



# **Technische Dokumentation**

**für die Elektronikbaugruppe**

## **Telefonwählgerät TWG**

**Version 1.04**

Dateiname: BA11-TWG.ZIP    Ausgabe 01.04.2003



## Inhaltsverzeichnis

|  | Seite    |
|--|----------|
| <b>1 Beschreibung der Baugruppe</b>          | <b>3</b> |
| <b>2 Stromlaufplan</b>                       | <b>3</b> |
| <b>3 Leiterplatte und Schaltungsaufbau</b>   | <b>4</b> |
| <b>4 Software und Programmierung</b>         | <b>4</b> |
| <b>5 Allgemeines</b>                         | <b>5</b> |
| 5.1 Literaturverzeichnis                     | 5        |
| 5.2 Dateienverzeichnis                       | 5        |
| 5.3 Elektronische Bauelemente                | 5        |
| 5.4 Registrierung der Software               | 6        |
| 5.5 Hinweise zu den Nutzungsrechten          | 6        |
| 5.6 Technische Hinweise                      | 6        |
| 5.6.1 Ausdrucken der Dateien                 | 6        |
| 5.6.2 Anfertigung von Leiterplatten          | 6        |
| 5.6.3 Gehäuse und Frontplattenbeschriftungen | 6        |
| 5.6.4 Bauelementeauswahl                     | 7        |

# 1 Beschreibung der Baugruppe

**Nach der Installation einer Alarmanlage wurde es erforderlich, eine Information abseits der Anlage zu signalisieren. Es wurde nicht daran gedacht, Nachbarn oder Feuerwehr über den Auslösegrund zu informieren, sondern einfach nur einen Zustand innerhalb eines Hauses anzuzeigen.**

Wie immer in solch einem Fall (Murphys Gesetze) fehlte es an entsprechenden Signalleitungen. Wer schon einmal vor einem ähnlichen Problem stand, kommt schnell zum Schluß, daß eine nachträgliche Installation zu aufwendig ist. Auch die Recherche bei Modulen für die Signalübertragung per Funk brachte die gleichen Erkenntnisse. Bei der weiteren Suche fielen die Telefonwählgeräte in die engere Auswahl. Es gibt bei den verschiedenen Anbietern komfortable Geräte, die nach der Anwahl (Tonfrequenzverfahren) auch den Grund des automatischen Anrufs mitteilen können, jedoch schreckte mal wieder der Preis ab.

Nun bot sich als Alternative nur noch eine Eigenentwicklung an, da auch im Internet keine Lösungen zu finden waren. Sicherlich kann die im Anschluß vorgestellte Baugruppe nicht alle Wünsche erfüllen. Die Ursachen dafür sind aber nicht im Potential des zum Einsatz kommenden Mikrocontrollers (MC) begründet. Vielmehr sollte ein einfaches Gerät entstehen und es ist jedem freigestellt, die Schaltung für die eigene Entwicklung zu erweitern.

Bei der entstandenen Baugruppe handelt es sich um ein kleines Telefonwahlgerät, das nach Anliegen eines Signals innerhalb der Haustelefonanlage entsprechend der programmierten Nummer eine Verbindung aufbaut. Nach einer bestimmten Zeit wird aufgelegt, bevor ein eventuell vorhandener Anrufbeantworter aktiviert wird.

Das Verhalten der Baugruppe ist durch die Verwendung eines MCs frei programmierbar. Da das Entwicklungswerkzeug für das Programm bis zu einer Größe von 2 kByte kostenfrei ist und die Programmierung direkt über die parallele Schnittstelle eines PCs erfolgen kann, wurde ein MC der Firma ATMEL eingesetzt.

## 2 Stromlaufplan

Zum besseren Verständnis der Funktion der Baugruppe TWG dient der Stromlaufplan. Die Schaltung kann in folgende Bereiche gegliedert werden:

- Stromversorgung
- Interface zur Programmierung
- Anpassung der Signaleingänge
- Mikrocontroller mit Treiber, Signalisierung und Wählrelais

### - Stromversorgung

Sie ist mit einem Festspannungsregler (IC3) realisiert, der die Rohspannung auf P 5 V stabilisiert. Die Diode D3 schützt die Schaltung vor falscher Polarität der Eingangsspannung. Handelt es sich bei der Rohspannung um eine Wechselspannung, erfolgt durch sie die Gleichrichtung. Die Sicherung F1 schützt vor Überlastung und die verwendeten Kondensatoren sind für den einwandfreien Betrieb des Reglers erforderlich.

### - Interface zur Programmierung

Über den 9-poligen Steckverbinder X1, dem Treiberschaltkreis IC1 mit Triggerverhalten und dem Widerstandnetzwerk RN1 erfolgt die Kopplung zwischen PC und MC IC2.

In der Literatur gibt es auch Schaltungsvorschläge, die ohne den Treiberschaltkreis auskommen. Der zusätzliche Aufwand ist jedoch so gering, daß man darüber nicht nachzudenken braucht.

### - Anpassung der Signaleingänge

Die Eingänge für den MC sind über eine Widerstand-Transistorkombination angeschlossen. Damit können auch Signale verwendet werden, die nicht der Betriebsspannung der Baugruppe entsprechen. Dabei sind aber die Parameter der eingesetzten Transistoren zu beachten!

Die Signale über VT1/ VT2 (positiv gegenüber Masse) schalten den jeweiligen Transistor und legen den Eingang des MCs auf Masse. Da über die Initialisierung des MCs der Eingang mit einem internen Widerstand bei gesperrtem Transistor auf H-Potential gezogen wird, kann programmtechnisch die Änderung ausgewertet werden.

Mit Taster SW1 kann zum Beispiel ein Prüfprogramm gestartet werden.

### - Mikrocontroller mit Treiber, Signalisierung und Wählrelais

Die Beschaltung des MCs IC2 kann diversen Applikationsschriften entnommen werden. Die Wahl der Quarzfrequenz ist unkritisch. Sie wird beim Programm im Initialisierungsabschnitt mit übergeben, um die Einhaltung der zeitabhängigen Funktionen zu gewährleisten.

Normalerweise reicht die Stromergiebigkeit der MC-Ausgänge (10 mA) aus, um die angeschlossenen Bauteile (Anzeige mit Doppel-LED VD1 und Wählrelais mit K1) zu schalten. Da aber beim Treiberschaltkreis IC1 noch freie Kanäle zur Verfügung standen, wurden diese für den Anschluß der Verbraucher genutzt. Somit ist es auch möglich, Bauelemente mit höherer Stromaufnahme als die eingesetzten zu verwenden, solange man innerhalb der Spezifikationen für den IC2 bleibt.

## 3 Leiterplatte und Schaltungsaufbau

Das Layout für die Leiterplatte (52 x 55 mm<sup>2</sup>) ist Bestandteil dieser Beschreibung.

Neben den allgemeinen Richtlinien, die für die Bestückung einer Leiterplatte gelten, soll noch auf folgendes hingewiesen werden:

Die Verwendung von Schaltkreisfassungen für MC und Treiber sollte überlegt werden. Bei nichtdurchkontaktierten Leiterplatten sind diese vor einer weiteren Bestückung einzulöten.

Die Bestückung der Leiterplatten sollte so erfolgen, daß die einzelnen Funktionen der Baugruppe gleich überprüft werden können. Folgende Reihenfolge beim Aufbau wird vorgeschlagen:

- a) Stromversorgung (IC3, ...)
- b) Interface zur Programmierung (X1, IC1, ...)
- c) Anpassung der Signaleingänge (VT1, VT2, ...)
- d) Mikrocontroller, Anzeige und Relais (IC2, VD1, K1, ...)

Auf dem Stromlaufplan ist die Belegung für den 9-poligen Steckverbinder angeführt. Die angegebenen Farben sind willkürlich vergeben, erleichtern aber die Prüfmöglichkeit im Fehlerfall.

Zum Programmieren ist außerdem ein Adapterkabel erforderlich, wenn man sich nicht entschließt, für X1 gleich einen 25-poligen Steckverbinder zu verwenden. Preislich recht günstig kommt man, wenn man von einem konfektionierten SUB-D-Verlängerungskabel (1:1, Stecker-Stecker, voll belegt) einseitig den Stecker abschneidet und einen 9-poligen verwendet. Die Länge des Kabels sollte 2 m nicht übersteigen.

## 4 Software und Programmierung

Dieser Bauanleitung ist ein Vorschlag für die Programmierung des TWGs beigelegt. Der Quelltext ist kommentiert und müßte daher jeden in die Lage versetzen, die Teile zu übernehmen, die für den eigentlichen Wählvorgang notwendig sind.

Ob eine Anzeige erforderlich ist, die Funktion dieser eventuell ergänzt oder reduziert wird, liegt alleine an den persönlichen Anforderungen an die Schaltung.

Von Nutzen ist sicherlich auch der Einbau des Programmiersteckers. Stellt man nämlich nachträglich fest, daß eine Änderung der Software erforderlich ist, braucht man den MC nicht entfernen und dessen Software in einem separaten Brenner zu aktualisieren. Mit einem einfachen Notebook kann dies an jeder beliebigen Stelle erfolgen.

Die Programmiersoftware „BASCOM“ [2] ist zwar in der Lage, direkt über die parallele Schnittstelle mit dem MC zu kommunizieren. Dazu ist die Dokumentation genau zu studieren und eventuelle Brücken oder ein Vertauschen von Signalen am Adapterkabel zur parallelen Schnittstelle durchzuführen.

Einfacher ist es, den von R. Walter [1] entwickelten Programmer zu nutzen, da die vorgestellte Schaltung dafür

ausgelegt ist. Er kann nach einer geringen Änderung in der Konfiguration von „BASCOM“ entsprechend den Erläuterungen als Brenner genutzt werden.

Zum Schluß noch folgende Hinweise:

Bei sachgerechter Ausführung und Prüfung der Baugruppe **vor** Anschluß an die parallele Schnittstelle eines PCs gibt es keine Probleme.

Die Schaltung wurde als Funktionsmuster aufgebaut, mehrmals über die parallele Schnittstelle programmiert und ist seit einiger Zeit im Dauerbetrieb eingesetzt.

Zu vermeiden ist der gleichzeitige Anschluß anderer Geräte an der gleichen Schnittstelle (z. B. ZIP-Gerät).

Ein Ausbilder meinte einmal: „Eine Schaltung, die auf Anhieb funktioniert, ist fehlerbehaftet!“ Nun, dies stimmt selbstverständlich in vielen Fällen nicht. Man ist aber trotzdem gut beraten, gewisse Vorsichtsmaßnahmen zu ergreifen.

Hat man einmal Gefallen an der Programmierung der kleinen MC gefunden, wird dies sicherlich nicht die letzte Schaltung sein, die damit aufgebaut wird. In diesem Fall lohnt sich auf alle Fälle die Anschaffung einer zusätzlichen Schnittstellenkarte, die in einen freien Slot des PCs kommt. Sollte man dann mal ein falsches Netzteil anschließen oder mit dem Werkzeug abrutschen und einen Kurzschluß erzeugen, ist eventuell die Schnittstellenkarte defekt, aber auf keinen Fall der auf dem Board kaum austauschbare Chipsatz.

## 5 Allgemeines

### 5.1 Literaturverzeichnis

- |                       |  |
|-----------------------|--|
| [1] Roland Walter     | <a href="http://www.rowalt.de">http://www.rowalt.de</a><br>- Hinweise für Einsteiger bei der MC-Anwendung<br>- Schaltungsbeispiele                                       |
| [2] MC-Programmierung | <a href="http://www.mcselec.com">http://www.mcselec.com</a><br>- BASIC-Entwicklungsumgebung (2 kByte in der freien Version)<br>- Simulations- und Brennerbetrieb möglich |

### 5.2 Dateienverzeichnis

Für das Arbeiten mit der Dokumentation ist der kostenfreie Acrobat Reader von Adobe erforderlich, da alle Dateien im \*.pdf Format veröffentlicht sind:

#### Dateien der Dokumentation

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| 01. TWG (Kurzinformation).pdf | Ansicht der aufgebauten Elektronikbaugruppe              |
| 02. TWG (Dokumentation).pdf   | Dokumentation (geöffnet)                                 |
| 03. TWG (Leiterplatte LS).pdf | Leiterplatte (Leiterbild Leiterseite)                    |
| 04. TWG (Leiterplatte BS).pdf | Leiterplatte (Leiterbild Bestückungsseite)               |
| 05. TWG (Bestückungsplan).pdf | Leiterplatte (Bestückungsplan)                           |
| 06. TWG (Stromlaufplan).pdf   | Stromlaufplan  |
| 07. TWG (Stückliste).pdf      | Stückliste   |
| 08. TWG (Quellcode).pdf       | kommentierter Quellcode des Beispielprogramms (Freeware) |

### 5.3 Elektronische Bauelemente

Für Elektronikamateure, die in Ihrer Nähe keinen Fachhandel für elektronische Bauteile haben oder mit der Elektronik noch nicht so vertraut sind, bieten wir (nur innerhalb von Deutschland) eine Hilfe an.

Das Angebot an Leiterplatten ist abhängig von der Nachfrage und der jeweiligen Baugruppe.

Anfragen beantworten wir gerne per Email.

## 5.4 Registrierung der Software

Bei den Baugruppen, die durch ein Softwaremodul unterstützt werden, erhalten Sie nach Zugang eines Verrechnungsschecks in einem Wert von 10,00 € eine Registrierungsnummer, mit der eventuelle Programmbeschränkungen aufgehoben werden.

## 5.5 Hinweise zu den Nutzungsrechten

Die Bauanleitungen (einschließlich eventueller Software) darf unter den folgenden Bedingungen frei kopiert oder weitergegeben werden:

- es darf kein Preis für die Dokumentation (\*.zip) erhoben werden, außer einer angemessenen Kopiergebühr
- für einen kommerziellen Vertrieb der Baugruppen ist das Einverständnis der Autoren erforderlich
- die Verwendung von Teilen der Dokumentation in eigenen Publikationen ist erlaubt, sofern ein eindeutiger Hinweis auf die Quelle erfolgt
- eine eventuell der Baugruppe beigelegte Software kann als Shareware konzipiert sein; dann ist sie zeitlich nicht limitiert, besitzt jedoch nur in der registrierten Version ihren vollen Funktionsumfang

Die Registrierung der Software ermöglicht Ihnen, Hinweise über die neueste (eventuell fehlerbehebene) Version zu erhalten. Wir haben uns bemüht, fehlerfrei zu programmieren. Die Erfahrung mit vielen Programmen zeigt aber, daß Software selten keine Probleme aufzeigt. Hardwarefehler sind auf Grund der Anfertigung von Mustergeräten weitestgehend ausgeschlossen.

Sollten Sie glauben, einen Fehler gefunden zu haben, senden Sie uns bitte per Email folgendes zu:

- eine kurze, aber präzise Beschreibung für die Reproduzierbarkeit des Fehlers
- eine Beschreibung der eingesetzten Hard- und Software

Ohne diese Informationen ist eine Bearbeitung nicht möglich.

Einige Programme laufen unter Visual Basic (VB) der Versionen 4/ 5. Die jeweilige \*.exe funktioniert daher nur unter Windows, wenn VB oder ein zusätzliches Softwarepaket mit den erforderlichen Dateien installiert ist.

Anwender, die darüber nicht verfügen, können sich eine Übersicht über die Funktionalität des Programms verschaffen. Das zusammengestellte Material beschreibt in Kurzform die Funktionalität der Software.

Da die entsprechenden Installationsroutinen für Anwender ohne VB recht groß sind (ca. 1 ... 5 MB), macht eine Verteilung über Online-Dienste kaum einen Sinn. In diesem Fall sollte per Email unter Angabe des Elektronikmoduls ein Informationsblatt angefordert werden.

In der Zukunft entstehende Programme werden mit der Programmiersprache PROFAN entwickelt, der Grund dafür hat mehrere Ursachen.

## 5.6 Technische Hinweise

### 5.6.1 Ausdrucken der Dateien

Der Ausdruck der Dateien sollte keine Probleme bereiten.

Im Gegensatz zu den Frontplattenbeschriftungen, die im Maßstab 1:1 vorliegen, sind die Leiterplattenzeichnungen der ersten Module im Maßstab 2:1 erstellt, was bei der Fertigung beachtet werden muß.

Für Leiterplatten jüngerer Datums wurde TARGET als Layouter verwendet. Nähere Informationen dazu auf der Homepage.

### 5.6.2 Anfertigung von Leiterplatten

Bei der Erstellung des Layouts der Leiterplatten wurde auf eine einfache Leitungsführung geachtet, so daß auch manuell gezeichnete Leiterplatten kaum Probleme bereiten.

### 5.6.3 Gehäuse und Frontplattenbeschriftungen

Sofern bei einer Baugruppe ein Gehäuse verwendet wurde, handelt es sich um ein Kunststoff-Halbschalen-Gehäuse, was z.B. über den CONRAD-Elektronikversand bezogen werden kann.

Diese Gehäuseform hat den Vorteil, mit geringem Aufwand eine ansprechende Frontplatte zu gestalten. Die den jeweiligen Baugruppen beigelegten Datei „\* (Frontplatte).pdf“ beinhaltet jeweils einen Vorschlag. Sie können auf entsprechenden Papier (nicht zu dickes verwenden) ausgedruckt und unter Verwendung eines Klebestiftes auf der Frontplatte befestigt werden. Nach dem Trocknen wird eine selbstklebende Transparentfolie aufgeklebt. Mit einer Rasierklinge lassen sich jetzt überstehende Papier- und Folienreste schnell entfernen. Entsprechend den Konturen kann nun gekörnt und vorhandene Ausschnitte mit einer Laubsäge angefertigt werden. Nach erfolgter Montage der Bedienelemente und der Verdrahtung mit der Leiterplatte kann die Montage des Gehäuses erfolgen.

#### 5.6.4 Bauelementeauswahl

Bauelemente ohne besonderen Hinweis sind als Vorschläge zu verstehen. An diesen Stellen können natürlich Typen verschiedener Hersteller zum Einsatz kommen, sofern sich ihre elektrischen Parameter gleichen.

Weitergehende Erläuterungen und Hinweise zum Aufbau elektronischer Schaltungen werden als bekannt vorausgesetzt bzw. können aus entsprechenden Literaturquellen bezogen werden.

Viel Spaß beim Aufbau und Einsatz der Baugruppe wünscht Ihnen das

Amatronik Entwicklungsteam