

# CLIP-Rufnummern-Erkennung

Der Rufnummern-Detektiv



oder macht gute Laune.

## Erkennen Sie schon am Klingelton, wer anruft!

**Dieses Komfortmerkmal modernster Handys kann man mit der CRE 100 via TAE an jedem analogen Telefonanschluss und somit unabhängig vom verwendeten Telefon realisieren. Die CRE 100 kann bis zu acht verschiedene Telefonnummern speichern und diese mit der Telefonnummer des Anrufers vergleichen. Gibt es eine Übereinstimmung, spielt das Gerät einen zuvor zugeordneten Soundfile ab. Insgesamt steht ein Soundspeicher für 90 Sekunden Abspiellänge zur Verfügung. Zudem besteht die Möglichkeit, externe Komponenten wie Relais oder LEDs über einen universellen Open-Collector-Ausgang zu schalten. Die Konfiguration erfolgt via USB über ein mitgeliefertes Windows-Programm, und vom Rechner stammen auch die Soundfiles.**

### Big Ben: Schwiegermutter ruft an!

Wie das jeder für sich empfindet, sei jedem selbst überlassen, aber in vielen Fällen ist es wirklich sehr nützlich, wenn man schon anhand des „Klingeltons“ identifizieren kann, wer anruft, um sich darauf einstellen zu können, eventuell sogar gar nicht erst abzunehmen (Thema „Stalking“) usw.

Bei modernen Handys und auch gut ausgestatteten Festnetztelefonen kennt man die Zuordnung zwischen Anrufernummer und einem entsprechenden Display-Text („Chef ruft“) schon einige Zeit. Modernste Handys erlauben es auch, Anrufern be-

stimmte Klingeltöne oder sogar beliebige Soundfiles zuzuordnen.

Und genau dies realisiert die CRE 100 für Ihren normalen Analog-Telefonanschluss! Das kleine Gerät wird einfach zwischen

TAE-Anschlussdose und das Telefon geschaltet und benötigt nur noch ein Stecker-netzteil zur Spannungsversorgung. Der Telefonanschluss wird durch das Zwischen-schalten in keiner Weise eingeschränkt—die

#### Technische Daten: CRE 100

Spannungsversorgung:	6–18 V <sub>DC</sub>
DC-Versorgungsanschluss:	Hohlstecker 3,5/1,3 mm
Max. Stromaufnahme:	500 mA bei 8 Ω Lautsprecherimpedanz
Max. Ausgangsleistung:	390 mW bei 8 Ω Lautsprecherimpedanz
Max. Sound-Speicherkapazität:	90 Sek.
Open-Collector-Ausgang:	U <sub>max</sub> = 30 V
Abmessungen (B x H x T):	115 x 65 x 28 mm

CRE 100 „hört“ gewissermaßen nur mit, wird durch die Rufspannung aktiviert und identifiziert die Rufnummer des Anrufers (CLIP-Funktion).

### CLIP?

Die Abkürzung CLIP steht für **C**alling **L**ine **I**dentification **P**resentation. Dies ist ein Leistungsmerkmal für ankommende Rufe, bei dem die Rufnummer des rufenden Teilnehmers übermittelt wird. Dafür wird ein digitales Signal nach V.23-Norm mittels Frequenz-Shift-Keying (FSK) verwendet. Die Daten werden zwischen dem ersten und zweiten Rufsignal (Klingeln) übertragen.

### Wie geht das?

Die CRE 100 verfügt über ein Spezial-IC, das diese Daten herausfiltern und decodieren kann. Der Rest ist einfach – ein Mikrocontroller vergleicht die decodierten Daten mit den im EEPROM des Mikrocontrollers abgelegten Rufnummern. Findet sich hier eine Übereinstimmung, erfolgt die Ausgabe des abgespeicherten und zuvor am PC zugeordneten Soundfiles über einen kleinen Lautsprecher.

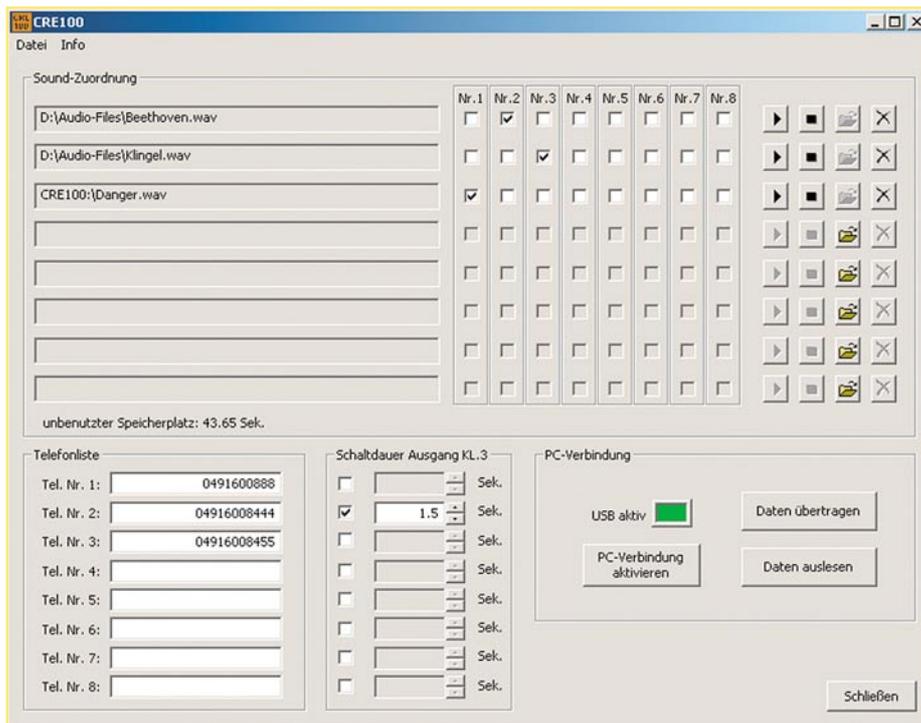
Für bestimmte Anwendungen, etwa in lauter Umgebung oder für Hörbehinderte, ist es möglich, eine oder mehrere Anrufnummern einem Schaltausgang zuzuordnen, so dass dieser etwa ein Lichtsignal oder eine Außenklingel ansteuern kann. So weiß man auch unter o. g. Umständen sofort, dass jemand aus dem gespeicherten Personenkreis von max. 8 Rufnummern anruft und nicht irgendwer sonst. Ein Blick auf das Display des (CLIP-fähigen) Telefons sagt dann auch, wer konkret aus diesem Kreis anruft.

Zusammen mit dem Gerät bzw. Bausatz wird eine Windows-Software ausgeliefert, über die man das Gerät sehr einfach konfigurieren kann. Über diese Software ist es möglich, auch beliebige (allerdings in ein bestimmtes Format zu bringende) Soundfiles im WAV-Format, die auf dem PC gespeichert sind, den einzelnen Rufnummern zuzuordnen und diese auf die CRE 100 zu übertragen. Letzteres erfolgt über die heute allgegenwärtige USB-Verbindung, die auch die Spannungsversorgung der CRE 100 übernimmt, solange sie am PC angeschlossen ist.

Sind die Konfigurations- und Sounddaten übertragen, kann man die CRE 100 vom PC trennen und an ihrem Einsatzort installieren. Dort erfolgt die Spannungsversorgung über ein externes Netzteil.

Die Daten gehen nach der Trennung von der Stromversorgung nicht verloren, da sie ausfallsicher in einem Flash-Speicher liegen.

Wollen wir uns zunächst einmal mit der Software, der Installation und Konfiguration des Gerätes befassen.



**Bild 1: Das Programmfenster des Konfigurationsprogramms**

### Installation und Bedienung

Zuerst sind der USB-Treiber und die Software auf dem PC zu installieren. Nutzer des Betriebssystems Windows XP und Windows 2000 können die CRE 100 zur ersten Inbetriebnahme an einem freien USB-Port des Computers anschließen. Der PC erkennt die neu angeschlossene Hardware und verlangt nach kurzer Zeit einen USB-Treiber. Dieser Treiber (CRE100.inf) befindet sich auf der mitgelieferten Programm-CD im Ordner „ELV\_CRE100\_Drivers“. Die zwischenzeitliche Warnung, dass es sich um einen unsignierten Treiber ohne Windows-Logo handelt, ist dabei zu ignorieren.

### Extratour für Windows 98 SE/Me

Unter Windows 98 SE bzw. Me ist vor dem Anschließen der CRE 100 die Datei „Preinstaller.exe“ auszuführen. Sie befindet sich ebenfalls im Ordner „ELV\_CRE100\_Drivers“. Anschließend kann die CRE 100 mit dem PC verbunden werden.

Nach der Installation des Treibers installiert man die ebenfalls auf der CD befindliche PC-Software. Um die Software optimal bedienen zu können, ist eine Bildschirmauflösung von mindestens 1024 x 768 Bildpunkten notwendig.

### Programmstart

Nach dem Programmstart öffnet sich das Dialogfenster (Abbildung 1).

Über dieses Fenster werden alle Einstellungen am Gerät vorgenommen, es ist in mehrere Abschnitte unterteilt, die wir im Folgenden erläutern.

Um die Verbindung zwischen dem PC und der CRE 100 herzustellen, ist zunächst der Button „PC-Verbindung aktivieren“ zu drücken. Eine aktive USB-Verbindung erkennt man daran, dass die Farbfläche neben der Beschriftung „USB aktiv“ von Rot nach Grün wechselt. Ein nochmaliger Druck auf den Button trennt die USB-Verbindung wieder.

Mit dem Button „Daten auslesen“ besteht die Möglichkeit, die aktuellen Einstellungen aus der CRE 100 auszulesen.

**Hinweis:** Während die PC-Verbindung aktiviert ist, ist die Rufnummern-Erkennung deaktiviert.

### Sound-Zuordnung

In diesem Abschnitt des Programmfensters wird festgelegt, welcher Sound bei welcher erkannten Telefonnummer starten soll. Um eine WAV-Datei auf die CRE 100 zu übertragen, ist zunächst über den Ordner-Button die Audiodatei auf dem PC auszuwählen. Nach erfolgreicher Auswahl erscheint in dem Textfeld auf der linken Seite der zugehörige Datei-Pfad. Mit dem Play-Button ist eine Wiedergabe des Soundfiles zur Kontrolle möglich, der Stop-Button beendet die Wiedergabe.

Damit die Sound-Dateien zur CRE 100 übertragen werden können, müssen diese in einem bestimmten Format auf dem PC vorliegen:

Format:	WAV (PCM)
Samplingrate:	22,050 kHz
Auflösung:	8 Bit
Anzahl an Kanälen:	1 (Mono)

Nur unter diesen Bedingungen ist es der CRE 100 möglich, die Sounds auszuge-

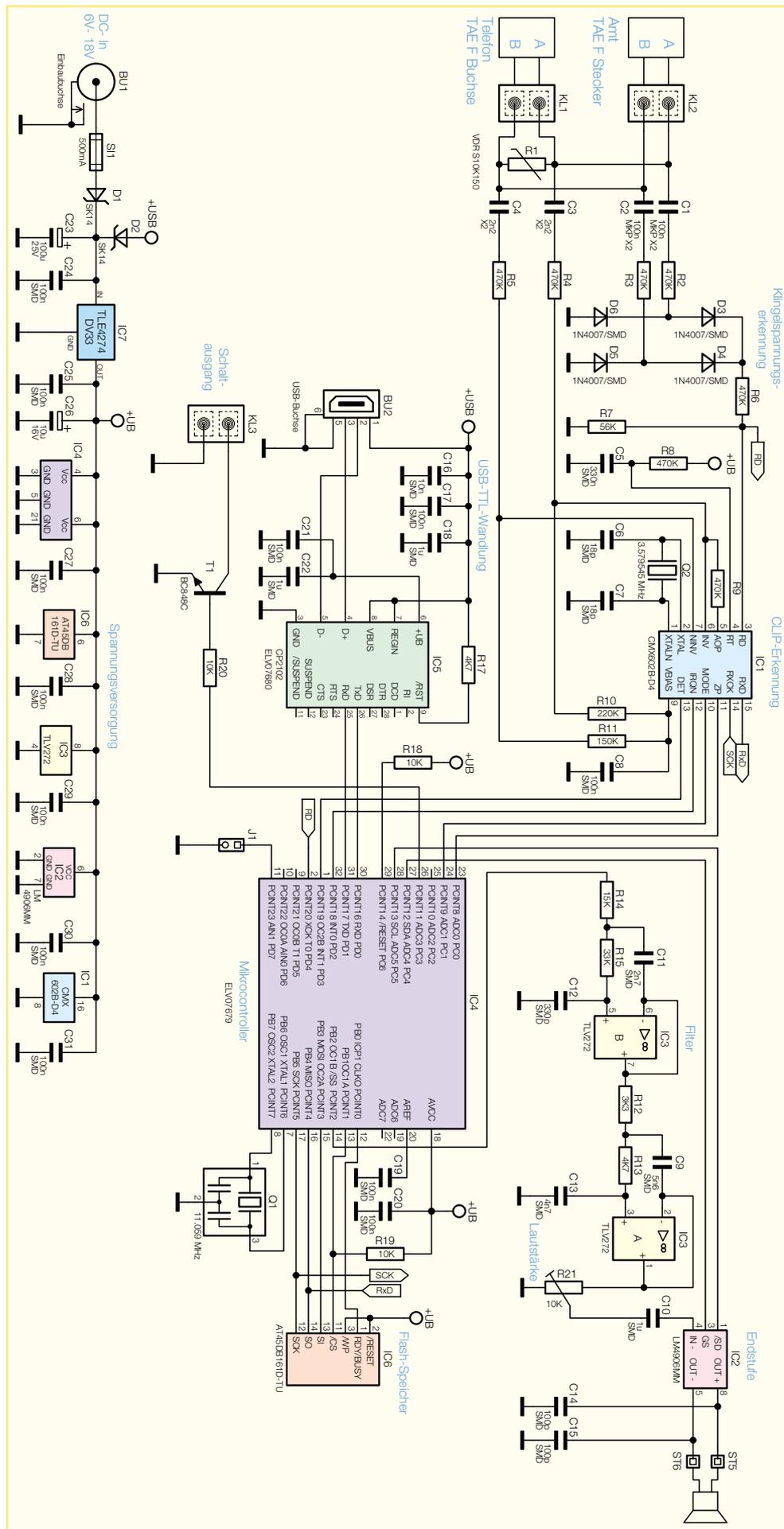


Bild 2: Das Schaltbild der CRE100

ben. Um eine solche Sound-Datei zu erstellen, kann man z. B. den im Windows-Betriebssystem vorhandenen Audiorecorder einsetzen. Außerdem gibt es im Internet diverse kostenfreie Programme, die eine Umwandlung selbst von anderen Audio-Formaten in das erforderliche Format ermöglichen oder die Lautstärke des Soundfiles verändern.

Im nächsten Schritt erfolgt die Festlegung, welche Telefonnummer mit dem Sound verknüpft werden soll, dazu wird das jeweilige Häkchen neben dem Textfeld gesetzt. In Abbildung 1 kann man z. B. erkennen, dass der Rufnummer 04916008444 der Sound „Beethoven.wav“ zugeordnet ist.

Eine WAV-Datei ist auch für mehrere Telefonnummern einsetzbar. Dafür sind einfach die entsprechenden Häkchen neben dem Textfeld zu setzen. Um einen Sound aus der Zuordnung zu entfernen, muss der Button „Sound Löschen“ betätigt werden. Beginnt der Pfad eines Soundfiles mit „CRE100:\...“, so befindet sich dieser im Datenflash der CRE 100.

Im unteren Bereich des Abschnitts erscheint der unbenutzte Speicherplatz in Sekunden. Diese Anzeige wird nach jeder Änderung automatisch angepasst und liefert so schnell und präzise die noch zur Verfügung stehende Zeit.

### Telefonliste

In diesem Bereich sind die Rufnummern einzutragen, auf die die CLIP-Rufnummern-Erkennung reagieren soll. Die Rufnummer ist einfach fortlaufend, ohne Zwischenräume, Trennstriche usw. in ein leeres Feld einzutragen. Um eine Rufnummer zu entfernen, markiert man sie mit der Maus und löscht sie mit der „Entf“-Taste auf der Tastatur.

### Schaltausgang definieren

Neben der Telefonliste befindet sich der Bereich zum Einstellen des Schaltausgangs. Mit dem Setzen des Häkchens neben der Rufnummer wird nun bei Erkennung der Rufnummer der Open-Collector-Ausgang an Klemme KL 3 durchgeschaltet. Dabei kann man die Zeitdauer angeben, wie lange der Ausgang durchgeschaltet bleiben soll. Die Zeit ist dabei auf maximal 5 Sek. in 0,1-Sek.-Schritten einstellbar.

## Daten übertragen

Sind alle Einstellungen vorgenommen, kann die Konfiguration mit dem Button „Daten übertragen“ auf der CRE 100 gespeichert werden. Nachdem alle Daten übertragen sind, öffnet sich ein Hinweifenster zur Bestätigung. Die Datenübertragung kann je nach Datenmenge mehrere Minuten dauern.

## Schaltungsbeschreibung

Die Schaltung der CRE 100 ist in Abbildung 2 dargestellt.

Die Spannungsversorgung der CRE 100 erfolgt über die USB-Schnittstelle oder über ein separates Netzteil mit 6 bis 18 VDC. Mit den zwei Schottky-Dioden D 1 und D 2 vom Typ SK14 werden die Spannungsschienen voneinander entkoppelt, zusätzlich schützt die SMD-Sicherung SI 1 ein angeschlossenes Netzteil vor einem Kurzschluss auf der Platine. Die gesamte Schaltung arbeitet mit einer Betriebsspannung von +3,3 V. Diese Spannung +U<sub>B</sub> wird mit dem Spannungsregler IC 7 vom Typ TLE4274DV33 erzeugt. Dieser Spannungsregler benötigt eine Eingangsspannung von minimal 4,7 V und ist somit auch für den Betrieb an einem USB-Port geeignet. Die Kondensatoren C 23 und C 24 glätten die Eingangsspannung. Mit den Kondensatoren C 25 bis C 31 wird die Betriebsspannung +U<sub>B</sub> geglättet und hochfrequente Störspannungen werden herausgesiebt sowie Schwingneigungen des Spannungsreglers unterdrückt.

Am Mikrocontroller IC 4 befindet sich der Keramikschwinger Q 1, der den Systemtakt erzeugt. Über den an +U<sub>B</sub> angeschlossenen Widerstand R 18 wird ein definierter Reset nach dem Anlegen der Spannungsversorgung ermöglicht. Das am Pin 11 des Mikrocontrollers befindliche Jumperpad J 1 benötigt man, um für ein eventuelles Firmware-Update den Bootloader des Controllers zu laden. Dazu müssen die Pads beim Anlegen der Versorgungsspannung kurzgeschlossen werden. Anschließend befindet sich der Controller im Bootloader-Modus und wartet auf ein Firmware-Update. Um den Bootloader-Modus wieder zu verlassen, genügt es, die Spannungsversorgung zu unterbrechen.

Die als Open-Collector-Ausgang ausgelegte Transistorstufe mit T 1 wird über Pin 26 von IC 4 gesteuert. Sein Kollektor ist mit der Klemme KL 3 verbunden, der Widerstand R 20 dient als Vorwiderstand.

Um die vom PC kommenden Soundfiles zu speichern, wird zusätzlicher Speicherplatz benötigt, den der Flash-Speicher IC 6 zur Verfügung stellt. Dieser 16 MBit große Datenspeicher kann bis zu 90 Sekunden an Sounddaten speichern.

Die Kommunikation zwischen dem Mikrocontroller und dem Flash-Speicher erfolgt über die SPI-Schnittstelle (Serial Peripheral Interface). Dabei ist der Mikrocontroller der Master und der Flash-Speicher der Slave. Über die Chip-Select-Leitung (Pin 11 von IC 6) kann der Mikrocontroller den Flash-Speicher ansprechen und seine Daten von MOSI (Master out Slave in) nach SI (Slave in) transportieren. Das Auslesen der Sounddaten erfolgt von SO (Slave out) nach MISO (Master in Slave out). Der für beide Richtungen benötigte Takt wird vom Master an der SCK-Leitung erzeugt (Serial Clock). Über Pin 12 kann der Mikrocontroller sofort erkennen, ob der Flash-Speicher im Moment beschäftigt ist oder neue Befehle von Controller empfangen kann. Der Widerstand R 19 ist als Pull-up-Widerstand eingesetzt.

Die Datenverbindung zwischen der PC-Software und der CRE 100 wird über den USB-TTL-Wandler IC 5 hergestellt. Dazu besteht zwischen dem Mikrocontroller IC 4 und dem IC 5 eine serielle Datenverbindung via „RxD“ und „TxD“. Die Kondensatoren C 16 bis C 18 sowie C 21 und C 22 dienen zur Entstörung und Stabilisierung der Versorgungsspannung +USB. Ein definierter Reset des Wandlers nach dem Anschließen an einem USB-Port wird durch den auf +USB gelegten Widerstand R 17 am Reset-Pin 9 erreicht.

Kommen wir nun zum eigentlichen Herzstück der CRE 100, der CLIP-Erkennung. Wie schon eingangs erwähnt, werden die CLIP-Daten als FSK-moduliertes Signal zwischen dem ersten und zweiten Klingeln übertragen. Das IC 1 vom Typ CMX602B demoduliert diese Daten und gibt sie über die Signalleitung RxD zum Pin 16 des Mikrocontrollers aus. Der CMX602B wird mit dem Quarz Q 2 betrieben, der den Systemtakt auf 3,579 MHz stabilisiert.

Die Anbindung an das Telefonnetz erfolgt über die Klemmen KL 1 und KL 2. Der eingesetzte Varistor R 1 schützt die Schaltung vor Überspannungen aus eventuellen Blitzeinschlägen oder Störungen im Telefonnetz. Mit den Kondensatoren C 1 bis C 4 wird der Gleichspannungsanteil abgeblockt und die Widerstände R 2 bis R 5 dienen als Schutzwiderstände. Das Klingeln eines Telefons wird durch ein die Telefon-Gleichspannung überlagerndes Wechsellspannungssignal ausgelöst. Um dieses Wechsellspannungssignal zu detektieren, erfolgt zunächst eine Gleichrichtung mit einem Brückengleichrichter, bestehend aus den Dioden D 3 bis D 6. Damit das so gleichgerichtete Spannungssignal auch am Pin 3 (RD) vom CMX602B auswertbar ist, ist es noch mit dem Spannungsteiler aus R 6 und R 7 auf einen für die Elektronik ungefährlichen Spannungspegel zu bringen. Gleichzeitig wird dieses Signal

über die Signalleitung RD zum Pin 2 des Mikrocontrollers gegeben.

Nach dem Klingeln werden die Pins 10 und 11 des IC 1 so vom Mikrocontroller angesteuert, dass der CMX602B sich im Modus zur FSK-Demodulierung befindet.

Das nachfolgende Signal aus FSK-modulierten CLIP-Daten gelangt über die Kondensatoren C 3 und C 4 und die Widerstände R 4 und R 5 an die Pins 6 und 7 des CMX602B. An diesen Pins befinden sich die Eingänge eines On-Chip-Operationsverstärkers. Ab hier beginnt der CMX602B mit der Demodulation des Datensignals. Mit einem vom Mikrocontroller IC 4 über die SCK-Leitung zur Verfügung gestellten Taktsignal werden die demodulierten CLIP-Daten vom CMX602B übermittelt.

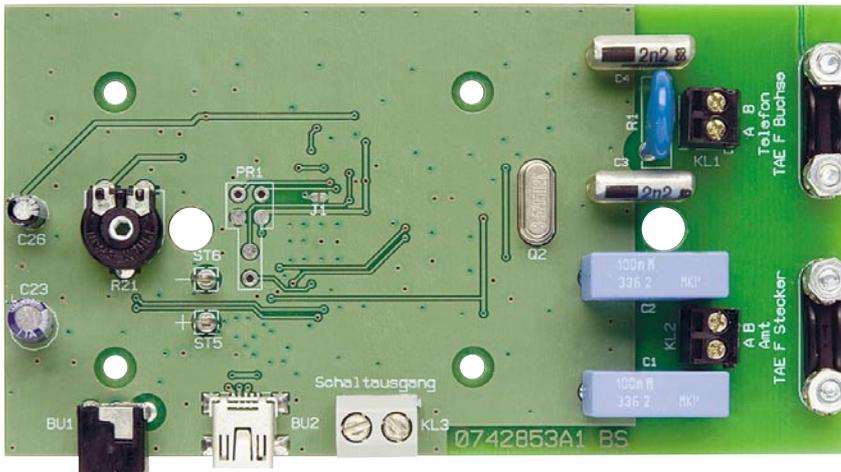
Damit nach dem Erkennen einer Telefonnummer die CRE 100 einen Klingelton abspielen kann, werden die Sounddaten aus dem Flash-Speicher ausgelesen und am Pin 14 des Mikrocontrollers als PWM-Signal (Pulsweitenmodulation) ausgegeben. Um aus diesem digitalen Signal wieder ein analoges Audio-Signal zu erzeugen, erfolgt die Einspeisung des PWM-Signals in das nachfolgende Filter. Das gesamte Filter um IC 3 A und B ist ein Butterworth-Filter 4. Ordnung mit einer Grenzfrequenz von ca. 8 kHz. Das nun am Pin 1 von IC 3 A anliegende analoge Audio-Signal wird über das Potentiometer R 21, das zur Lautstärkeinstellung dient, und den Kondensator C 10 auf den Eingang der Endstufe geführt. Der Kondensator C 10 befreit das Audio-Signal vom Gleichspannungsanteil.

Die verwendete Endstufe vom Typ LM4906 ist ein Audio-Verstärker, der komplett ohne externe Bauteile auskommt. Die beiden Kondensatoren C 14 und C 15 sind eingesetzt, um eventuelle hochfrequente Störspannungen zu eliminieren. Durch einen Low-Pegel an der Steuerleitung  $\overline{SD}$  kann die Endstufe in den Shutdown-Mode gebracht werden. In dieser Einstellung ist der Ausgang abgeschaltet und die Stromaufnahme des Verstärkers wird auf ca. 0,1  $\mu$ A gesenkt. Die Steuerung des Shutdown-Mode übernimmt der Mikrocontroller.

Mit der anderen Steuerleitung (GS) ist es möglich, zwei Verstärkungsfaktoren einzustellen. Bei einem High-Pegel ist die Verstärkung auf 12 dB (4 V/V) eingestellt, mit anliegendem Low-Pegel sind es 6 dB (2 V/V). Bei der CRE 100 sind die 12 dB fest eingestellt. An den beiden Lötstiften ST 5 und ST 6 wird der Lautsprecher angeschlossen. Kommen wir nun zum Aufbau des Gerätes.

## Nachbau

Der Aufbau des Gerätes gestaltet sich unkompliziert, da alle SMD-Bauteile



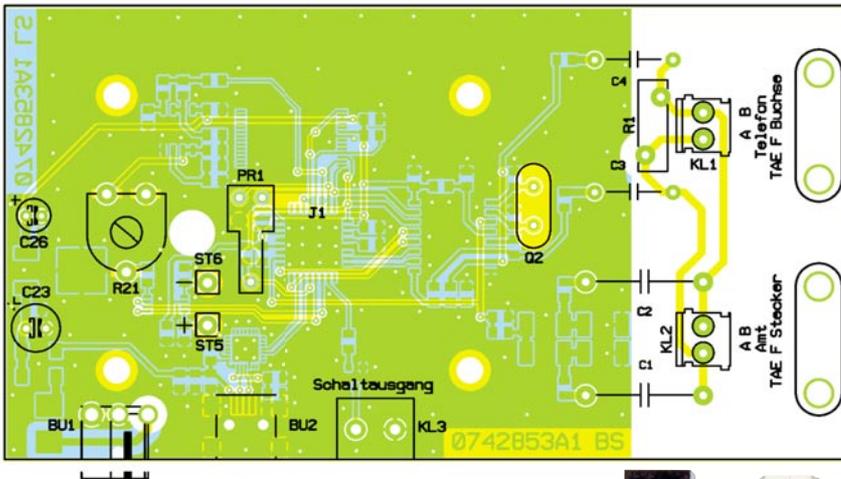
Ansicht der fertig bestückten Platine der CRE 100 von der Bestückungsseite

Damit ist die Bestückung der Platine abgeschlossen, sie ist jetzt nochmals auf Bestückungsfehler, vergessene Bauelemente und Lötfehler zu kontrollieren.

**Anschlusskabel vorbereiten**

Dem Bausatz liegt ein Telefon-Verlängerungskabel mit TAE-Stecker und -Buchse bei. Dieses Verlängerungskabel ist in der Mitte durchzuschneiden, so dass man jeweils ein TAE-Stecker-Kabel und ein TAE-Buchsen-Kabel mit etwa einem Meter Länge erhält. Dann wird von jedem der beiden Enden mit einem Messer vorsichtig ca. 1,5 cm der schwarzen Isolierung entfernt. Hierbei ist besonders darauf zu achten, dass man die Isolierung der einzelnen Adern nicht beschädigt. Danach werden bei beiden Kabelenden die Adern, die zu den Anschlüssen 1 und 2 führen, ca. 5 mm abisoliert und verdreht. In Abbildung 3 ist die Nummerierung der Anschlüsse von Stecker und Buchse dargestellt. Im Folgenden werden wir uns nur noch auf diese Anschluss-Nummerierung beziehen.

Als Nächstes werden die Anschlussleitungen von außen durch die entsprechenden Ausfräsungen in das Gehäuseunterteil

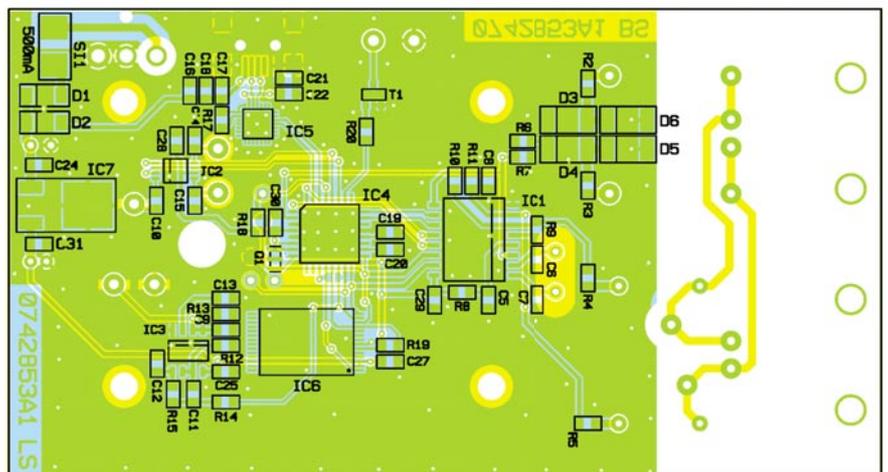
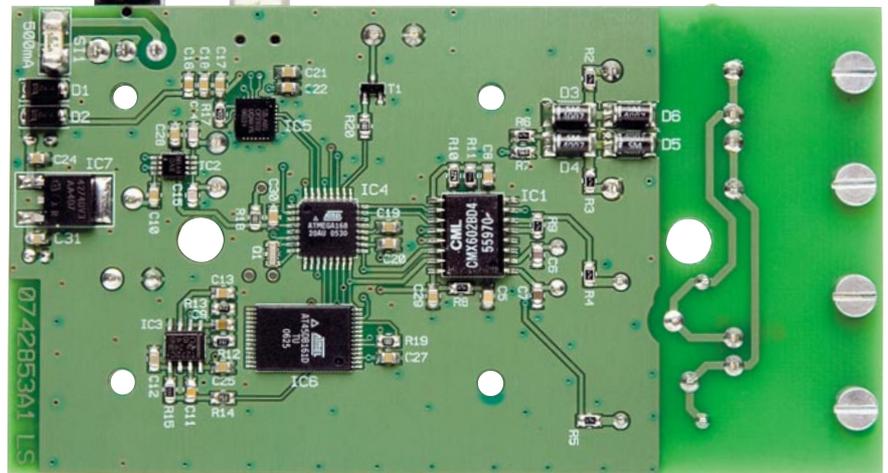


bereits vorbestückt sind. Dies erspart den Umgang mit den mitunter nicht leicht zu handhabenden SMD-Bauteilen. Dennoch ist die Bestückung wie üblich auf Bestückungsfehler, Lötzinnbrücken und vergessene Lötstellen zu prüfen.

Die Bestückung der restlichen Bauelemente erfolgt in gewohnter Weise anhand des Bestückungsplans, der Stückliste und unter Zuhilfenahme der Platinenfotos. Dabei ist auf die richtige Polarität der beiden Elkos C 23 und C 26 zu achten. Ebenso sollten die Buchse (BU 1) und die Klemmen (KL 1 bis KL 3) plan aufgesetzt und sauber ausgerichtet angelötet werden.

Die beiden Zugentlastungsbügel werden jeweils mit zwei Schrauben M3 x 14 mm, zugehörigen Muttern und Fächerscheiben befestigt, dazu sind die Schrauben von der Lötseite durch die entsprechenden Bohrungen zu führen, die Zugentlastung von der Bestückungsseite her auf die Schrauben zu setzen und mit Fächerscheibe und Mutter locker zu befestigen. Die endgültige Montage erfolgt, nachdem die Anschlussleitungen durchgeführt und an die Platine angelötet sind. Zum Schluss wird R 21 mit der Poti-Achse versehen.

Ansicht der fertig bestückten Platine der CRE 100 von der Lötseite



## Stückliste: CLIP-Rufnummern-Erkennung CRE 100

### Widerstände:

3,3 kΩ/SMD/0805 .....	R12
4,7 kΩ/SMD/0805 .....	R13, R17
10 kΩ/SMD/0805 .....	R18–R20
15 kΩ/SMD/0805 .....	R14
33 kΩ/SMD/0805 .....	R15
56 kΩ/SMD/0805 .....	R7
150 kΩ/SMD/0805 .....	R11
220 kΩ/SMD/0805 .....	R10
470 kΩ/SMD/0805 .....	R2–R6, R8, R9
Varistor, S10K150 .....	R1
PT10 für Sechskantachse, liegend, 10 kΩ .....	R21

### Kondensatoren:

18 pF/SMD/0805 .....	C6, C7
100 pF/SMD/0805 .....	C14, C15
330 pF/SMD/0805 .....	C12
2,2 nF/250 V~/Y2 .....	C3, C4
2,7 nF/SMD/0805 .....	C11
4,7 nF/SMD/0805 .....	C13
5,6 nF/SMD/0805 .....	C9
10 nF/SMD/0805 .....	C16
100 nF/SMD/0805 .....	C8, C17, C19–C21, C24, C25, C27–C31
100 nF/250 V/MKP/X2 .....	C1, C2
330 nF/SMD/0805 .....	C5
1 μF/SMD/0805 .....	C10, C18, C22
10 μF/16 V .....	C26
100 μF/25 V/105 °C .....	C23

### Halbleiter:

CMX602BD4/SMD .....	IC1
LM4906MM/SMD .....	IC2
TLV272/SMD .....	IC3
ELV07679/SMD/Hauptcontroller .....	IC4
ELV07680/SMD/USB-Controller .....	IC5
AT45DB161D-TU/SMD .....	IC6
TLE4274DV33/SMD .....	IC7

BC848C .....	T1
SK14/SMD .....	D1, D2
SM4007/SMD .....	D3–D6

### Sonstiges:

Keramikschwinger, 11,059 MHz, SMD .....	Q1
Quarz, 3,579545 MHz, HC49U4 .....	Q2
DC-Buchse, print .....	BU1
USB-B-Buchse mini, 5-polig, winkelprint, liegend, SMD .....	BU2
Mini-Schraubklemmleiste, 2-polig, print .....	KL1, KL2
Schraubklemmleiste, 2-polig, print .....	KL3
Sicherung, 500 mA, träge, SMD .....	SI1
1 Lautsprecher, 8 Ω/0,5W, ø 40 mm .....	ST5, ST6
1 Kunststoff-Steckachse 6 ø x 16,8 mm, Schwarz	
2 Zugentlastungsbügel, 20 mm, RM = 14 mm	
4 Kunststoffschrauben, 2,2 x 5 mm	
4 Zylinderkopfschrauben, M3 x 14 mm	
2 Holzschrauben, 3,5 x 30 mm	
4 Muttern, M3	
4 Fächerscheiben, M3	
2 Dübel, 6 mm	
1 Kunststoff-Platinengehäuse, Typ 2060, Lichtgrau, kpl., bearbeitet u. bedruckt	
1 CD CRE-100-Software	
1 USB-Kabel (Typ A auf Typ B mini), 2 m, Schwarz	
1 Telefon-TAE-Verlängerungskabel, Stecker und Buchse	
6 cm flexible Leitung, ST1 x 0,22 mm <sup>2</sup> , Rot	
6 cm flexible Leitung, ST1 x 0,22 mm <sup>2</sup> , Schwarz	

### Achtung!

Schließen Sie die Telefonleitung erst an, wenn alle Löt- und Montagearbeiten abgeschlossen sind und das Gehäuse verschlossen ist. Auf der Telefonleitung und damit an der CRE 100 können hohe Signal- und Überspannungen auftreten, die bei Berühren spannungsführender Teile Gesundheitsschäden hervorrufen können!

Schrauben der Zugentlastung so weit an, dass man die Kabel nicht mehr herausziehen kann. Die vier nicht angeschlossenen Adern der Anschlussleitungen sind zu kürzen und so zu verlegen, dass sie keinen Kontakt untereinander bekommen können. Jetzt werden die Kabel vorsichtig zurückgezogen und die Platine im Gehäuseunterteil platziert. Liegt die Platine in der richtigen Position, ist sie mit den vier Schrauben 2,2 x 5 mm im Gehäuse zu befestigen.

Zum Schluss erfolgt noch das Verlöten der Anschlüsse des im Gehäuseoberteil eingeklebten Lautsprechers mit den Lötstiftösen ST 5 und ST 6 über die zwei kurzen Leitungsstücke (ST 5: Rot/ST 6: Schwarz).

### Inbetriebnahme

Hat man die CRE 100, wie im Abschnitt „Installation und Bedienung“ beschrieben, konfiguriert, kann das Gerät nun in Betrieb gehen. Wie gesagt, für den Betrieb am PC ist kein Netzteilanschluss notwendig, hier wird das Gerät per USB versorgt.

Anschließend erfolgt der Anschluss an das Telefonnetz.

Zunächst ist der TAE-Stecker des Telefons aus der zugehörigen TAE-Dose zu ziehen und in die TAE-Buchse der CRE 100 zu stecken. Dann steckt man den TAE-Stecker der CRE 100 in die TAE-Anschlussdose.

Für die Inbetriebnahme ist die CRE 100 mit einer Gleichspannung im Bereich von 6 V bis 18 V zu versorgen. Zur Gewährleistung der elektrischen Sicherheit muss es sich bei der speisenden Quelle um eine Sicherheits-Schutzkleinspannung handeln. Außerdem muss es sich um eine Quelle begrenzter Leistung handeln, die nicht mehr als 15 VA liefern kann. Üblicherweise werden beide Forderungen von einfachen 12-V-Steckernetzteilen mit bis zu 500 mA Strombelastbarkeit erfüllt. Schaltnetzteile sind als Spannungsversorgung für diese Schaltung nicht zu verwenden, da es dabei zu Störungen der Sprachübertragung kommen kann.

Ein kurzer Anruftest von den gespeicherten Telefonnummern liefert nun die Bestätigung, dass das Gerät funktioniert und ab jetzt seinen Dienst verrichten kann.

ELV

geführt. Das TAE-Steckerkabel ist dabei durch die Öffnung mit der Beschriftung „Amt“ und das TAE-Buchsenkabel durch die Öffnung mit der Beschriftung „Telefon“ zu führen. Die Kabel können zunächst so weit durchgeschoben werden, dass man sie bequem auf der Platine verschrauben kann. Dazu werden erst beide Leitungen durch die zugehörige Zugentlastungsschelle (liegt, wenn die Platine in das Gehäuse eingelegt ist, direkt vor der jeweiligen Gehäuseöffnung) geführt, dann die abisolierten Enden

in die entsprechende Schraubklemme auf der Platine eingeführt und verschraubt. Hierbei sind Anschluss 1 des TAE-Steckers mit Klemme KL 2 A, Anschluss 2 des TAE-Steckers mit Klemme KL 2 B sowie Anschluss 1 der TAE-Buchse mit Klemme KL 1 A und Anschluss 2 der TAE-Buchse mit Klemme KL 1 B zu verbinden. Dabei ist darauf zu achten, dass die Kabel nach der Gehäusedurchführung nicht verdreht werden, so dass man die Leitungen später wieder zurückziehen kann. Nach dem Verschrauben der Adernenden werden die Anschlussleitungen mittig unter den Zugentlastungsschellen ausgerichtet und so weit darunter geschoben, dass die schwarze Isolierung mindestens 1 mm unter der Schelle hervorragt. Dann zieht man die

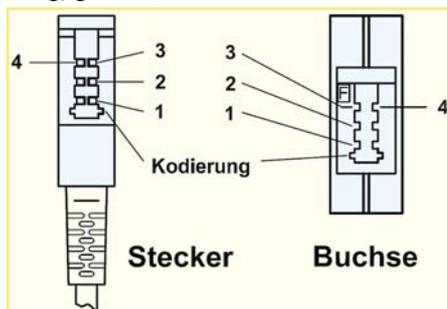


Bild 3: Die Anschlussbeschaltung von TAE-Stecker und TAE-Buchse