



# Chipkarten-Elektronikschloß

**Handelsübliche Telefonkarten dienen als Schlüssel zu diesem neuen Elektronikschloß. Sofern die betreffende Karte eine Berechtigung besitzt, wird der Türöffner betätigt oder auch ein anderer Verbraucher geschaltet.**

## Allgemeines

Alte (oder auch neue) Telefonkarten finden endlich wieder eine nützliche Verwendung, und zwar als elektronischer Schlüssel. Da jede Telefonkarte eine eigene Seriennummer besitzt, die bis auf die beiden letzten Stellen in ihrem Chip abgelegt ist, bietet sich die Telefonkarte dazu an, als Zugangsberechtigung eingesetzt zu werden.

Durch Auslesen der im Chip einer Telefonkarte gespeicherten Seriennummer und, falls gewünscht, zusätzlich auch des Restbetrages, bietet sich eine komfortable Möglichkeit, eine Tür zu öffnen bzw. Verbraucher zu schalten.

Die betreffende Karte wird einfach in den Kartenleser gesteckt, und schon wird der Schaltvorgang ausgelöst, d. h. natürlich nur dann, wenn diese Karte eine Berechtigung besitzt. Hierzu liest der im Elektronikschloß arbeitende Mikroprozessor die entsprechenden Daten der Chipkarte aus und vergleicht sie mit den im eigenen Speicher abgelegten Daten, um dann bei einer Übereinstimmung die Freigabe zu erteilen.

Da eine Karte in der Regel natürlich nicht ausreicht, können im ELV-Chipkarten-Elektronikschloß die Daten von bis zu

16 Telefonkarten abgelegt und jederzeit wieder überschrieben oder auch gelöscht werden. Dies ist z. B. sinnvoll, wenn eine Karte verlorengeht.

Die Einsatzmöglichkeiten dieses Elektronikschlosses gehen über die reine Steuerung eines Türöffners weit hinaus, da die Art des Schaltvorganges in vielen Variationen einstellbar ist. So steht die Tast- und Toggle-Funktion zur Verfügung sowie zusätzlich eine Vielzahl von Zeitfunktionen.

### Technische Daten

Spannungsversorgung: AC 6V - 24V~  
DC 8V - 40V=

Stromaufnahme:

Stand-by: ..... ca. 20mA

Relais aktiv: ..... ca. 80mA

Anzahl Karten: ..... 16

Gespeicherte Datenbits

pro Karte: ..... 40 oder 80

Schaltausgang: ..... 1xUM,

max. Dauerstrom 5A, 48V~/30V=

Schaltfunktion: ..... Taster, Toggle,

Zeitschalter 0,25sek. - 10min.

Abmessungen:

Steuergerät (BxHxT): ... 75x50x19mm

Kartenleser (BxHxT): .... 94x13x44mm

Blende (BxH): ..... 20x75mm

## Bedienung

Sobald die Schaltung mit Spannung versorgt wird, leuchtet die grüne LED am Kartenleser auf und signalisiert damit die Betriebsbereitschaft des Gerätes. Im Normalfall wird die Versorgungsspannung permanent anliegen, jedoch ist auch ein intermittierender Betrieb möglich, indem die Spannung jeweils nur zu den Aktionszeiten angelegt wird.

Nachfolgend sollen nun die verschiedenen Betriebsmodi des Chipkarten-Elektronikschlosses beschrieben werden.

## Grundfunktion

In der Grundfunktion (die 3 linken DIP-Schalter befinden sich in Stellung „OFF“) wartet das Elektronikschloß auf das Einstecken einer Telefonkarte. Unmittelbar nach dem Einstecken einer Karte wird diese ausgelesen, und der Mikroprozessor nimmt einen Vergleich mit den intern gespeicherten Daten vor.

Besitzt die eingesteckte Telefonkarte eine Berechtigung, so schaltet das Relais in der voreingestellten Form, d. h., es wechselt entweder seinen Zustand, oder es bleibt für eine vorprogrammierte Zeit eingeschaltet oder aber solange aktiv, bis die Karte wieder aus dem Kartenleser entnommen wird. Eine gelbe LED signalisiert den Einschaltzustand des Relais.

Beim Einstecken einer Karte, deren entsprechende Daten nicht im internen Speicher des Elektronikschlosses abgelegt sind, erfolgt keinerlei Reaktion.

## Schaltfunktionen programmieren

Um die Schaltfunktionen des Relais zu programmieren, wird der linke DIP-Schalter (1) auf „ON“ gesetzt und mit den übrigen Schaltern (2 bis 8) die gewünschte Funktion eingestellt (siehe auch Tabelle 1). In Tabelle 2 sind die verschiedenen Möglichkeiten noch einmal übersichtlich aufgelistet.

Die Abspeicherung der Funktion erfolgt dann, wenn eine beliebige Telefonkarte in den Kartenleser eingesteckt wird. Zur Signalisierung des erfolgreichen Speichervorgangs leuchtet die rote LED im Steuergerät solange auf, bis die Karte wieder entnommen wird. Anschließend müssen die Schalter alle wieder in „OFF“-Stellung gebracht werden. Die Schaltfunktion ist damit programmiert.

## Kartenberechtigung abspeichern

Um den für die Vergabe der Berechtigung relevanten Karteninhalt im EEPROM des Elektronikschlosses abzuspeichern, muß die Kombination „011“ auf den linken 3 DIP-Schaltern (1 bis 3) eingestellt werden (Schalter 1 auf „OFF“, Schalter 2

Tabelle 1: Betriebsmodi

DIP-Schalter	Betriebsmodus
1 2 3 4 5 6 7 8	
0 0 0 x x x x x	Normalmodus
1 x x x x x x x	Relaisfunktion programmieren
0 1 1 x x x x x	Karte einprogrammieren
0 1 0 x x x x x	Karte löschen

Tabelle 2: Relaisfunktionen

DIP-Schalter	Funktion
1 2 3 4 5 6 7 8	
1 x 0 0 0 0 0 0	Relais aktiv, solange Karte im Kartenleser
1 0 0 0 0 0 0 1	Relais für 1s bis
1 0 1 1 1 1 0 0	60s aktiv
1 1 0 0 0 0 0 1	Relais für 10s bis
1 1 1 1 1 1 0 0	600s aktiv
1 x 1 1 1 1 0 1	Relais für 0,25s aktiv
1 x 1 1 1 1 1 0	Relais für 0,5s aktiv
1 x 1 1 1 1 1 1	Relais wechselt den Zustand

und 3 auf „ON“), wie dies auch aus Tabelle 1 hervorgeht. Die DIP-Schalter 5 bis 8 wählen nun im Binärcode den Speicherplatz 0 bis 15 aus, wobei ein Aufblitzen der Leuchtdioden im Gerät und am Kartenleser anzeigt, ob ein Speicherplatz bereits belegt ist. Diese Anzeige dient nur zur einfacheren Verwaltung der Speicherplätze, da ein Überschreiben eines bereits belegten Speicherplatzes ohne weiteres möglich ist. Mit dem DIP-Schalter 4 erfolgt nun noch die Festlegung, ob nur die Seriennummer der Telefonkarte (Schalter 4 auf „OFF“) oder ob zusätzlich auch der Restbetrag der Telefonkarte (Schalter 4 auf „ON“) mit als Code zur Kartenberechtigung abgelegt werden soll (lesen Sie bitte hierzu auch die Erläuterung im Anschluß an diesen Abschnitt).

Wurde die letztgenannte Version, d. h., unter Einbeziehung des Restbetrages, gewählt, wird die Karte durch Ändern dieses Restbetrages (durch Führen eines Telefonates) ungültig.

Nachdem auf den DIP-Schaltern der Speicherplatz und die Art der Kartenberechtigung eingestellt sind, muß die betreffende Telefonkarte in den Kartenleser eingesteckt werden. Sobald die Leuchtdioden im Gerät und im Kartenleser aufleuchten, ist die Programmierung abgeschlossen, und die Karte kann wieder entnommen werden.

**Hinweis:** Jede Telefonkarte besitzt eine eigene Seriennummer, die bis auf die beiden niederwertigsten Stellen im Chip abgelegt ist. Jeweils 100 Telefonkarten stimmen bezüglich des für unseren Anwendungsfall verfügbaren Teiles der Seriennummer überein. Da die Anzahl der im Umlauf befindlichen Telefonkarten jedoch riesig ist, resultiert daraus auf unseren Anwendungsfall bezogen eine extrem hohe

Zugangssicherheit, die sich weiter erhöhen läßt, wenn der Restbetrag der Karte mit abgefragt wird. Bei einer 50,-DM-Karte sind dies weitere 200 Möglichkeiten und bei einer 12,-DM-Karte immerhin noch weitere 40 Möglichkeiten.

**Kartenberechtigung löschen**

Um die Berechtigung einer Telefonkarte zu löschen, muß gemäß Tabelle 1 die Kombination „010“ auf den linken DIP-Schaltern (1 bis 3) eingestellt werden (Schalter 1 und Schalter 3 auf „OFF“ und Schalter 2 auf „ON“). Wie auch beim Abspeichervorgang wählen die DIP-Schalter 5 bis 8 hier im Binärcode den Speicherplatz 0 bis 15 aus, und ein Aufblitzen der Leuchtdioden im Gerät und am Kartenleser zeigt an, ob der betreffende Speicherplatz mit einer Karte belegt war.

Wird nun irgendeine Telefonkarte in den Kartenleser gesteckt, beginnen die LEDs zu blinken, um zu signalisieren, daß ein Löschvorgang eingeleitet wurde. Die betreffende Karte, bei der es sich nicht um die zu löschende Karte handelt muß, ist jetzt noch einmal aus dem Kartenleser zu entnehmen und ein zweitesmal einzustecken, zur Sicherheit, daß nicht versehentlich ein Löschvorgang erfolgt. Erst jetzt wird die Löschung des mit den DIP-Schaltern eingestellten Speicherplatzes vorgenommen. Um den Löschvorgang abzubrechen, ge-

nügt es, einen DIP-Schalter zu ändern, während die LEDs blinken.

Zum Abschluß der Programmierung wird das Elektronikschloß wieder in den Normalmodus gebracht, d. h. die linken 3 DIP-Schalter 1 bis 3 befinden sich in Stellung „OFF“.

**Schaltung**

Durch Einsatz eines Mikrocontrollers ergibt sich ein vergleichsweise geringer Schaltungsaufwand, so daß die gesamte Steuerelektronik in einem besonders kompakten Gehäuse untergebracht werden konnte. Die komplette Ablaufsteuerung des Elektronikschlusses übernimmt der kleine 18polige Mikrocontroller IC 1 vom Typ PIC 16C54, der in Verbindung mit dem Keramikschwinger Q 1 und den Kondensatoren C 1 und C 2 mit einem 455kHz-Takt versorgt wird.

R 2, C 9 und D 1 bilden die Reset-Schaltung, die dafür sorgt, daß der Controller beim Einschalten mit einem definierten Zustand startet.

Zur netzausfallsicheren Speicherung der Daten der Telefonkarten steht dem Controller über einen I<sup>2</sup>C-Bus das serielle EEPROM IC 2 zur Verfügung.

Das Relais RE 1 kann der Controller über R 3 und T 1 schalten. Der 8fach-DIP-Schalter DIP 1 wird von den als Ausgänge

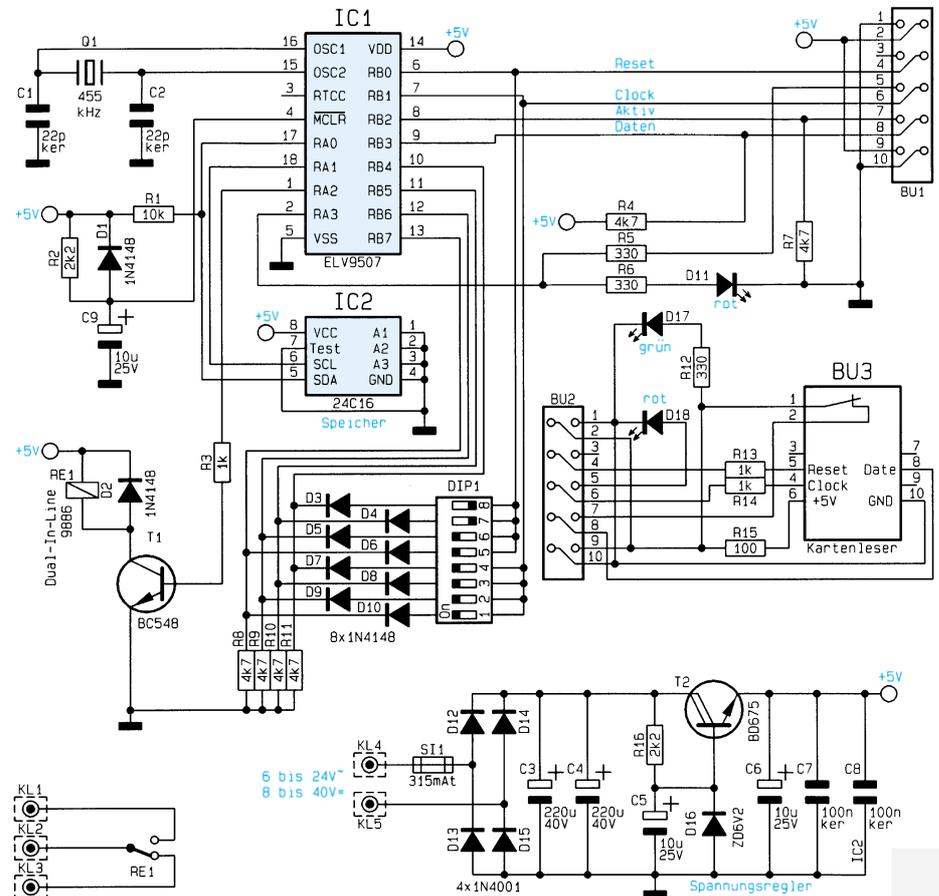


Bild 1: Schaltbild des Chipkarten-Elektronikschlusses

geschalteten Ports RB 0 und RB 1 sowie den als Eingänge arbeitenden Ports RB 4 bis RB 7 im Multiplexbetrieb abgefragt. Die Dioden D 3 bis D 10 dienen zur gegenseitigen Entkopplung der einzelnen Schalter.

Darüber hinaus steuern die beiden Ausgänge RB 0 und RB 1 im Falle einer eingesteckten Telefonkarte den Datentransfer von der Karte zum Controller, den dieser über seinen Port RB 3 empfängt. Das Einstecken einer Karte in den Kartenleser BU 3 bekommt der Mikrocontroller durch den Öffner im Kartenleser und somit über RB 2 mitgeteilt.

Die Leuchtdioden D 11 und D 18 dienen zur Signalisierung der unterschiedlichen Betriebszustände.

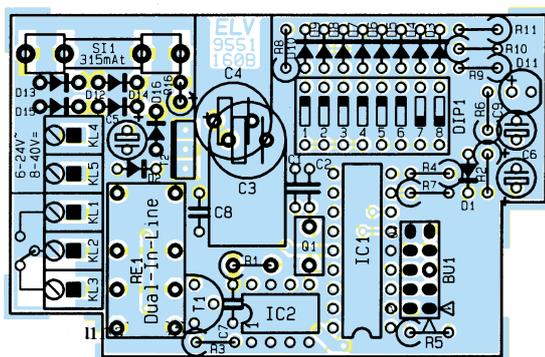
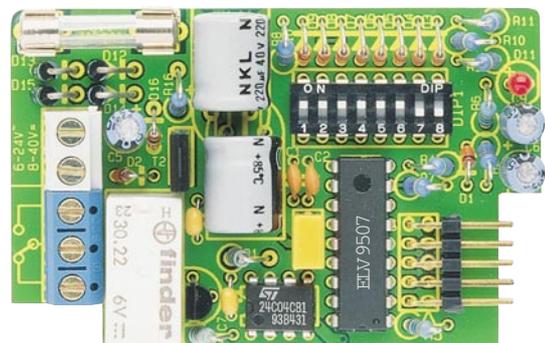
Der Transistor T 2 mit seiner Schaltungsumgebung bildet das Netzteil, wodurch das Gerät mit einer Wechselspannung im Bereich von 6V~ bis 24V~ oder aber mit einer Gleichspannung im Bereich von 8 V= bis 40 V= betrieben werden kann.

## Nachbau

Der Aufbau des Elektronikschlosses ist recht einfach möglich und in weniger als einer Stunde bewerkstelligt. Wir beginnen die Bestückungsarbeiten mit dem Einsetzen der Widerstände auf der Steuerungsplatine anhand des Bestückungsplanes in Verbindung mit der Stückliste. Wie auch bei allen weiteren Bauteilen werden nach dem Verlöten der Anschlußdrähte auf der Platinenunterseite die überstehenden Drahtenden so kurz wie möglich abgeschnitten, ohne dabei die Lötstellen selbst zu beschädigen.

Es folgt der Einbau der Kondensatoren sowie der Elkos und Dioden, wobei hier

## Fertig aufgebaute Steuerungsplatine mit zugehörigem Bestückungsplan



## Stückliste: Chipkarten-Elektronikschloß

### Widerstände:

100Ω .....	R15
330Ω .....	R5, R6, R12
1kΩ .....	R3, R13, R14
2,2kΩ .....	R2, R16
4,7kΩ .....	R4, R7-R11
10kΩ .....	R1

### Kondensatoren:

22pF/ker .....	C1, C2
100nF/ker .....	C7, C8
10µF/25V .....	C5, C6, C9
220µF/40V .....	C3, C4

### Halbleiter:

ELV 9507 .....	IC1
24C04 .....	IC2
BC548 .....	T1
BD675 .....	T2
1N4148 .....	D1-D10
1N4001 .....	D12-D15
ZD 6,2V .....	D16
LED, 3mm, rot .....	D11, D18
LED, 3mm, grün .....	D17

### Sonstiges:

Keramikschwinger, 455kHz .....	Q1
Dual-Inline-Relais .....	RE1
DIP-Schalter, 8polig .....	DIP1
Kartenlesereinheit .....	BU3
Stiftleisten, 2x5polig, abgewinkelt .....	BU1, BU2
Schraubklemmleiste, 3polig .....	KL1-KL3
Schraubklemmleiste, 2polig .....	KL4, KL5
Sicherung, 315mA, träge .....	SI1
1 Platinensicherungshalter (2 Hälften)	
2 Pfosten-Verbinder, 10polig	
1 Abdeckstreifen	
2 Zylinderkopfschrauben, M3 x 6mm	
2 Muttern, M3	
50cm Flachbandleitung, 10polig	
6cm Schaltdraht, blank, versilbert	
1 Installations- und Verteiler- Gehäuse, 75x50x19 mm	

auf die korrekte Polarität zu achten ist. Die weiteren Bauelemente werden der Reihe nach eingesetzt und zuletzt die beiden ICs. Vor dem Festlöten der abgewinkelten Stiftleisten sollte der Flachstecker zur exakten Höhenjustage auf diese aufgesteckt werden. Im Anschluß an die Bestückungsarbeiten empfiehlt es sich, die Platine nochmals auf korrekte Bestückung und evtl. vorhandene Lötbrücken hin zu kontrollieren.

Als dann wenden wir uns der Bestückung der Kartenleserplatine zu. Die beiden Leuchtdioden sind hier allerdings nach vorne abzuwinkeln, so daß sie später durch die Alu-Frontplatte ragen.

Nachdem auch hier alle Bauteile bestückt sind, wird die Alu-Frontplatte vorgesetzt und mit zwei M3-Schrauben an der Leiterplatte befestigt.

An das 10polige Flachbandkabel, das zur Verbindung der beiden Platinen dient, sind zwei 10polige Flachstecker anzupressen, womit der Aufbau so weit abgeschlossen ist. Nach der Verbindung der beiden Platinen über die Flachbandleitung und Anlegen der Versorgungsspannung ist das Elektronikschloß betriebsbereit.

Um Manipulationen weitgehend auszuschließen, empfiehlt es sich, die Steuerungsplatine in einem Abstand von maximal 0,5 m, jedoch an einem hinreichend geschützten Ort einzubauen. Zwar wird im allgemeinen der außen angebrachte Kartenleser auch Unbefugten zugänglich sein, jedoch sind hier Manipulationsversuche üblicherweise wenig erfolgreich, solange kein Zugang zur Steuerungsplatine besteht. Mit dem Chipkarten-Elektronikschloß von ELV steht somit ein effizienter und moderner Schlüssel zur Verfügung. **ELV**

## Fertig aufgebaute Kartenleserplatine mit zugehörigem Bestückungsplan

