

DTMF-Decoder-Modul mit 6 Schaltausgängen, seriellm Ausgang und Morse-Transponder

Unser DTMF-Decoder-Modul hat 6 Darlington-NPN-Open-Collector-Ausgänge, die aus der Ferne aus- und eingeschaltet werden können – mit oder ohne 4-stelligen Sicherheitscode (ID). Der Decoder hat auch einen TX-Schaltausgang, der einen Sender für eine Morsebestätigung hochtastet. Ein Audioausgang für die Morse-Audiotöne ist enthalten. Die Platine ist für drei verschiedene NF-Eingänge konzipiert: unsymmetrische NF, Elektret-Mikrofon und symmetrischer Eingang.



Eine alternative Option ist, den Bausatz als DTMF-PC-Interface zu nutzen, um DTMF-Töne auf einem Computer darstellen zu können.

Zum aktivieren bzw. deaktivieren eines Ausgangs senden Sie dem Decoder seine ID, gefolgt von der Ausgabe-Nummer und * für EIN oder # AUS, z.B. **[12341*]** schaltet Ausgang 1 Ein und **[12342#]** schaltet Ausgang 2 Aus usw.

Um einen Ausgangszustand zu wechseln, senden Sie beispielsweise **[12341A]** und der Zustand des Ausgangs wird das Gegenteil von seinem vorherigen Zustand annehmen - der Morse-Transponder wird den neuen Zustand bestätigen. Um einen Ausgang impulsartig zu ändern, senden Sie beispielsweise **[12341B]** und der Ausgang 1 wird für 0,5 Sekunden seinen Zustand wechseln - der Morse-Transponder wird in diesem Beispiel mit **"1P"** quittieren.

Sie können **[9]** anstelle von **[A]** und **[8]** anstelle von **[B]** eingeben, wenn Sie nur eine 12-Tasten-Tastatur zur Verfügung haben.

Zur Bestätigung des gewünschten Schaltens eines Ausgangs kann der Decoder den Sender hochtasten und im Morse-Code reagieren, z.B. Einschalten Ausgang 1 wird **"1 ON"** im Morse-Code ausgegeben und das Ausschalten des Ausgangs 2 mit **"2 OFF"** quittiert. Da es nur 6 Ziffern und 3 Buchstaben zu lernen gibt, sollte Morse nicht abschrecken. Es gibt eine 2-Sekunden-Transponderverzögerung gefolgt von einer 400-ms-Verbindungsaufbau-Verzögerung für CTCSS (falls verwendet).

Senden Sie den Ausschalt-Code für den Pseudo-Ausgang Null z.B. **[12340#]** und der Transponder wird mit **"_._._ OFF"** antworten aber das hat keinen Einfluss auf irgendwelche Ausgänge. Dies ist sinnvoll, um zu prüfen, ob man Funkreichweite ist.

Die 4-stellige Sicherheits-ID kann ganz einfach durch setzen eines Jumpers auf CN7 geändert werden. Setzen Sie den Brückenstecker ein, schalten Sie den Decoder ein und geben Sie eine neue 4-stellige ID ein. Dann schalten Sie das Modul aus, entfernen den Brückenstecker und schalten die Spannung wieder ein. Damit ist die neue ID eingestellt. Wenn keine ID erforderlich ist, dann programmieren Sie einfach die ID als **0000** und beim nächsten Einschalten wird keine ID benötigt. Senden Sie dann beispielsweise nur noch **[1*]**, dann wird der Ausgang 1 eingeschaltet.

Die Möglichkeit zum Abschalten des Morse-Transponders gibt es ebenfalls. Bei der Einstellung der 4-stellige ID, fügen Sie eine fünfte Ziffer als **[9]** hinzu und der Morse-Transponder wird ausgeschaltet. Alle anderen Zeichen in der fünften Position schalten den Morse-Transponder ein. Im Lieferzu-

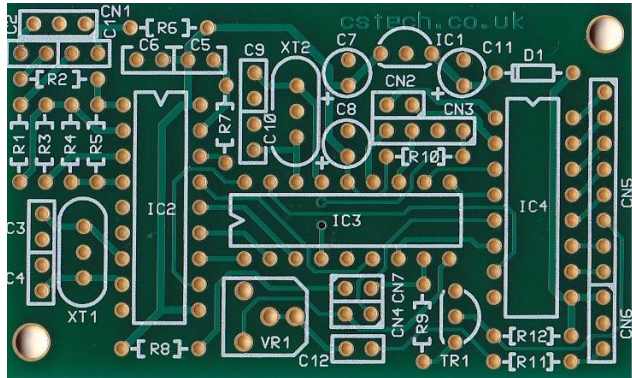
stand ist als Identität 1234 eingestellt und die fünfte Ziffer wird als 0 gesetzt. Sie brauchen daher nicht neu zu programmieren, wenn die fünfte Stelle als Transponder gewünscht wird; die fünfte Ziffer wird nicht als Teil der ID verwendet.

Wenn der Bausatz als "DTMF nach Seriell" verwendet werden soll, muss **2320** als ID programmiert werden und nach einem Neustart werden die decodierten Töne als RS232-Signal (4800 Bd, 8N1) seriell über den PTT / Seriell-Ausgang (CN6/6) ausgegeben. Dazu muss der Pull-up-Widerstand R12 bestückt werden.

Ein 4-poliger Programmier-Anschluss (CN3) für die Neuprogrammierung des PIC ist vorhanden, falls Sie Ihren eigenen anwendungsspezifischen Code schreiben möchten.

Bauteil-Liste

IC1	78L05	
IC2	HT9170B	
IC3	PIC16F627A	
IC4	ULN2003	
TR1	BC184L	
D1	1N4148	
XT1	3,579 MHz Quarz	
XT2	4 MHz keramischer Resonator mit internen Kapazitäten	
R1*	4,7 kΩ	
R2, 4	<i>nicht bestückt</i>	
R5	Drahtbrücke	
R3*	270 kΩ	
R6*, 8	1 kΩ	
R7	330 kΩ	R9, 10, 11, 12* 10 kΩ
VR1	10-kΩ-Einstellregler	
C1, 5, 6, 12	100 nF (bezeichnet mit 104)	
C2	<i>nicht bestückt</i>	
C3, 4	22 pF	
C7, 8, 11	1 µF (bezeichnet mit 105 – Polarität beachten!)	
C9, 10	<i>nicht bestückt</i>	
CN1, 6	3 Pins	
CN2, 4, 7	2 Pins	
CN3	4 Pins	
CN5	8 Pins	



Ein Datenblatt des HT9170B findet man unter <https://www.cstech.co.uk/pdfs/ht9170.pdf>.

Außerdem

- DTMF-Decoder-Platine, Version A
- 3 × Jumper
- 2 × 10 k für alternative Eingangsbestückung

*Beachte:

R6 nur einsetzen, wenn ein Elektret-Mikrofon verwendet wird. R1 als 4k7 und R3 als 270k nur dann einbauen, wenn ein Mikrofon verwendet wird, ansonsten werden 10-k-Widerstände benutzt oder benutzerdefinierte Widerstände lt. HT9170-Datenblatt.

R12 nur bei serieller Ausgabe bestücken.

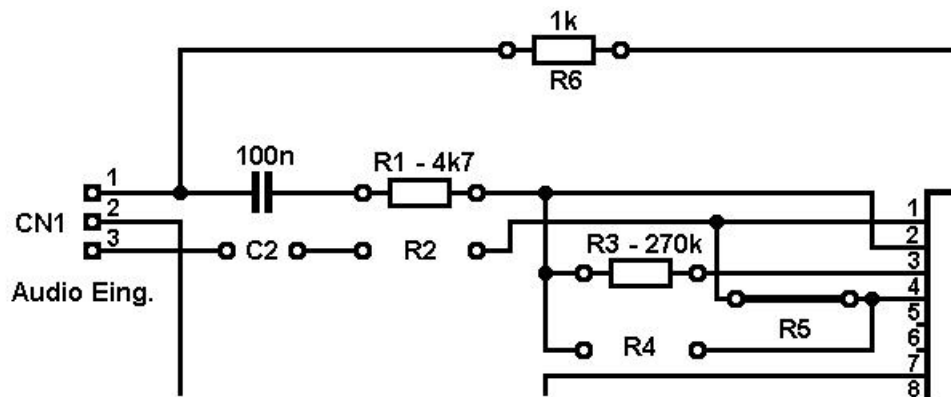
Es gibt drei Eingangskonfigurationen für unsere DTMF-Decoder: Elektret-Mikrofon, unsymmetrisch

und symmetrisch. Die drei Möglichkeiten werden in den folgenden Schaltungsausügen gezeigt. Der HT9170 DTMF-Decoder-Chip verfügt über einen weiten Eingangsbereich von ca. 27 mV bis 775 mV_{eff}. Da er einen Operationsverstärker enthält, kann die Verstärkung mit unterschiedlichen Widerstandswerten in einem weiten Bereich angepasst werden.

Die Elektret-Mikrofon-Eingangs-Version liefert Strom für einen Mikrofoneinsatz über R6 (1 kΩ) und mit R1 (4,7 kΩ) und R3 (270 kΩ) wird die Verstärkung des Decoder-Chips eingestellt, um die 57-fache Empfindlichkeit zu erreichen. Damit kann eine Aufnahme von einem DTMF-Geber, einem Funk-Lautsprecher oder einem Mobil-Telefon im Bereich von 6 bis 12 Zentimetern erfolgen.

Wir empfehlen nicht, die Eingangsverstärkung weiter zu erhöhen!

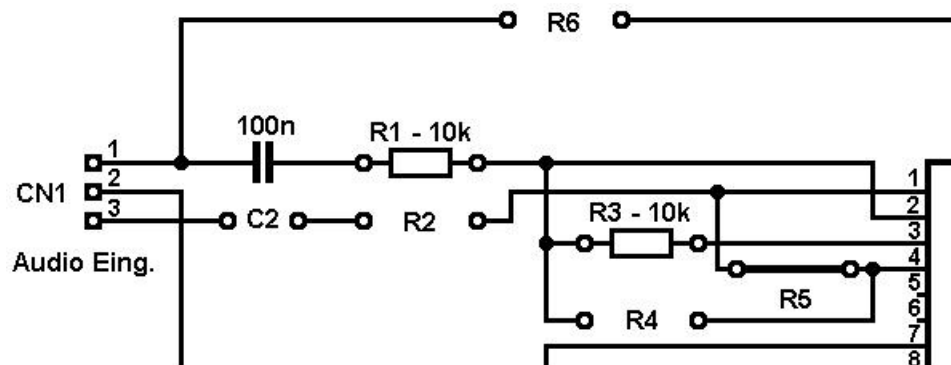
Schließen Sie das Mikrofon zwischen den Pins 1 und 2 (2 = Masse) an. Die Widerstände sind im Bausatz für diese Option enthalten.



Das folgende Beispiel zeigt den unsymmetrischen NF-Eingang, bei dem die 10-kΩ-Widerstände für R1 und R3 für eine einfache Verstärkung mit einer Eingangsimpedanz von 10 kΩ des Decoders sorgen. Auf den Widerstand R6 wird verzichtet. In dieser Konfiguration kann der NF-Ausgang eines Packet-Modems, eines Funkgerätes oder der Kopfhörerausgang eines Mobiltelefons angeschlossen werden.

Soll die Eingangsverstärkung geändert werden, dann sorgt ein höherer Wert von R3 für größere Verstärkung und ein kleinerer Wert von R3 für geringere Verstärkung.

Schließen Sie die Audio-Quelle an Pin 1 und 2 an (2 = Masse). Die Widerstände sind im Bausatz für diese Option enthalten.

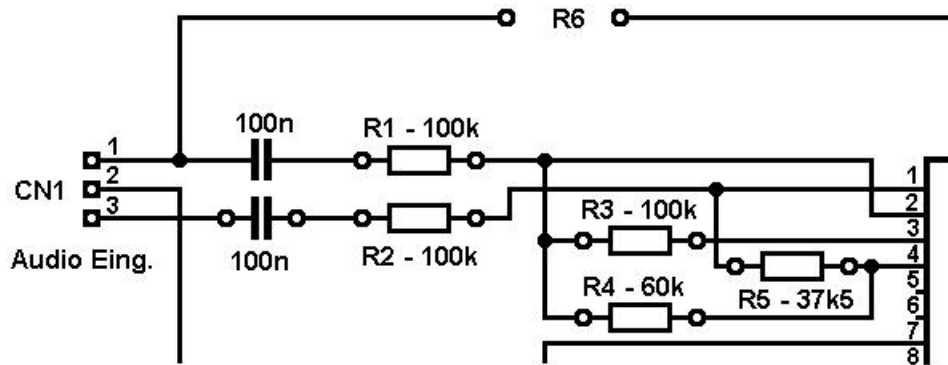


Dies ist ein Beispiel für einen symmetrischen Audio-Eingang, wie er beim Anschluss an den Kopfhörerausgang eines GSM-Modems verwendet wird. Auch hier ist nur eine einfache Verstärkung des Decoder-Chips vorgesehen. Bei Bedarf kann sie jedoch geändert werden. Berechnungen finden Sie im Datenblatt des HT9170.

Schließen Sie die Signalquelle zwischen den Pins 1 und 3 an.

Der Kondensator und die Widerstände sind nicht im Bausatz enthalten, da eine Vielzahl an Kombinationen möglich ist.

62k und 36k können anstelle von 60k und 37,5k benutzt werden.



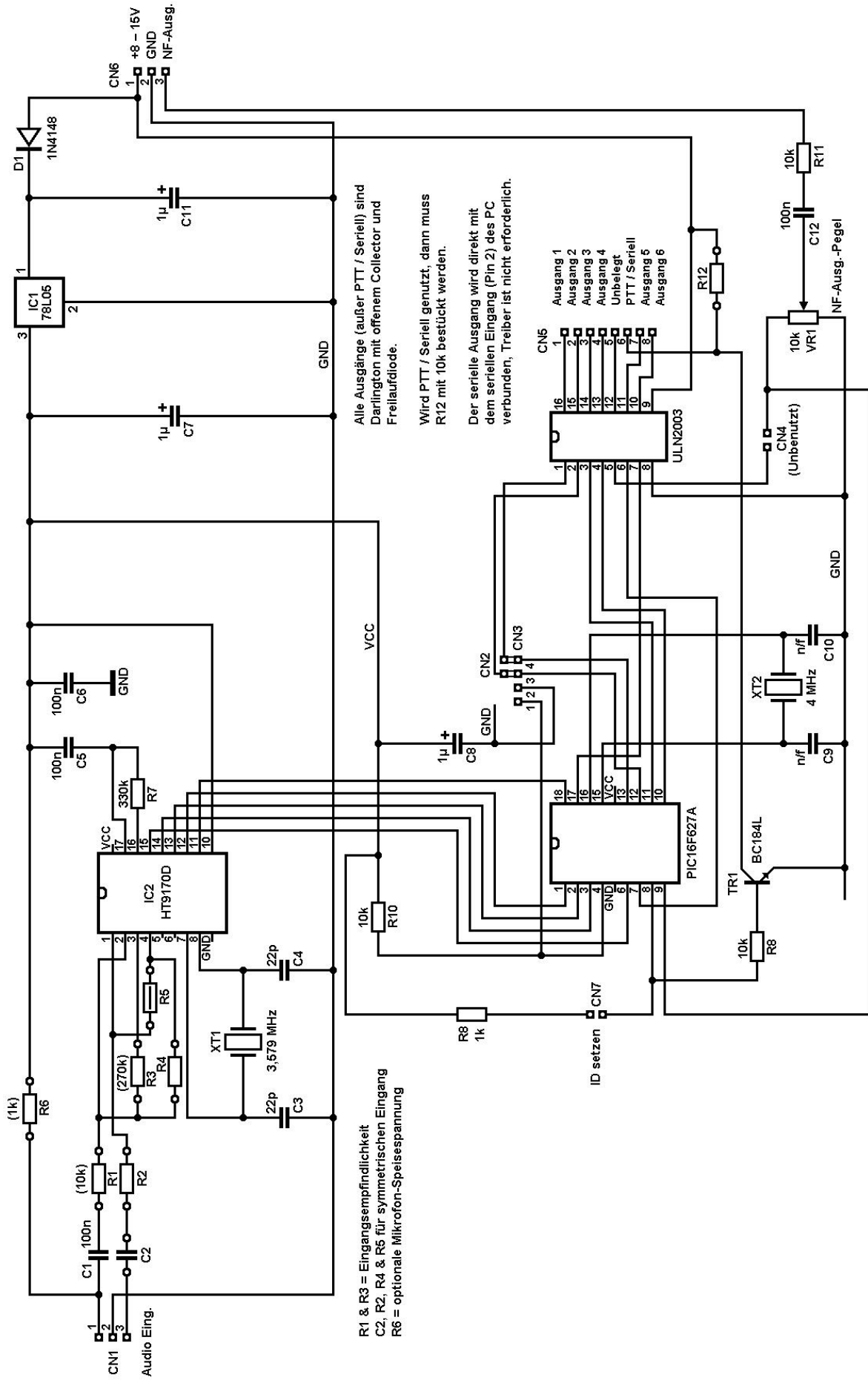
Die sechs Ausgänge sind als offene Kollektor NPN-Darlington-Treiber im IC ULN2003 implementiert. Sie sind durch interne Freilaufdioden geschützt. Beim Anschluss von Relais sollten diese zwischen dem Ausgangsstift (CN6/1 ... CN6/4, CN6/7, CN6/8) und der +V-Versorgung liegen. Wir empfehlen 12-V-Relais mit Spulen $> 120 \Omega$ und einer Betriebsspannung von 12 V.

Der Open-Collector-TX-Schaltausgang mit einem BC184L NPN-Transistor soll den elektronischen PTT-Eingang eines Transceivers auf Masse ziehen und wird daher nicht von einer Freilauf-Diode geschützt.

Der Morse-Audioausgang kann an den Mikrofoneingang oder Paket-Modem-TX-Audioeingang eines Funkgeräts verbunden werden, sodass der Morse-Transponder die Reaktion des Moduls melden kann. Bei Benutzung mit einem GSM-Telefon kann diese NF in das Mikrofon des Telefons eingespeist werden.

Ein variabler Widerstand auf dem Decoder-Modul ermöglicht die Einstellung des Audiopegels. Sollte der Audiopegel trotzdem noch zu hoch sein, muss ein Widerstand in Reihe mit dem Audioausgang geschaltet werden.

CN4 war ursprünglich für eine Erweiterung vorgesehen und ist jetzt ohne Benutzung. Die Brücken bei CN2 sind wie auf dem Bestückungsbild zu setzen, sie sind nur zu Programmierzwecken zu entfernen.



R1 & R3 = Eingangsempfindlichkeit
 C2, R2, R4 & R5 für symmetrischen Eingang
 R6 = optionale Mikrofon-Speisespannung

Alle Ausgänge (außer PTT / Seriell) sind Darlington mit offenem Collector und Freilaufdiode.
 Wird PTT / Seriell genutzt, dann muss R12 mit 10k bestückt werden.
 Der serielle Ausgang wird direkt mit dem seriellen Eingang (Pin 2) des PC verbunden, Treiber ist nicht erforderlich.

DTMF-Decoder-Modul mit serieller Ausgangsmöglichkeit cstech.co.uk