

## DTMF-Decoder für die Steuerung von drei Servo-Motoren

Unser DTMF Servo-Treiber-Bausatz kann bis zu drei Servo-Motoren per DTMF-Töne steuern. Servo-Motor 1 kann in sechs verschiedene Positionen gesetzt werden.

Die Servo-Motoren 2 und 3 können ebenfalls per DTMF von einer End-Position zur anderen gebracht werden.

Die Positionierung der Servo-Motoren geschieht durch Variierung der Pulsbreite zwischen 1 ms und 2 ms.

### Servo-Motor 1

Das Senden von DTMF **[2]** setzt die Impulse auf 1,5 ms und bringt den Motor auf seine Mittelstellung.

Mit DTMF **[1]** wird der Motor um eine Position in die eine Richtung, mit DTMF **[3]** um eine Position in die andere Richtung gebracht.

Beispiel: **[2]** zentriert den Servo (1,5 ms), **[1]**, **[1]**, **[1]** geht in eine Richtung, dann **[3]**, **[3]**, **[3]**, **[3]**, **[3]** geht in die entgegengesetzte Richtung.

Die sechs Pulsweiten sind (in ms):

1,0  
1,25  
1,4  
1,5 (Mittelstellung)  
1,6  
1,75  
2,0

### Servo-Motor 2

DTMF **[\*]** dreht den Servo an das eine Ende (1 ms)

DTMF **[#]** dreht den Servo an das andere Ende (2 ms)

### Servo-Motor 3

DTMF **[8]** dreht den Servo an das eine Ende (1 ms)

DTMF **[9]** dreht den Servo an das andere Ende (2 ms)



Alle Bauteile, die man auf dem oberen Foto sieht, sind im Bausatz enthalten; dazu noch ein paar mehr für eine alternative Eingangs-Konfiguration.

Beachten Sie, das 3 Drahtbrücken – wie auf dem Foto zu sehen – gesetzt werden müssen. Diese gehen von IC4, Pin 3 nach Pin 14; IC4, Pin 4 nach Pin 13 und IC4, Pin 6 nach Pin 11.

## Bauteil-Liste

IC1	78L05
IC2	HT9170B
IC3	PIC16F627A
IC4	<i>nicht bestückt</i>
TR1	<i>nicht bestückt</i>
D1	1N4148
XT1	3,579 MHz Quarz
XT2	4 MHz keramischer Resonator mit internen Kapazitäten
R1*	4,7 k $\Omega$
R2, 4, 9	<i>nicht bestückt</i>
R5	Drahtbrücke
R3*	270 k $\Omega$
R6*	1 k $\Omega$
R7	330 k $\Omega$
R8	<i>nicht bestückt</i>
R10	10 k $\Omega$
R12	<i>nicht bestückt</i>
VR1	<i>nicht bestückt</i>
C1, 5, 6	100 nF (bezeichnet mit 104)
C2	<i>nicht bestückt</i>
C3, 4	22 pF
C7, 8, 11	1 $\mu$ F (bezeichnet mit 105 – Polarität beachten!)
C9, 10	<i>nicht bestückt</i>
CN1, 6	3 Pins
CN2	<i>nicht bestückt</i>
CN3	4 Pins
CN5	8 Pins

Außerdem:

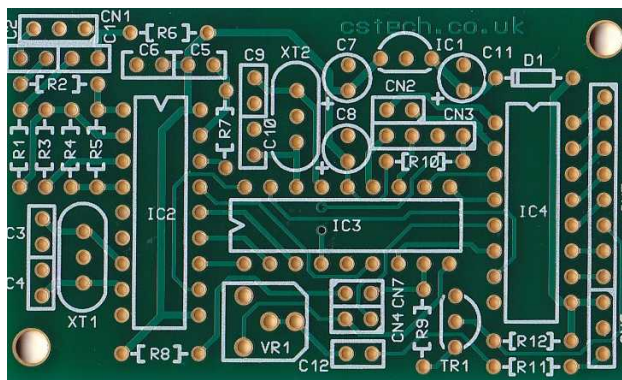
DTMF-Decoder-Platine

2  $\times$  10 k für alternative Eingangsbestückung

### \* Achtung:

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.

Beachte Sie, das 3 Drahtbrücken – wie auf dem Foto auf Seite 1 zu sehen – gesetzt werden müssen. Diese gehen von IC4, Pin 3 nach Pin 14; IC4, Pin 4 nach Pin 13 und IC4, Pin 6 nach Pin 11.



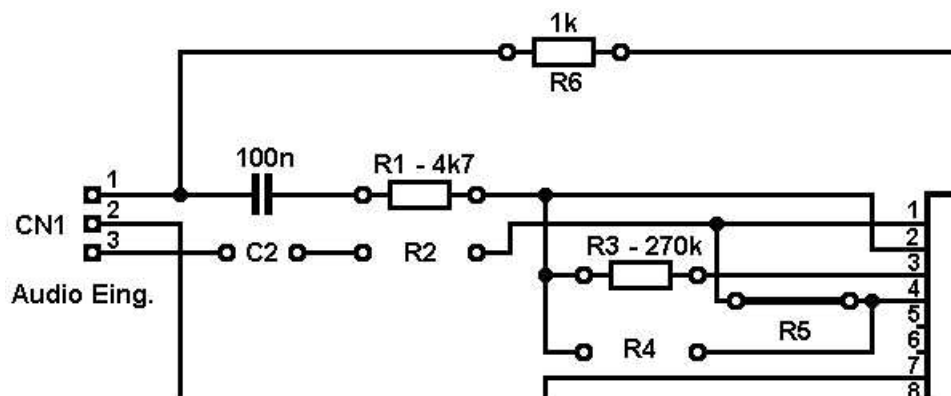
Ein Datenblatt des HT9170B findet man unter <https://www.cstech.co.uk/pdfs/ht9170.pdf>.

Es gibt drei Eingangskonfigurationen für unsere DTMF-Decoder: Elektret-Mikrofon, unsymmetrisch und symmetrisch. Die drei Möglichkeiten werden in den folgenden Schaltungsauszügen gezeigt. Der HT9170 DTMF-Decoder-Chip verfügt über einen weiten Eingangsbereich von ca. 27 mV bis 775 mV<sub>eff</sub>. 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!

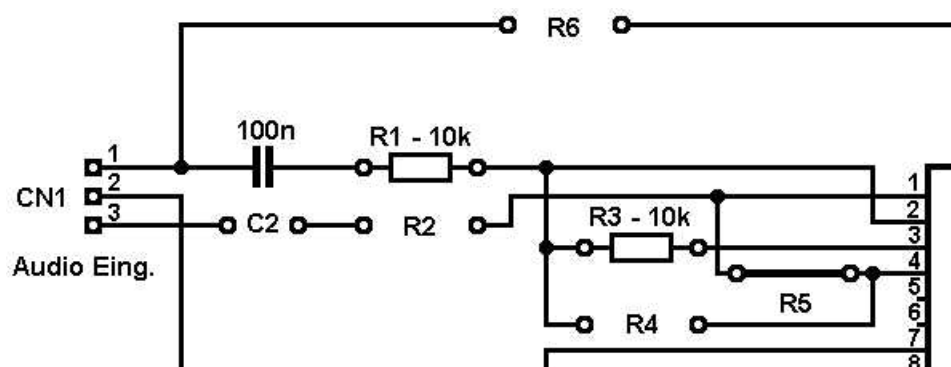
Schließen Sie das Mikrofon zwischen den Pins 1 und 2 (2 = Masse) an. Die Widerstände sind im Bausatz für diese Option enthalten.



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.

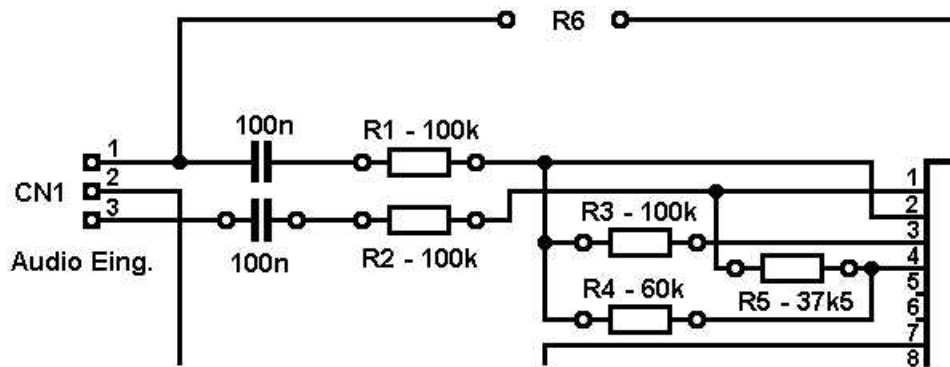


Dies ist ein Beispiel für einen symmetrischen Audio-Eingang, wie er beim Anschluss an den Kopfhörerausgang eines GSM-Modems verwendet wird. Auch hier ist nur eine einfache Verstärkung des Decoder-Chips vorgesehen. Bei Bedarf kann sie jedoch geändert werden. Berechnungen finden Sie im Datenblatt des HT9170.

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.

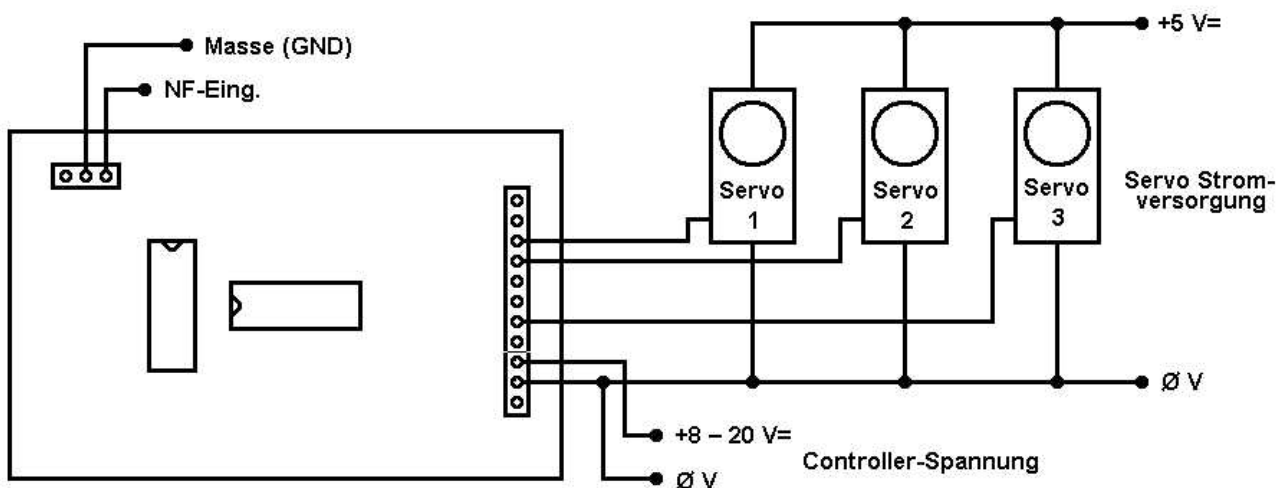
62k und 36k können anstelle von 60k und 37,5k benutzt werden.

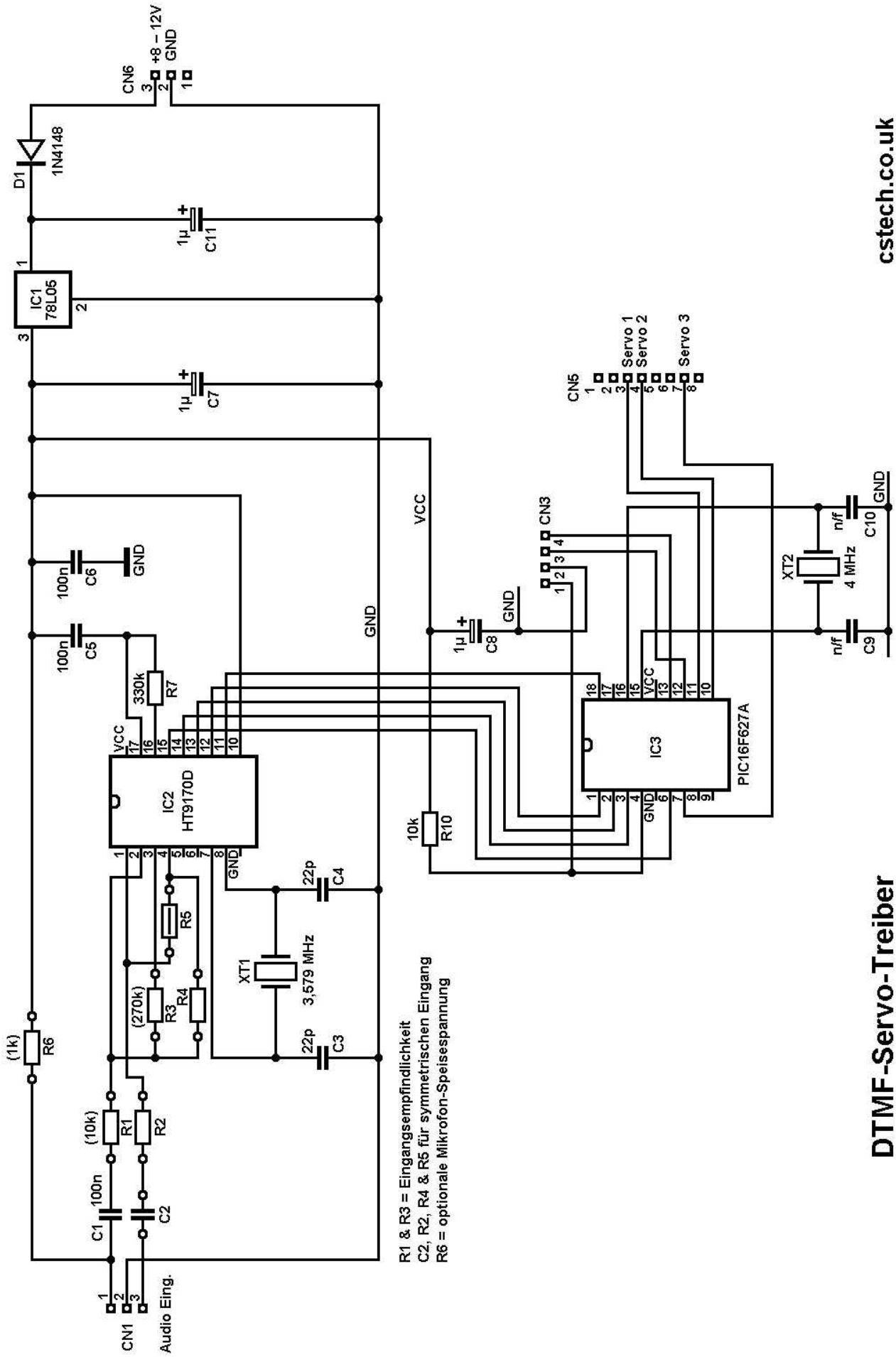


Das Schema unten zeigt, wie die Servo-Motoren an die Platine und an die Stromversorgungen angeschlossen werden. Die Servos können einen erheblichen Strom ziehen und sollten daher an eine separate 5-V-Versorgung angeschlossen werden. Die  $\emptyset$ -V-Anschlüsse beider Stromversorgungen müssen verbunden werden.

Der Drehwinkel kann bei den Servo-Motoren unterschiedlich sein, ist aber typischerweise  $\pm 45^\circ$ .

Tragen Sie Sorge dafür, dass die maximale Motorspannung nicht überschritten wird – Beschädigungen wären sonst möglich.





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

# DTMF-Servo-Treiber