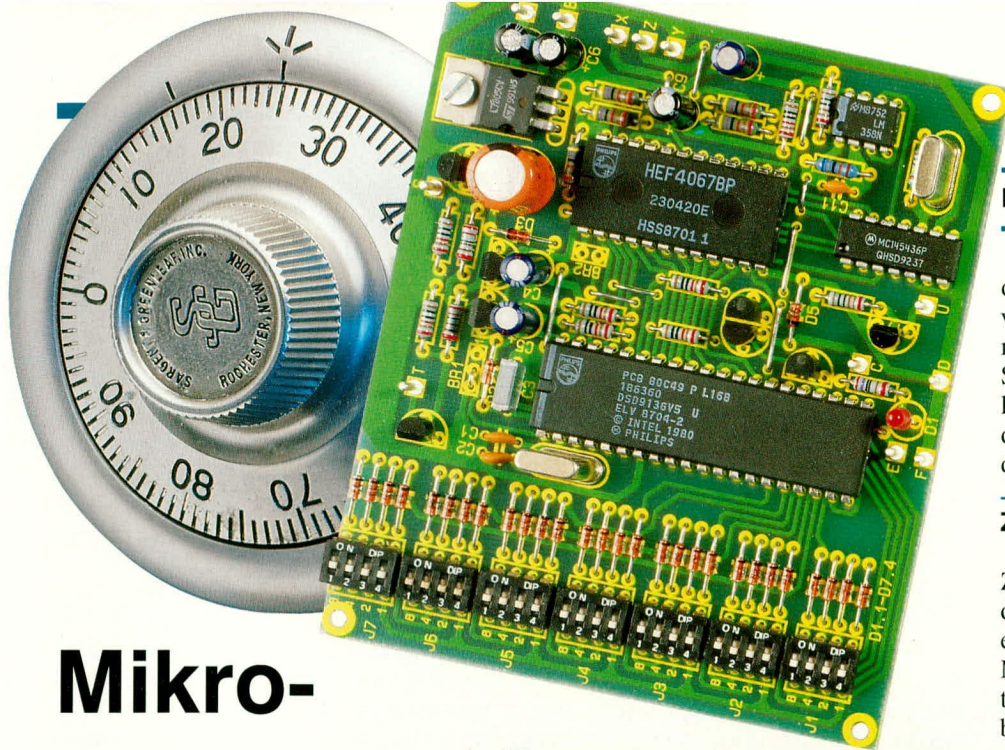




# Mikro- prozessor-Codeschloß

**Durch drahtlose Bedienung, ohne die Installation einer Tastatur, öffnen Sie das hier vorgestellte Codeschloß. Die Mikroprozessortechnik und ein handelsüblicher MFV-Telefon-Signalgeber machen dies möglich.**

## Allgemeines

Basierend auf dem 1987 im „ELVjournal“ Nr. 50 vorgestellten und inzwischen 10.000fach bewährten Mikroprozessor-Codeschloß, ist in der ELV-Entwicklungsabteilung ein neues Codeschloß entstanden, das in Verbindung mit den weitverbreiteten und preiswerten MFV-Telefon-Signalgebern arbeitet.

Für die Eingabe der Zahlenkombination ist am neuen Mikroprozessor-Codeschloß nicht, wie allgemein üblich, eine Zehnertastatur vorhanden, sondern lediglich ein kleines Miniaturmikrofon, das überall leicht installierbar ist und nur eine winzige 1 mm große Schallöffnung benötigt.

Mit Hilfe eines handelsüblichen MFV-Gebers, wie er z. B. auch zur Fernabfrage von Anrufbeantwortern oder zum Wählen in entsprechenden Telefonanlagen Verwendung findet, erfolgt nun auch hier die Eingabe des Codes.

Bei einem MFV-Geber ist jede Ziffer auf der Tastatur (1, 2, ..., 9, 0 sowie \* und #) einem Signalton zugeordnet. Für jede Ziffer wird hierbei ein NF-Signal, bestehend aus 2 in der Frequenz unterschiedlichen Sinusschwingungen, erzeugt. Es kommen hierbei Signalfrequenzen im Bereich von 697 Hz bis 1633 Hz zum Einsatz.

Jede Tastenbetätigung des MFV-Gebers wird in die entsprechende Toninformation umgesetzt und über den eingebauten kleinen Schallwandler abgestrahlt.

Das Mikrofon des Mikroprozessor-Co-

deschlosses des Typs MFV 12 nimmt diese Toninformation auf und verarbeitet sie in einem speziellen Decoderbaustein, um hierdurch die zugehörige Ziffer zu erkennen.

Durch die Art der Code-Eingabe kann das Mikroprozessor-Codeschloß MFV 12 an einer beliebigen, günstigen Stelle im Haus plaziert werden. Es ist lediglich eine dünne Mikrofonleitung bis zur Eingangstür zu führen und an das Elektret-Mikrofon anzuschließen. Das Mikrofon selbst braucht dabei zu Schallaufnahmen nicht einmal außen montiert sein. Es reicht aus, wenn die Montage auf der Innenseite der Tür unmittelbar hinter einer kleinen Öffnung (Bohrung 1 bis 2 mm) erfolgt. Hierdurch ergibt sich ein wirksamer Schutz vor Beschädigung und Witterungseinflüssen.

Ein weiterer Vorteil der Code-Eingabe über einen MFV-Geber besteht darin, daß diese in der Regel über einen Nummernspeicher verfügen. In Verbindung mit dem MFV 12 besteht nun die Möglichkeit, den entsprechenden Zahlencode abzuspeichern und so beispielsweise die Eingangstür durch Betätigen einer Speicherabruf Taste zu öffnen.

Das ELV-MFV 12 kann wahlweise als Zahlenschloß mit der Eingabe über das Zehnertastenfeld des MFV-Gebers, oder aber als Morseschloß mit Eingabe über nur eine zusätzlich anzuschließende Taste betrieben werden.

Im Anschluß an die vorstehenden allgemeinen Spezifikationen kommen wir nun zum eigentlichen Betrieb dieses innovativen Codeschlosses.

## Bedienung und Funktion

Zur Spannungsversorgung des MFV 12 dient eine externe Gleichspannungsquelle von 7 V bis 20 V, wobei die Stromaufnahme nur ca. 25 mA beträgt. Es stehen 3 Schaltausgänge in Form von Open-Kollektor-Transistorstufen zur Verfügung, mit denen Türöffner und Licht aktiviert werden können, sowie ein Alarmausgang.

## Zahlenschloßbetrieb

Ob sich das MFV 12 im Morse- oder im Zahlenschloßbetrieb befindet, wird durch die Brücke BR 2 bestimmt. Ist die Brücke eingebaut, so arbeitet das Codeschloß im Morsebetrieb. Um in den Zahlenschloßbetrieb zu gelangen, wird also BR 2 nicht bestückt bzw. aufgetrennt.

In diesem Betriebsmodus sind Zahlenkombinationen zwischen 1 und 9.999.999 möglich, d. h. auch die Länge der Zahlenfolge ist zwischen 1 und 7 Stellen wählbar.

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.

Auf die hardwaremäßige Codierung gehen wir im Verlauf dieses Artikels noch näher ein. Zum Öffnen des Codeschlosses wird die gewählte Zahlenkombination, z. B. 6254 in der üblichen Reihenfolge, also beginnend mit der höchstwertigen Stelle (hier: „6“), eingegeben.

Bei Anschluß eines Sound-Transducers (Löt punkt C und D) wird jeder Tastendruck durch einen kurzen 4 kHz-Signalton quittiert. Bei Eingabe der letzten korrekten Ziffer entfällt dieser Signalton zur Erkennung der korrekten kompletten Zahlenfolge, und der Türöffner-Ausgang des Codeschlosses wird für 3 Sekunden aktiviert, d. h. der entsprechende Ausgangs-Schalttransistor 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 „#“-Taste betätigt werden, damit das System in den Grundzustand zurückkehrt.

Da man grundsätzlich nie ganz sicher sein kann, ob nicht zuvor schon irgendeine Taste betätigt wurde, empfiehlt es sich, jeweils vor der Eingabe der geheimen Codezahl die „#“-Taste zu betätigen bzw. mit abzuspeichern, d. h. der im MFV-Geber einprogrammierten Codezahl voranzustellen.

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 Zahlenfolge über das Tastenfeld des MFV-Gebers eingegeben, wird der Alarmausgang (zusätzlicher Transistorschaltausgang mit max. 200 mA Belastbarkeit) für ca. 10 Sekunden eingeschaltet. Gleichzeitig sind weitere Eingaben intern für 5 Minuten gesperrt.

Werden während dieser Zeit (10 Sekunden bzw. 5 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 maximal möglichen 10 Millionen Kombinationen ausgeschöpft werden.

Für die Aktivierung des Türöffners gibt es 2 unterschiedliche Möglichkeiten, die mit der Brücke BR 1 wählbar sind. Befindet sich BR 1 in der Position „Tür sofort auf“, so wird der Türöffner unmittelbar nach Eingabe der letzten korrekten Ziffer aktiviert.

Die Sicherheit, insbesondere bei kürzeren Zahlenfolgen, gegenüber Unbefugten kann erhöht werden, indem die Brücke BR 1 in die „Tür-auf-Taste“-Stellung gesetzt 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 „\*“ betätigt wird.

Damit ist die grundsätzliche Funktion des Zahlenschloßbetriebes bereits beschrieben, und wir kommen zur Morsebetriebsart.

Morseschloßbetrieb

Um in diesen Betriebsmodus zu gelangen, ist die Brücke BR 2 einzusetzen. Der Alarmausgang ist jetzt nicht mehr nutzbar. Es können nun 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 ein Relais, das parallel zur Türglocke geschaltet ist, sein.

Grundsätzlich besteht jedoch auch die Möglichkeit, die Morsezeichen über die Taste 6 des MFV-Gebers einzugeben. Üblicherweise wird dies jedoch über eine zu-

sätzliche Taste (siehe Schaltbildanschluß E und F) erfolgen.

Jede Tastenbetätigung wird durch die Kontroll-LED sowie durch einen entsprechenden Signalton angezeigt. Wird die Taste länger als 0,25 Sekunden gedrückt, ertönt ein langer Signalton, und die Kontroll-LED erlischt. Dies wird vom Prozessor als „lang“ gewertet. Bei kürzerer Betätigungszeit (kleiner als 0,25 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.

Wurde z. B. die Impulsfolge „-.-.“ (kurz, lang, kurz, lang) gewählt, so ist die Taste erst einmal kurz, dann einmal lang, dann wieder kurz und anschließend nochmals lang zu betätigen. Die Zeitspanne zwischen den einzelnen Tastenbetätigungen darf dabei 2,5 Sekunden nicht überschreiten. Jeweils 2,5 Sekunden nach der letzten erfolgten Tastenbetätigung setzt sich der Prozessor automatisch in den Grundzustand zurück.

Bei einer falschen Impulsfolge müssen mindestens 2,5 Sekunden verstreichen, bevor die neue Impulsfolge eingegeben werden kann. Die Wiederholung der Versuche kann beliebig oft erfolgen.

Lichtautomat

Als zusätzliches Feature besitzt das ELV-Codeschloß die Funktion eines Treppenlichtautomaten. Sobald eine beliebige Taste betätigt wird, schaltet ein zusätzlicher

MFV 12-Codeschloß beschrieben, und wir kommen als nächstes zur Hardware-Programmierung.

Programmierung des Zahlenschlosses

Damit das ELV-Codeschloß auch nach einem längeren Stromausfall, und insgesamt mit hoher Störsicherheit bei Versorgungsspannungseinbrüchen zuverlässig arbeitet, wurde bei der Codierung der geheimen Zahlenfolge eine Hardware-Lösung vorgesehen. Hierdurch ist sowohl eine Manipulation 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.

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

In der Grundausstattung des ELV-Codeschlosses sind für die Programmierung entsprechende Drahtbrücken vorgesehen. Eine eingesetzte Drahtbrücke bedeutet hierbei eine logische „1“, während in dem Fall, daß keine Drahtbrücke eingebaut ist, dies vom Prozessor als logische „0“ gewertet wird.

Das Layout des MFV 12 ist so ausgelegt, daß für die Drahtbrücken auch DIP-Schalter (4fach) einsetzbar sind, wodurch die Programmierung auch im Hinblick auf

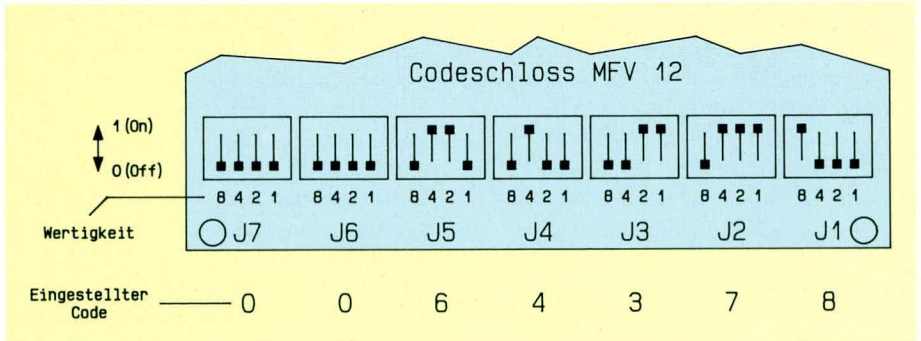


Bild 1: Codierbeispiel für die Ziffernfolge 64378 im Zahlenschloßbetrieb

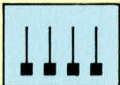
Ausgang den entsprechenden Endstufentransistor mit offenem Kollektorausgang durch. Dieser kann zur Ansteuerung eines Relais dienen, das zum Schalten der Treppenhausbeleuchtung geeignet ist. Die Einschaltdauer, gerechnet ab der letzten Tastenbetätigung, kann von 15 Sekunden bis zu 4 Minuten vorprogrammiert werden. Die genaue hardwaremäßige Programmierung wird im Zusammenhang mit der Zahlenprogrammierung im weiteren Verlauf dieses Artikels noch ausführlich beschrieben. Damit sind die grundsätzlichen Betriebsarten sowie weitere Features des ELV-

eventuelle Änderungen recht komfortabel möglich ist.

Abbildung 1 zeigt die Zuordnung und Wertigkeit der einzelnen Codierplätze anhand des Leiterplattenausschnittes mit eingesetzten DIP-Schaltern. Als Codierbeispiel ist die Ziffernfolge „0064378“ dargestellt.

Die maximal mögliche Zahlenfolge, die der Prozessor auswerten kann, besteht aus 7 Ziffern. Soll hingegen eine Zahlenfolge mit weniger als 7 Stellen codiert werden, so sind die höherwertigen, nicht benutzten Stellen mit führenden Nullen zu belegen,

Dip-  
schalter



1 (On)  
↑  
0 (Off)  
↓

| Dezimal | 8 4 2 1 | Einschaltdauer<br>Licht<br>(Minuten) |
|---------|---------|--------------------------------------|
| 0       | 0 0 0 0 | 4                                    |
| 1       | 0 0 0 1 | 0, 25                                |
| 2       | 0 0 1 0 | 0, 5                                 |
| 3       | 0 0 1 1 | 0, 75                                |
| 4       | 0 1 0 0 | 1                                    |
| 5       | 0 1 0 1 | 1, 25                                |
| 6       | 0 1 1 0 | 1, 5                                 |
| 7       | 0 1 1 1 | 1, 75                                |
| 8       | 1 0 0 0 | 2                                    |
| 9       | 1 0 0 1 | 2, 25                                |
| 10      | 1 0 1 0 | 2, 5                                 |
| 11      | 1 0 1 1 | 2, 75                                |
| 12      | 1 1 0 0 | 3                                    |
| 13      | 1 1 0 1 | 3, 25                                |
| 14      | 1 1 1 0 | 3, 5                                 |
| 15      | 1 1 1 1 | 3, 75                                |

nur für  
Morseschloß

**Tabelle 1: Zuordnung zwischen dem eingestellten Code und der Einschalt-dauer des Lichtausganges**

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 den Dezimalzahlen 0 bis 15, (Tabelle I) möglich ist (0,25 bis 4 Minuten).

Beginnend mit Platz 1 legt jetzt der erste DIP-Schalter die Anzahl der codierten Zeichen fest, wobei dieser erste Schalter nicht als Zeichen, sondern nur als Begrenzung berücksichtigt wird.

Zur Codierung der maximal möglichen 23 Stellen im Morseschloßmodus muß somit auf Platz 24 der DIP-Schalter auf „ON“ geschaltet sein. Das erste vom Prozessor erwartete Zeichen entspricht dem Platz 23, das zweite dem Platz 22, das dritte dem Platz 21 ... und das 23. Platz 1.

Sind auf den Plätzen 23 bis 1 alle DIP-Schalter auf „OFF“ geschaltet, so müssen 23 kurze Tastenbetätigungen zum Öffnen des Codeschlusses eingegeben werden. Zwischen den einzelnen Tastenbetätigungen dürfen maximal 2,5 Sekunden liegen, da anschließend der Prozessor automatisch zurückgesetzt wird.

d. h. die DIP-Schalter sind hier auf „OFF“ zu schalten bzw. an den entsprechenden Positionen sind keine Brücken einzubauen.

In unserem Zahlenbeispiel wurde durch die beiden Nullen am Anfang die Ziffernfolge auf 5 begrenzt, d. h. zum Öffnen des Codeschlusses ist lediglich die Ziffernfolge „64378“ einzugeben.

Schaltet man den DIP-Schalter J 1 auf „OFF“, entspricht dies auf der Einer-Dezimalstelle einer „0“, d. h. die Eingabe zum Öffnen des Codeschlusses muß jetzt „64370“ lauten. Lediglich führende Nullen werden unterdrückt.

In der Betriebsart „Zahlenschloß“ sind nur Dezimalzahlen (0, 1, 2 ... 9) codierbar. Wird eine Codierung eingegeben, die einer größeren Zahl (z. B. 15 entsprechend alle vier DIP-Schalter eines Viererblocks auf „ON“) entspricht, gibt der Prozessor unmittelbar nach Anlegen der Betriebsspannung einen intermittierenden Signalton ab zur Erkennung einer unzulässigen, hardwaremäßigen Zahlenvorgabe.

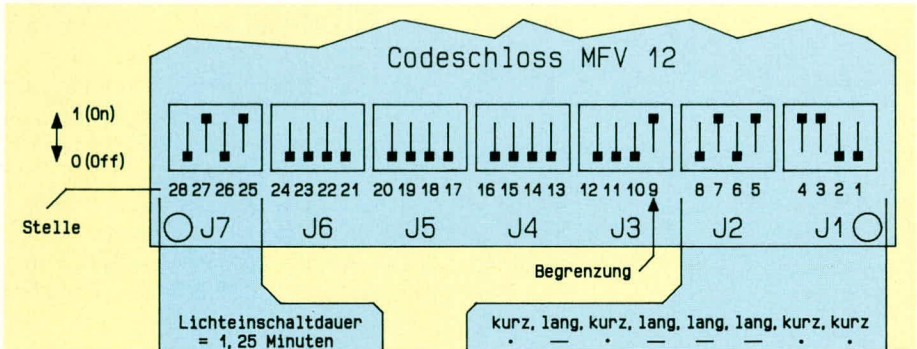
Mit der niederwertigsten (Einer) Dezimalstelle (J1) wird gleichzeitig die Einschaltdauer des Schaltausganges für den Lichtautomaten festgelegt.

Die auf der Einerstelle codierte Zahl steht somit in direktem Zusammenhang zur Einschaltdauer des Treppenlichtes. Aufgrund der Doppelfunktion der Einer-Dezimalstelle ist man in der Wahl dieser Zahl eingeschränkt, sofern die Treppenlichtfunktion zum Einsatz kommt. Zeiten zwischen 2,5 min und 3,75 min sind nicht programmierbar, da Binär-Codierungen für eine Dezimalstelle, die größer sind als „9“, vom Prozessor im Zahlenschloßmodus nicht akzeptiert werden.

Tabelle 1 zeigt die Zuordnung zwischen eingestellter Ziffer und Einschaltdauer des Lichtausganges.

**Programmierung des Morseschlusses**

Wird das ELV-Codeschloß als Morseschloß betrieben, sind bis zu 23 Tastenbetätigungen zum Öffnen erfaßbar, d. h. jede Impulsfolge zwischen einer und 23 Betätigungen ist programmierbar.



**Bild 2: Codierung einer 8stelligen Impulsfolge und einer Lichteinschaltdauer von 1,25 Minuten für den Morsebetrieb**

Als weiteres Beispiel soll eine 8stellige Impulsfolge der Form „-----“ (kurz, lang, kurz, lang, lang, lang, kurz, kurz) eingestellt werden.

Abbildung 2 zeigt hierfür die erforderliche DIP-Schalter-Stellung. Weiterhin ist hier der Lichtausgang auf 1,25 Minuten eingestellt.

Auf den Stellen 25 bis 28 sind die DIP-Schalter 27 und 25 eingeschaltet. Laut Tabelle 1 entspricht dies einer Einschaltzeit für den Treppenlichtausgang von 1,25 Minuten.

Beginnend mit Platz 24 trifft der Prozessor auf Platz 9 auf den ersten DIP-Schalter, der in Stellung „ON“ steht.

Hierdurch wird die Impulsfolge auf 8 Impulse begrenzt. Die weiteren DIP-Schalter (1 bis 8) zeigen jetzt die einzugebende Impulsfolge an. Schalterstellung „ON“ entspricht einem langen Zeichen (>0,25 Sekunden), während die Stellung „OFF“ für eine Zeichenlänge kürzer als 0,25 Sekunden steht.

Nach dieser ausführlichen Beschreibung der Bedienung und Funktion kommen wir nun zur Schaltung des ELV-Codeschlusses MFV 12.

**Schaltung**

Abbildung 3 zeigt die Schaltung des Mikroprozessor-Codeschlusses. Zentrales Bauteil ist der CMOS-Single-Chip-Mikroprozessor IC 1, der alle wesentlichen Aufgaben übernimmt.

Die hardwaremäßige Eingabe der geheimen Codezahl erfolgt in der 7 x 4 Matrix zwischen den Prozessoranschlüssen 12 bis 18 und 21 bis 24. Die Dioden D 1.1 bis D 7.4 dienen in diesem Zusammenhang zur Entkopplung.

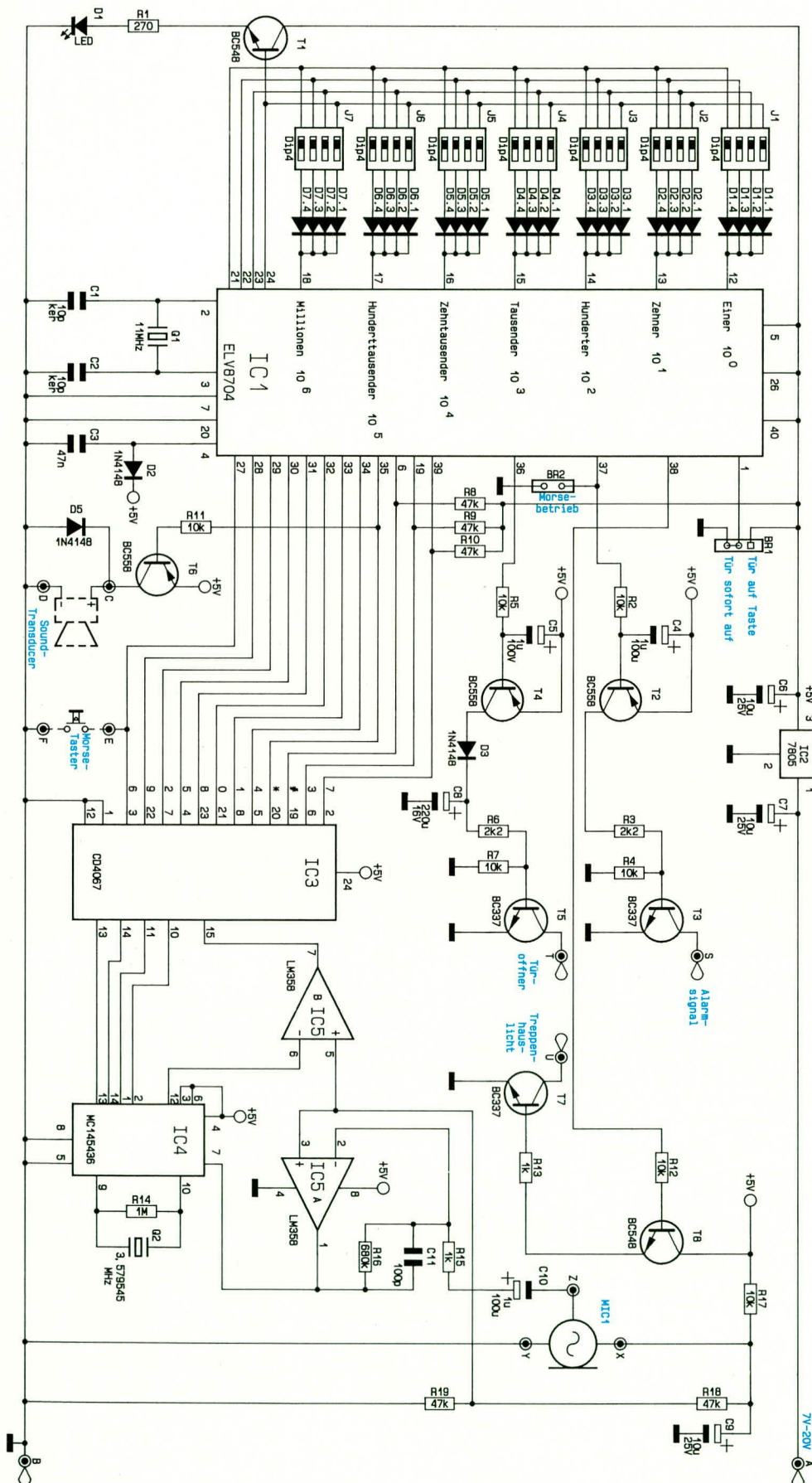
Durch die interne Oszillatorschaltung in Verbindung mit dem extern angeschlossenen Quarz Q 1 sowie den Kondensatoren C 1 und C 2 wird die Taktfrequenz auf 11 MHz festgelegt.

Über den Anschluß Pin 24 des Prozessors wird der Transistor T 1 angesteuert, der seinerseits über den Widerstand R 11 die Leuchtdiode D 1 treibt. Sie dient zur optischen Kontrolle einer jeden Tastenbetätigung.

Durch die Beschaltung des Prozessor-Pin 4 mit der Diode D 2 und dem Kondensator C 3 wird ein definierter Reset-Impuls nach einem Stromausfall generiert.

Über die Anschlußpins 6, 19 und 27 bis 35 sowie 39 wird dem Prozessor die vom MFV-Geber kommende Zahlenfolge eingegeben. Im Morsebetrieb kann die Eingabe über die zusätzlich anschließbare Morsetaste (Platinenanschlußpunkte E und F) erfolgen.

Eine weitere akustische Kontrolle einer jeden Tastenbetätigung ist durch den An-



**Bild 3: Schaltbild des ELV - MFV12 - Codeschlusses.**  
Zentrales Bauteil ist der CMOS-Mikroprozessor IC 1

schluß eines Sound-Transducers an den Platinenanschlußpunkten C und D möglich. Die Ansteuerung erfolgt vom Prozessor-Pin 35 über den Vorwiderstand R 11 sowie den Transistor T 6.

Pin 36 gibt das Signal für den Türöffner ab. Nach Durchlaufen der beiden Verstärkerstufen T 4 und T 5 kann am Kollektor von T 5 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. +9 V) an Platinenanschlußpunkt „A“ angeschlossen.

Eine doppelte Invertierung mit Hilfe der Transistoren T 4 und T 5 ist erforderlich, damit sowohl im Einschaltmoment der Prozessor-Versorgungsspannung als auch bei Versorgungsspannungseinbrüchen keine kurzzeitigen Impulse den Türöffnerausgang freischalten.

Eine ähnliche Beschaltung finden wir am Ausgang Pin 37 des IC 1, die zur Ansteuerung eines Alarmsignalgebers herangezogen werden kann (Platinenanschlußpunkt „S“).

Die Ansteuerung des Open-Kollektor-Ausganges von T 7 erfolgt über den Treibertransistor T 8 von Pin 38 des Prozessors aus. Der mit „U“ bezeichnete Ausgang ist für die Aktivierung der örtlichen Beleuchtung vorgesehen. Beim Anschluß von induktiven Lasten (z. B. Relais) an einen der 3 Schaltausgänge ist in jedem Fall eine Freilaufdiode in Sperrrichtung parallel zur Last anzuschließen.

Zur Aufnahme der vom MFV-Geber erzeugten Toninformation dient das Elektret-Mikrofon MIC 1. Die erforderliche Betriebsspannung gelangt über den Widerstand R 17 auf den Anschluß X des Mikrofons.

Über den Widerstandsteiler R 18, R 19 wird der Arbeitspunkt des nachgeschalteten Mikrofon-Vorverstärkers, aufgebaut mit IC 5 A und Zusatzbeschaltung, eingestellt. Die rechte hohe Verstärkung dieser Stufe wird durch die Widerstände R 15 und R 16 festgelegt. Der Kondensator C 11 im Gegenkoppelzweig in Verbindung mit R 15 dient zur Unterdrückung von Schwingneigungen.

Das verstärkte NF-Signal von Pin 1 des IC 5 A gelangt nun direkt zum NF-Eingang (Pin 7) des IC 4 vom Typ MC 145436. Hierbei handelt es sich um einen sogenannten DTMF-Decoder, wie er typischerweise in Telefonanlagen Einsatz findet.

Die an Pin 7 eingegebenen Toninformationen werden durch die interne, komplexe Filterstruktur mit anschließender Decoderstufe in ein entsprechendes 4-Bit-Datenwort (Pin 1, 2, 13, 14) umgewandelt. Die hierfür erforderliche Clockfrequenz wird

durch die interne Oszillatorschaltung, in Verbindung mit Q 2 und R 14, erzeugt.

Das Timing-Signal an Pin 12 des IC 4 wird durch den nachgeschalteten Operationsverstärker IC 5 B invertiert und gelangt dann zusammen mit dem 4 Bit-Datenwort zu dem Multiplexer IC 3. Die verschiedenen Ausgänge dieses Bausteins spiegeln die jeweils am MFV-Geber betätigte Taste wider und sind daher direkt mit den entsprechenden Prozessorpins verbunden.

Abschließend noch ein Wort zur Spannungsversorgung des ELV-MFV 12-Codeschlusses. Die unstabilisierte Versorgungsspannung darf im Bereich von 7 V bis 20 V liegen und gelangt über den Platinenanschlußpunkt „A“ auf den Eingang (Pin 1) des Spannungsreglers IC 2. Am Ausgang (Pin 3) des Reglers steht nun eine stabilisierte Spannung von +5 V zur Verfügung, mit der sämtliche Komponenten des

MFV 12 betrieben werden.

Steht bereits eine „saubere“ stabilisierte 5 V-Betriebsspannung eingangsseitig zur Verfügung, ist es grundsätzlich auch möglich, den Spannungsregler auszubauen und auf der Platine eine Brücke einzusetzen, die den Spannungsregler (Pin 1, 3) überbrückt. Jetzt kann das Codeschloß direkt mit einer stabilisierten 5 V-Spannung arbeiten.

## Nachbau

Die gesamte Schaltung des Mikroprozessor-Codeschlusses findet auf einer einseitig ausgeführten 88 mm x 105 mm großen Leiterplatte Platz. An jeder Ecke der Leiterplatte befinden sich 3,5 mm-Bohrungen, zur späteren Befestigung der Platine.

Der eigentliche Aufbau der Schaltung

ist denkbar einfach. Zunächst werden die Brücken, anschließend die niedrigen und zum Schluß die höheren Bauelemente auf die Platine gesetzt und verlötet.

Die Stückliste gibt in diesem Zusammenhang Auskunft über den Bauteiltyp und -wert, während im Bestückungsplan die Positionen dargestellt sind.

Für die Codierung der Geheimzahl sind wahlweise 4fach-DIP-Schalter oder einfache Drahtbrücken einsetzbar. Ebenso können für die Brücken BR 1 und BR 2 entsprechende Jumperfelder eingelötet werden, da die Abstände der entsprechenden Lötunkte im Rastermaß liegen.

Zum Anschluß des Mikrofons wird am besten eine 2adrige abgeschirmte Leitung verwendet. Zur Speisung des MFV12-Codeschlusses ist ein kleines 9 V- bis 12 V-Steckernetzteil geeignet.

Nach einer abschließenden, sorgfältigen Überprüfung des korrekten Aufbaus kann das MFV 12 installiert werden und seinen Dienst aufnehmen.

ELV

## Stückliste: Mikroprozessor-Codeschloß

### Widerstände:

|       |       |                               |
|-------|-------|-------------------------------|
| 270Ω  | ..... | R1                            |
| 1kΩ   | ..... | R13, R15                      |
| 2,2kΩ | ..... | R3, R6                        |
| 10kΩ  | ..... | R2, R4, R5, R7, R11, R12, R17 |
| 47kΩ  | ..... | R8 - R10, R18, R19            |
| 680kΩ | ..... | R16                           |
| 1MΩ   | ..... | R14                           |

### Kondensatoren:

|           |       |             |
|-----------|-------|-------------|
| 10pF      | ..... | C1, C2      |
| 100pF     | ..... | C11         |
| 47nF      | ..... | C3          |
| 1µF/100V  | ..... | C4, C5, C10 |
| 10µF/25V  | ..... | C6, C7, C9  |
| 220µF/16V | ..... | C8          |

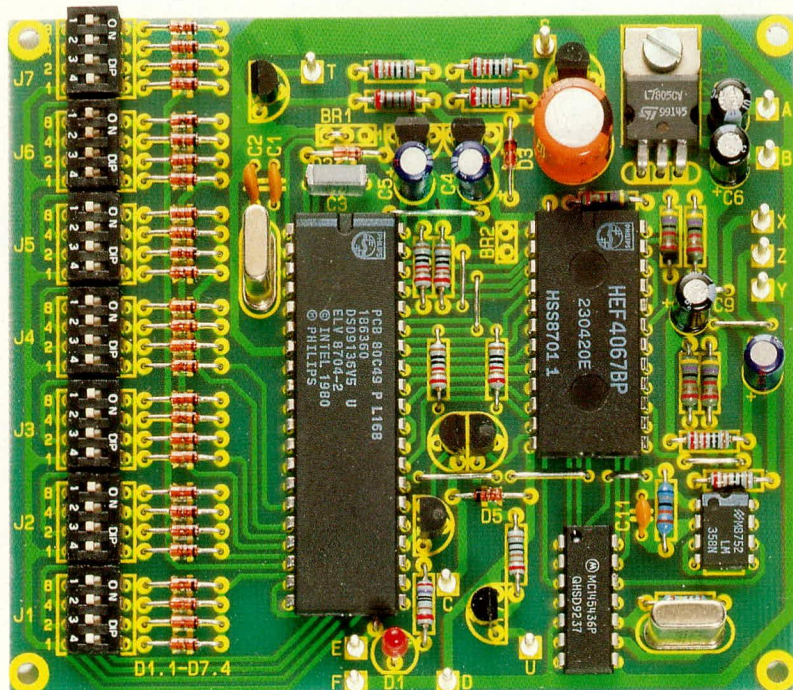
### Halbleiter:

|              |       |                                                                                                       |
|--------------|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ELV8704      | ..... | IC1                                                                                                   |
| CD4067       | ..... | IC3                                                                                                   |
| MC145436     | ..... | IC4                                                                                                   |
| LM358        | ..... | IC5                                                                                                   |
| 7805         | ..... | IC2                                                                                                   |
| BC548        | ..... | T1, T8                                                                                                |
| BC558        | ..... | T2, T4, T6                                                                                            |
| BC337        | ..... | T3, T5, T7                                                                                            |
| 1N4148       | ..... | D2, D3, D5, D1.1 - D1.4, D2.1 - D2.4, D3.1 - D3.4, D4.1 - D4.4, D5.1 - D5.4, D6.1 - D6.4, D7.1 - D7.4 |
| LED 3mm, rot | ..... | D1                                                                                                    |

### Sonstiges:

|                                 |       |     |
|---------------------------------|-------|-----|
| 1 Elektret-Einbaukapsel         | ..... | Q 1 |
| 1 Quarz 11MHz                   | ..... | Q 2 |
| 1 Quarz 3,579 MHz               | ..... | Q 2 |
| 12 Lötstifte 1,3mm              | ..... |     |
| 1 Zylinderkopfschraube M3 x 5mm | ..... |     |
| 1 Mutter M3                     | ..... |     |
| 63cm Silberdraht, blank         | ..... |     |
| 7 Dip-Schalter (Optional) J 1   | ..... | J 7 |

Ansicht der fertig aufgebauten Leiterplatte des MFV 12-Codeschlusses



Bestückungsplan für die 88 mm x 105 mm große, einseitig ausgeführte Leiterplatte

