lang, dann wieder kurz und anschließend nochmals lang zu betätigen. Die Zeitspanne zwischen den einzelnen Tasterbetätigungen

darf 5 Sekunden nicht überschreiten. Jeweils 5 Sekunden nach der letzten erfolgten Tasterbetätigung setzt sich der Prozessor automatisch in den Grundzustand zurück. Bei einer falschen Impulsfolge müssen mindestens 5 Sekunden verstreichen bevor die neue Impulsfolge eingegeben werden kann. Die Wiederholung der Versuche kann beliebig oft erfolgen.

6. Betriebsmodus

Diese Betriebsart entspricht im wesentlichen dem fünften Modus, jedoch mit dem Unterschied, daß die Schaltung für den Batteriebetrieb eingerichtet ist und jeweils 5 Sekunden nach abgeschlossenem Programm durchlauf abschaltet. Nach außen hin tritt kein Unterschied in der Handhabung auf, da die Taste zum Einschalten des Gerätes mit der Code-Taste identisch ist, d. h. unmittelbar mit der ersten Tastenbetätigung (kurz oder lang, in unserem Beispiel: kurz) wird auch der Prozessor eingeschaltet. Dies ist möglich, da der Prozessor mit hoher Geschwindigkeit — sofort nach dem Einschalten — den Hardware-Code auf der Platine einliest und anschließend bereits den ersten Tastendruck korrekt registrieren kann, ohne daß hierbei eine für den Menschen erkennbare Verzögerung auftritt (die Oszillatorfrequenz des Single-Chip-Prozessors liegt bei 6 MHz!).

Lichtautomat

Als zusätzliches Feature besitzt das ELV-Codeschloß die Funktion eines Treppenlichtautomaten. Sobald eine beliebige Taste betätigt wird, schaltet ein zusätzlicher Ausgang den entsprechenden Endstufentransistor — mit offenem Kollektorausgang — durch. Dieser kann zur Ansteuerung eines Relais dienen, das zum Schalten der Treppenhausbeleuchtung geeignet ist. Die Einschaltdauer, gerechnet ab der letzten Tastenbetätigung, kann von 30 Sekunden bis zu 8 Minuten vorprogrammiert werden. Die genaue hardwaremäßige Programmierung wird im Zusammenhang mit der Zahlenprogrammierung beschrieben.

Programmierung der Hardware

Damit das ELV-Codeschloß auch im Batteriebetrieb bei zwischenzeitlicher Spannungsabschaltung sowie mit hoher Störsicherheit bei Versorgungsspannungseinbrüchen zuverlässig arbeitet, wurde bei der Codierung der geheimen Zahlenfolge eine Hardware-Lösung vorgesehen. Hierdurch ist sowohl eine Manipulierung durch äußere Eingaben ausgeschlossen als auch eine Störung nach einem Versorgungsspannungsausfall. Der Prozessor ist so programmiert, daß er in jedem Fall sofort nach Einschalten der Versorgungsspannung als auch nach dem Öffnen sowie nach Freigabe der Sperrzeit die hardwaremäßige geheime Codezahl neu einliest.

Programmierung des Zahlenschlosses

Die Vorgabe der geheimen Codezahl erfolgt auf bis zu 7 Dezimalstellen. Jede Dezimalstelle wird hierbei durch einen 4stelligen Dualcode dargestellt, d. h. es stehen max. $7 \times 4 = 28$ Codierplätze zur Verfügung (Bild 1).

Dezimalzahl	Wertigkeit				Einschaltdauer für Lichtautomat (Minuten)
	8	4	2	1	
0	-	-	-	-	8
1	-	-	-	▼	0,5
2	-	-	▼	-	1
3	-	-	▼	▼	1,5
4	-	▼	-	-	2
5	-	▼	-	▼	2,5
6	-	▼	▼	-	3
7	-	▼	▼	▼	3,5
8	▼	-	-	-	4
9	▼	-	-	▼	4,5
10	▼	-	▼	-	5
11	▼	-	▼	▼	5,5
12	▼	▼	-	-	6
13	▼	▼	-	▼	6,5
14	▼	▼	▼	-	7
15	▼	▼	▼	▼	7,5

nur für Morseschloß

In Tabelle I ist die Zuordnung der Dezimalzahlen zum Binärcode gezeigt. Im vorliegenden Fall wird der Binärcode mittels Dioden dem Prozessor eingegeben. Keine Diode bedeutet hierbei eine logische „0“, während bei eingebauter Diode der Prozessor eine logische „1“ erkennt.

Zur Codierung der Zahl „1 2 3 4 5 6 7“ sind somit die in Tabelle II angegebenen Diodenkombinationen einzulöten.

		Wertigkeit			
		8	4	2	1
Zahl	Dezimalstelle	Diodennummer			
		7		-	D1.3
6		-	D2.3	D2.2	-
5		-	D3.3	-	D3.1
4		-	D4.3	-	-
3		-	-	D5.2	D5.1
2		-	-	D6.2	-
1		-	-	-	D7.1

Soll hingegen eine Zahlenfolge mit weniger als 7 Stellen codiert werden, so sind die höherwertigen, nicht benutzten Stellen mit führenden Nullen zu belegen, d. h. es werden keine Dioden an diesen Stellen eingesetzt. Die Programmierung der Zahl „1 2 3 4“ erfolgt daher als „0 0 0 1 2 3 4“. Der Prozessor erkennt in diesem Fall, daß von der niederwertigsten (1er) Stelle aus gesehen lediglich 4 Ziffern codiert sind, d. h. zum Öffnen des Codeschlusses wird auch nur diese 4stellige Ziffer benötigt (ohne die führenden 3 Nullen).

Läßt man auch die Diode D 1.3 entfallen, entspricht dies auf der 1er-Dezimalstelle einer „0“, die vom Prozessor auch

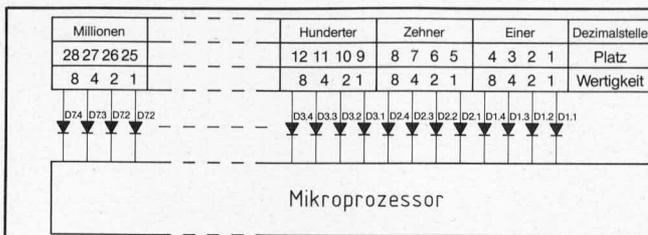


Bild 1: Programmierung des Zahlenschlosses

erwartet wird, d.h. die Eingabe zum Öffnen des Codeschlosses muß jetzt „1 2 3 0“ betragen. Lediglich die führenden Nullen (in diesem Fall) Zehntausender, Hunderttausender und Millionen) werden unterdrückt.

In der Betriebsart Zahlenschloß können nur Dezimalzahlen (0, 1, 2...9) codiert werden. Wird eine Codierung eingegeben, die einer größeren Zahl (z. B. 15 bei 4 eingebauten Dioden) entspricht, gibt der Prozessor unmittelbar nach Anlegen der Betriebsspannung einen intermittierenden Signalton ab zur Erkennung einer unzulässigen, hardwaremäßigen Zahlenvorgabe.

Mit der niederwertigsten (1er) Dezimalstelle wird gleichzeitig die Einschaltdauer des Schaltausganges für den Lichtautomaten festgelegt. Die Zuordnung ist ebenfalls aus der Tabelle I zu entnehmen. Die auf der 1er Stelle codierte Zahl steht somit in direktem Zusammenhang zur Einschaltdauer des Treppenlichtes. Aufgrund der Doppelfunktion der 1er-Dezimalstelle ist man in der Wahl dieser Zahl eingeschränkt, sofern die Treppenlichtfunktion zum Einsatz kommt. Zeiten zwischen 5 Minuten und 7,5 Minuten können nicht programmiert werden, da Binär-Codierungen für eine Dezimalstelle, die größer sind als „9“, vom Prozessor im Zahlenschloßmodus nicht akzeptiert werden.

Codierung des Morseschlosses

Wird das ELV-Codeschloß als Morseschloß betrieben, können bis zu 23 Tastenbetätigungen zum Öffnen erfaßt werden, d.h. jede Impulsfolge zwischen 1 und 23 Betätigungen ist programmierbar.

Die Abfrage des Prozessors beginnt mit der höchstwertigen Stelle, d.h. mit Platz 28 gefolgt von Platz 27, 26... bis hin zu Platz 1.

Die 4 höchstwertigen Stellen (28, 27, 26, 25) legen hierbei die Einschaltdauer für den Lichtautomaten fest, wobei die gesamte Codierung entsprechend der Dezimalzahlen 0 bis 15 (Tabelle I) möglich ist (0,5-8 Min.).

Beginnend mit Platz 24 legt jetzt die erste Diode die Anzahl der codierten Zeichen fest, wobei diese erste Diode nicht als Zeichen, sondern nur als Begrenzung berücksichtigt wird.

Zur Codierung der maximal möglichen 23 Stellen im Morseschloßmodus muß somit auf Platz 24 die Diode 6.4 eingebaut werden. Das erste vom Prozessor erwartete Zeichen entspricht dem Platz 23, das zweite dem Platz 22, das dritte dem Platz 21... und das dreiundzwanzigste dem Platz 1. Sind auf den Plätzen

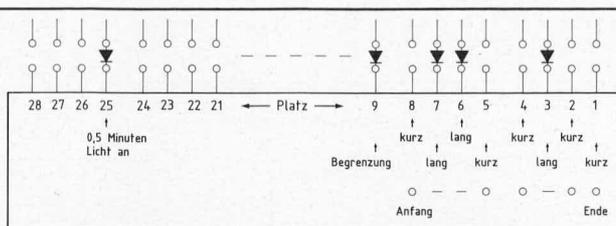


Bild 2: Programmierbeispiel des Morseschlosses

23-1 keine Dioden angelötet, so müssen 23 kurze Tastenbetätigungen zum Öffnen des Codeschlosses eingegeben werden. Zwischen den einzelnen Tastenbetätigungen dürfen max. 5 Sekunden liegen, da anschließend der Prozessor automatisch zurückgesetzt wird.

Als weiteres Beispiel soll eine 4stellige Impulsfolge der Form „- · - -“ (kurz, lang, kurz, lang) eingestellt werden.

Da es sich um 4 Stellen handelt, muß auf Platz 5 die erste Diode (D 2.1) zur Begrenzung auf 4 Stellen eingelötet werden. Die Plätze 24 bis 6 dürfen hierbei nicht belegt werden, da der Prozessor die erste erkannte Diode als Begrenzungsdioden registriert, und zwar ausgehend von Platz 24. Die Plätze 25 bis 28 werden hierbei nicht berücksichtigt. Sie dienen, wie bereits erwähnt, zur Festlegung der Lichtausgang-Einschaltdauer und weisen im Gegensatz zum Zahlenschloß keine Doppelfunktion auf.

Nachdem mit der Diode D 2.1 auf Platz 5 der Prozessor auf 4 Impulse eingestellt wurde, müssen die Plätze 4, 3, 2, 1 entsprechend dem vorgegebenen Code mit Dioden bestückt werden.

Das erste vom Prozessor erwartete Zeichen entspricht dem Platz 4. Da es ein kurzer Impuls (kleiner 0,5 Sekunden) laut Vorgabe sein soll, wird an dieser Stelle keine Diode eingebaut (D 1.4 entfällt ersatzlos). Beim zweiten vom Prozessor erwarteten Zeichen handelt es sich um einen langen Impuls (größer 0,5 Sekunden), so daß auf Platz 3 die Diode D 1.3 einzulöten ist. Der dritte, kurze

Impuls entspricht Platz 2, d.h. die Diode D 1.2 entfällt. Beim vierten, langen Impuls, der Platz 1 entspricht, ist D 1.1 einzubauen.

Sogleich nach dem Einschalten der Versorgungsspannung liest der Prozessor die hardwaremäßige Codierung ein. Wird nun die Morsetaste „kurz, lang, kurz, lang“ betätigt, öffnet das Codeschloß, d.h. der entsprechende Ausgang zur Ansteuerung des Türöffners wird für 3,5 Sekunden aktiviert.

Wird die Morsetaste während der Aktivierung des Türöffners betätigt, so verlängert sich die Ansteuerung des Türöffners entsprechend der Tastenbetätigung.

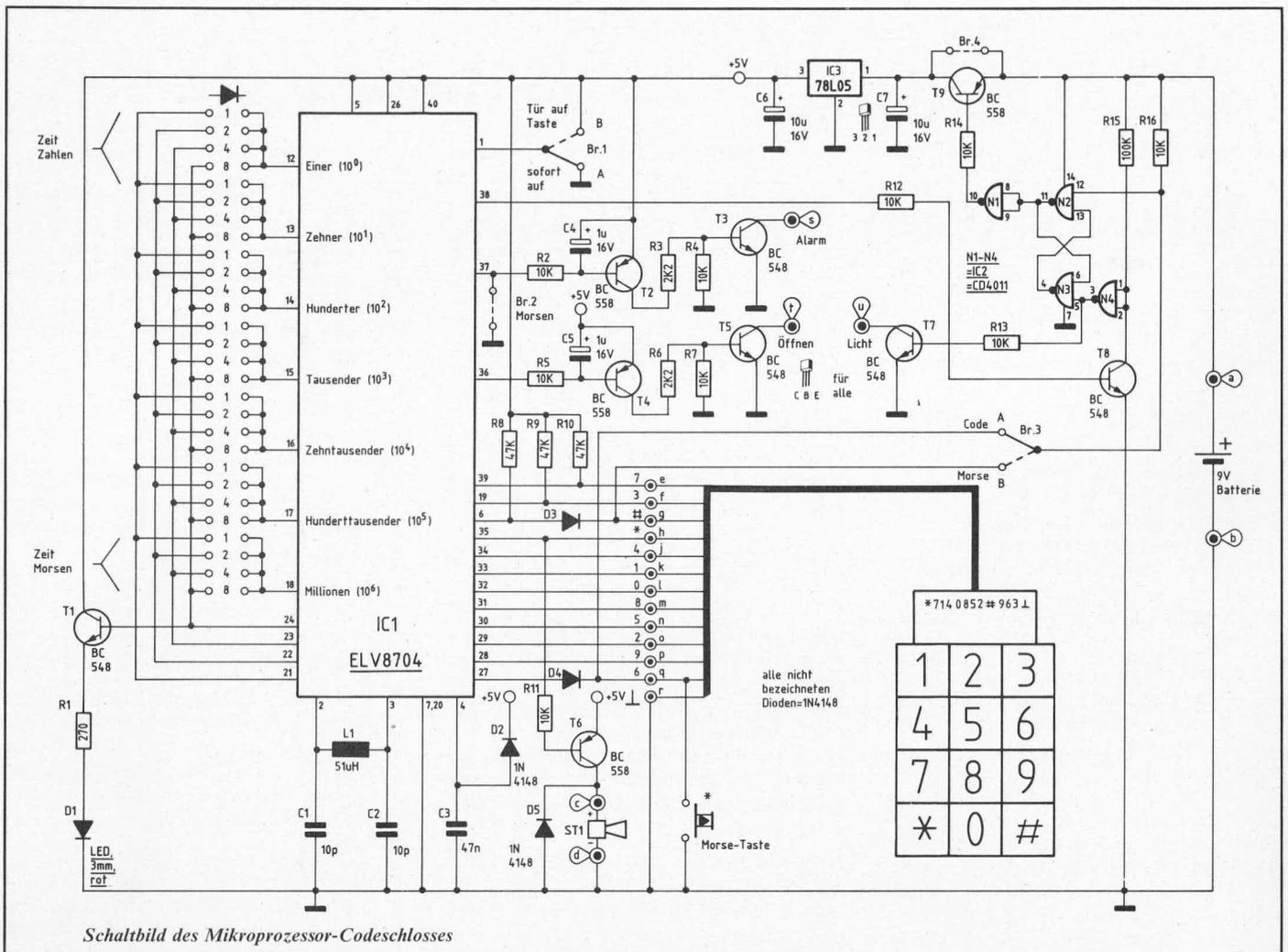
In Bild 2 ist zur Veranschaulichung noch ein weiteres Beispiel einer Codierung angegeben. Auf den Plätzen 25 bis 28 ist nur an der Stelle 25 eine Diode eingelötet. Dies entspricht einer Einschaltdauer des Lichtautomaten von 0,5 Minuten (Tabelle I).

Beginnend von Platz 24 trifft der Prozessor auf Platz 9 auf die erste Diode, die zur Begrenzung dient, (Festlegung der Impulszahl) die selbst aber nicht in die Impulsfolge geht. Der auf Platz 9 mit der ersten Diode folgende Platz, ist Platz 8. Hier ist keine Diode eingebaut, d.h. beim ersten Impuls des Öffnungscodes handelt es sich um eine kurze Tastenbetätigung.

An der darauffolgenden Stelle (7) ist eine Diode eingebaut. Dies bedeutet, daß der Prozessor als zweiten Impuls eine lange Tastenbetätigung erwartet.

Tabelle III

Betriebsmodus	Funktion	Brücke 1	Brücke 2	Brücke 3	Brücke 4	Bauteile, die ersatzlos entfallen
1	- Zahlenschloß, - Netzteilbetrieb, - Öffnung sofort nach Eingabe der korrekten Zahl	A	/	A	ja	Brücke 2 T9, R 14
2	- Zahlenschloß - Batteriebetrieb (⊕) - Öffnung sofort nach Eingabe der korrekten Zahl	A	/	A	/	Brücke 2 Brücke 4
3	- Zahlenschloß - Netzteilbetrieb - Öffnung durch separate Taste (*)	B	/	A	ja	Brücke 2 T9, R 14
4	- Zahlenschloß - batteriebetrieb (⊕) - Öffnung durch separate Taste (*)	B	/	A	/	Brücke 2 Brücke 4
5	- Morseschloß (kein Alarmausgang) - Netzteilbetrieb	/	ja	B	ja	Brücke 1 T9, R 14 R2-R4, C4, T2, T3
6	- Morseschloß (kein Alarmausgang) - batteriebetrieb	/	ja	B	/	Brücke 1 Brücke 4 R2-R4, C4, T2, T3



Schaltbild des Mikroprozessor-Codeschlusses

Die gesamte Impulsfolge, die zum Öffnen des Codeschlusses erforderlich ist, lautet: „kurz, lang, lang, kurz, kurz, lang, kurz, kurz“.

Einstellen des Betriebsmodus 1 bis 6

Hat man sich für eine der 6 möglichen Betriebsarten entschieden, so wird diese auf der Platine durch Einbau der entsprechenden Brücken eingestellt. In Tabelle III sind die 6 Möglichkeiten sowie die dafür erforderlichen Einstellungen in übersichtlicher Form zusammengefaßt.

Die Versorgungsspannung der Schaltung kann zwischen + 7V und + 20V schwanken, bei einer Stromaufnahme von ca. 10 mA.

Grundsätzlich besteht auch die Möglichkeit, die Schaltung durch eine stabilisierte + 5V Spannung zu versorgen. In diesem Fall kann außer dem Transistor T9 und dem Widerstand R14 das IC3 sowie der Kondensator C7 ersatzlos entfallen. Die Anschlußbeinchen 1 und 3 des IC3 werden jetzt mit einer Brücke verbunden. Zusätzlich wird auch die Brücke 4 eingebaut.

Zur Schaltung

Zentrales Bauteil des ELV-Codeschlusses ist ein CMOS-Single-Chip-Mikroprozessor, der alle wesentlichen Aufgaben übernimmt.

Die hardwaremäßige Eingabe der geheimen Codezahl erfolgt in einer 7 x 4 Matrix zwischen den Anschlußbeinchen 12 bis 18 sowie 21 bis 24.

Über Pin 24 sowie T1, R1 wird die Diode D1 angesteuert. Sie dient zur optischen Kontrolle einer jeden Tastenbetätigung.

Ein interner Oszillator erzeugt in Verbindung mit C1, C2 und L1 die Taktfrequenz von ca. 6 MHz.

Über Pin 4 des IC1 wird in Verbindung mit C3, D2 bei Fortfall und anschließendem Wiederkehren der Versorgungsspannung ein definierter Reset-Impuls erzeugt.

Über die Anschlußbeinchen 6, 19, 27 bis 35 sowie 39 wird dem Prozessor die Zahlenkombination der externen Tastatur eingegeben. Wird das Gerät als Morse-schloß betrieben, erfolgt die Eingabe lediglich über Pin 27 (Platinenanschlußpunkt „q“).

Zusätzlich wird über Pin 35, R11 und T6 ein Signalgeber mit einer Frequenz von ca. 2 kHz angesteuert. Er dient zur akustischen Kontrolle der Tastenbetätigungen.

Pin 36 gibt das Signal für den Türöffner ab. Nach Durchlaufen der beiden Verstärkerstufen T4 und T5 kann am Kollektor von T5 ein Relais oder eine andere Treiberstufe angeschlossen werden, die zur Betätigung des Türöffners geeignet

ist. Das Relais wird hierbei an den Kollektor (Platinenanschlußpunkt „t“) und die unstabilierte, positive Versorgungsspannung (z. B. + 9V, Platinenanschlußpunkt „a“) angeschlossen.

Die doppelte Invertierung mit Hilfe der Transistoren T4 und T5 ist erforderlich, damit sowohl im Einschaltmoment der Prozessor-Versorgungsspannung als auch bei Versorgungsspannungseinbrüchen keine kurzzeitigen Impulse den Türöffnerausgang freischalten.

Eine identische Beschaltung finden wir am Ausgang Pin 37 des IC1, die zur Ansteuerung eines Alarmsignalleiters herangezogen werden kann (Platinenanschlußpunkt „s“).

Pin 38 steuert über T8, den Inverter N4 sowie T7 den Lichtschaltausgang (Platinenanschlußpunkt „u“). Die Funktion eines Treppenlichtautomaten kann allerdings nur bei Netzteilbetrieb eingesetzt werden. Sobald eine beliebige Taste betätigt wird, schaltet T7 durch und ein entsprechendes Relais zum Einschalten der Treppenhausbeleuchtung wird aktiviert. Beim Anschluß von Relais bzw. Induktivitäten allgemein bitte die Schutzdiode parallel zur Relaispule (z. B. 1N4001 in Sperrrichtung) nicht vergessen.

5 Sekunden nach der letzten Tastenbetätigung, also noch während das Treppenlicht eingeschaltet ist, tritt an Pin 38 ein kurzer, negativer Impuls mit einer Länge

von ca. 0,1 ms auf, der über T8 und N4 den Speicher N2, N3 zurücksetzt. Hierdurch wird über N1 und R14 der Transistor T9 gesperrt, d. h. die gesamte Anordnung wird ausgeschaltet. Diese Funktion wirkt sich aber nur im Batteriebetrieb aus, wenn die Brücke 4 nicht eingebaut ist. Arbeitet die Schaltung über ein Netzteil (Brücke 4 eingebaut), wird der kurze Rücksetzimpuls zwar vom Speicher N2, N3 ausgewertet, jedoch bleibt er ohne Wirkung. Der kurze Einbruch am Platinenanschlußpunkt „u“ wird von einem angeschlossenen Relais nicht registriert, da der Impuls rund um den Faktor 100 länger sein müßte, um ein Relais zum Abfallen zu bewegen. Das Treppenlicht brennt also weiter. Erst nach der eingestellten Zeitspanne sperrt T7 endgültig.

Im Batteriebetrieb erfolgt das Einschalten des Prozessors durch Betätigen der Morsetaste bzw. der Start-Taste. Hierdurch wird Pin 12 des Gatters N2 kurzzeitig auf Masse (0 V) gezogen und der Speicher N2, N3 wird gesetzt. Über N1, R14 wird T9 durchgesteuert, d. h. während der gesamten Einschaltphase im Batteriebetrieb liegt an Pin 10 des Gatters N1 „low“-Potential (ca. 0 V).

Zum Nachbau

Der praktische Aufbau der Schaltung ist denkbar einfach. Sämtliche Bauelemente mit Ausnahme des Tastenfeldes finden auf einer einzigen, kleinen, übersichtlich gestalteten Leiterplatte Platz. Zunächst werden die Brücken, anschließend die niedrigen und zum Schluß die höheren Bauelemente auf die Platine gesetzt und verlötet.

Wird eine Folientastatur verwendet, erfolgt der Anschluß über eine entsprechende Kontaktleiste.

Bei Verwendung von 10 bzw. 12 Einzeltasten werden diese jeweils mit einem

Anschluß an den entsprechenden Platinenanschlußpunkt „e“ bis „q“ und mit dem zweiten Kontakt an die Schaltungsmasse (Platinenanschlußpunkt „r“) angeschlossen.

Sinnvoll ist es, die Platine mit der darauf befindlichen Elektronik innerhalb des Fahrzeugs bzw. des Gebäudes einzubauen, damit sie vor mechanischer Zerstörung geschützt ist. Die Tasten werden über entsprechende, möglichst kurz zu haltende Zuleitungen elektrisch mit der Platine verbunden.

Beim Einsatz der von uns vorgeschlagenen, weitgehend vorgefertigten Folientastatur bietet es sich an, die selbstklebende Rückseite nach Abziehen der Schutzfolie auf den Türrahmen o. ä. zu kleben, das flexible Anschlußstück durch einen Schlitz nach innen zu führen und dort in die Kontaktleiste zu stecken. Die Verbindung zur Platine erfolgt mit flexiblen isolierten Leitungen, deren Länge mehrere Meter betragen kann.

Auf der Frontseite besitzt die Folientastatur eine zusätzliche mit den Zahlen sowie den beiden Symbolen bedruckte Abdeckfolie, die jedoch nur im Bereich des Anschlußstückes befestigt ist. Auf Wunsch kann sie mit einem Messer abgetrennt werden. Hierdurch besteht die Möglichkeit, evtl. Benutzern durch vollkommen fehlende Hinweise zusätzlich am unbefugten Öffnen zu hindern. Soll hingegen die Abdeckfolie auf der Tastatur verbleiben, ist diese an den Seiten zu fixieren. Hierzu wird zwischen Abdeckfolie und Tastatur am gesamten Rand ein ca. 2 bis 3 mm breiter Streifen doppelseitigen Klebandes zur Befestigung aufgebracht. Dies ergibt eine dauerhafte und ausreichend feste Verbindung.

Nachdem die hardwaremäßige Codierung der geheimen Codezahl vorgenommen wurde, steht dem Einsatz dieses interessanten Gerätes nichts mehr im Wege.

Abschließend wollen wir noch kurz darauf hinweisen, daß bei dem Wunsch, die Zahlenkombination häufiger zu wechseln, der Einsatz von Codierschaltern selbstverständlich ohne weiteres möglich ist. Sie können zu jeder Zeit nachträglich mit etwas Silberschalt Draht eingefügt werden, wobei es sich um BCD-codierte Schalter oder auch entsprechende Einzelschalter handeln kann.

Stückliste:

Mikroprozessor-Codeschloß

Widerstände

270 Ω	R 1
2,2 k Ω	R 3, R 6
10 k Ω	R 2, R 4, R 5, R 7,
	R 11-R 14, R 16
47 k Ω	R 8, R 9, R 10
100 k Ω	R 15

Kondensatoren

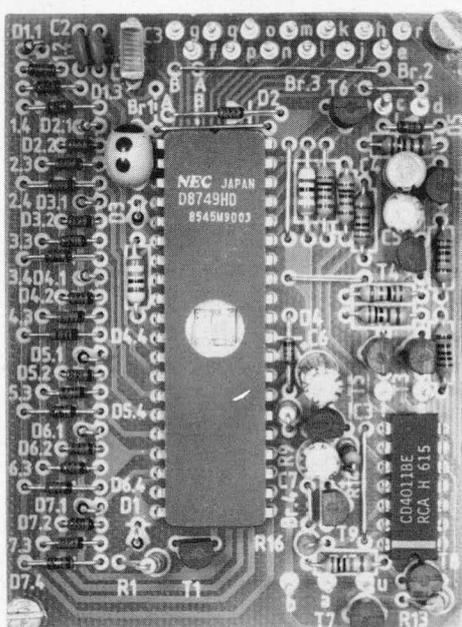
10 pF	C 1, C 2
47 nF	C 3
1 μ F/16 V	C 4, C 5
10 μ F/16 V	C 6, C 7

Halbleiter

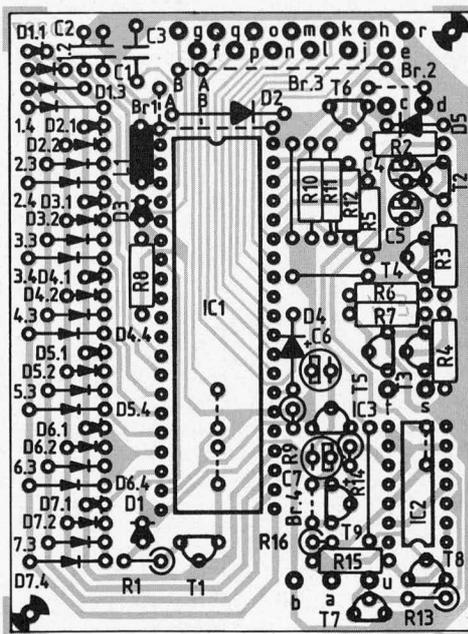
ELV 8704	IC 1
CD 4011	IC 2
78 L 05	IC 3
BC 548 ...	T 1, T 3, T 5, T 7, T 8
BC 558	T 2, T 4, T 6, T 9
LED, 3 mm, rot	D 1
1N4148 ..	D 2-D 5, D 1,1-D 7,4

Sonstiges

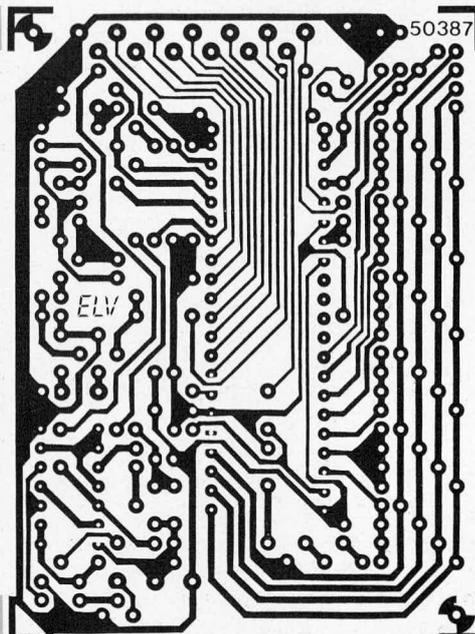
51 μ H, Spule	L 1
Sound Transducer	ST 1
1 Folien-Tastatur	
1 AMP-Triomate-Steckerleiste	
für Folientastatur	
20 Lötstifte	
9 V-Batterieclip	



Ansicht der fertig aufgebauten Platine des Mikroprozessor-Codeschlusses



Bestückungsseite der Platine des Mikroprozessor-Codeschlusses



Leiterbahnseite der Platine des Mikroprozessor-Codeschlusses