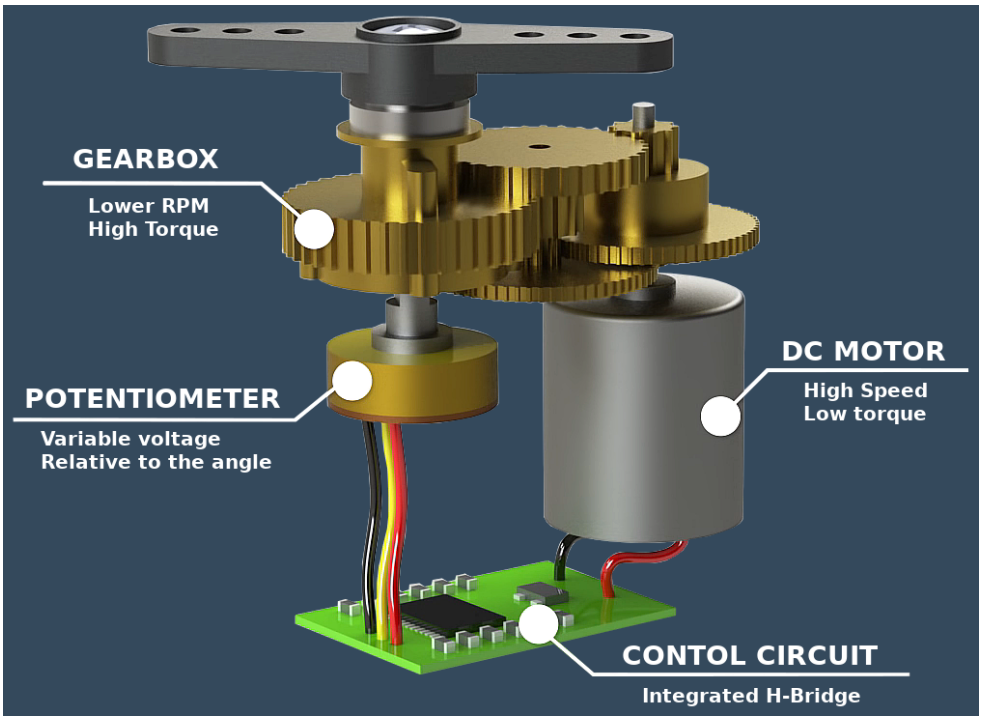
Willkommen!

Vielen Dank, dass sie sich für unseren Servomotor MG996R von AZ-Delivery entschieden haben. In den nachfolgenden Seiten werden wir Ihnen erklären wie Sie das Gerät einrichten und nutzen können.

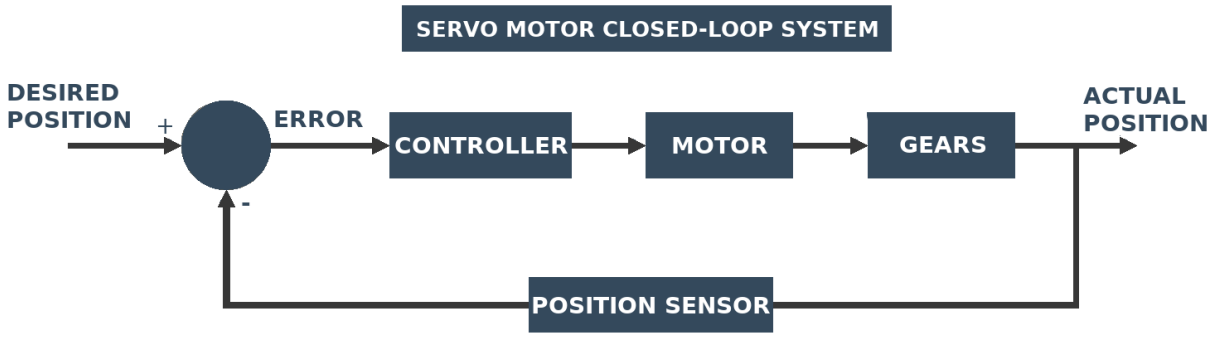
Viel Spaß!

Einführung: Servomotor



Ein Servomotor ist eine spezielle Vorrichtung, die einen Gleichstrommotor (hohe Drehzahl, niedriges Drehmoment), eine Rückführungselektronik (integrierte H-Brücke) mit Potentiometer und einen Satz Zahnräder enthält.

So sieht der Vorgang innerhalb eines Servomotors:



Ein Servomotor nimmt Spannung in Form von Impulsen (gewünschte Position) auf, die üblicherweise vom Mikrocontroller unter Verwendung von PWM (Pulsweitenmodulation) und Drehung der Abtriebswelle in die gewünschte Position erzeugt wird.

Wenn der Gleichstrommotor still steht, befindet sich die Motorwelle und der Potentiometerknopf in ihrer Gleichgewichtsposition. Die Eingangsspannung entspricht der Potentiometerspannung (über Spannungsteiler), so dass die Eingänge zum Fehlerverstärker (Kreis im obigen Bild) gleich sind und der Motor stoppt.

Bei unterschiedlicher Spannung sind die beiden Eingänge am Fehlerverstärker nicht mehr gleich und der Motor wird angetrieben. Dreht sich der Motor, dreht sich auch das Getriebe und das Potentiometer, wodurch die Differenz zwischen Eingangsspannung und Potentiometer-spannung verringert wird. Die Spannung des Potentiometers entspricht der des Eingangsimpulses, was den Motor stoppt und das Gleichgewicht anzeigt.

Das Getriebe verlangsamt die Drehung des Motors auf eine Geschwindigkeit, die das Potentiometer einholen kann. Außerdem erhöhen die Getriebe die Drehmomentabgabe des Servomotors.

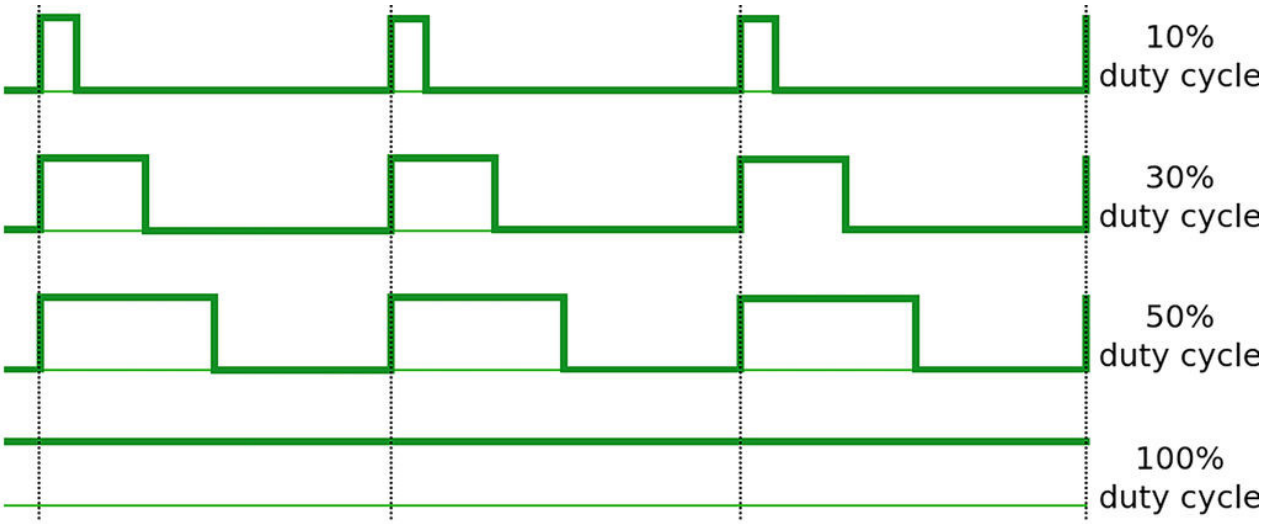
PWM – Pulsweitenmodulation

PWM schaltet den Ausgang des Mikrocontrollers sehr schnell ein und aus. Das wird so schnell gemacht, dass der Motor, der am Ausgang des Mikrocontrollers angeschlossen ist, nicht vollständig reagieren kann. Dadurch registriert der am Ausgang angeschlossene Motor eine Spannung, die proportional zum durchschnittlichen Prozentsatz der Zeit ist, die der Mikrocontroller mit eingeschaltetem Ausgang verbringt. Dies Roteruziert die durchschnittliche Leistung (durchschnittliche Spannung und durchschnittlicher Strom), die vom Ausgang geliefert wird.

Das sehr schnelle Umschalten des Ausgangs sorgt dafür, dass das Ausgangssignal, das der Motor sieht, auf einer bestimmten Frequenz schwingt. Die Trägheit beeinflusst die Drehung der Motorwelle, so dass die Motoren langsam auf Spannungsimpulse (PWM-Signal) reagieren. Diese PWM-Schaltfrequenz ist jedoch begrenzt. Sie muss ebenfalls hoch genug sein, um den Motor nicht zu beeinträchtigen. Bei allen Servomotoren, die wir verkaufen liegt die PWM-Frequenz bei 50Hz.

Die durchschnittliche Zeit, die der PWM-Ausgang für 5V im Verhältnis zu einer Periode (Zeit für 5V plus Zeit für 0V in einem Impuls) aufwendet, wird als Tastverhältnis bezeichnet. Zum Beispiel liegt bei einem Tastverhältnis von 50%, der Ausgang 50% bei 5V und 50% bei 0V, und wenn das Tastverhältnis 25% ist, dann liegt der Ausgang 25% bei 5V und 75% bei 0V.

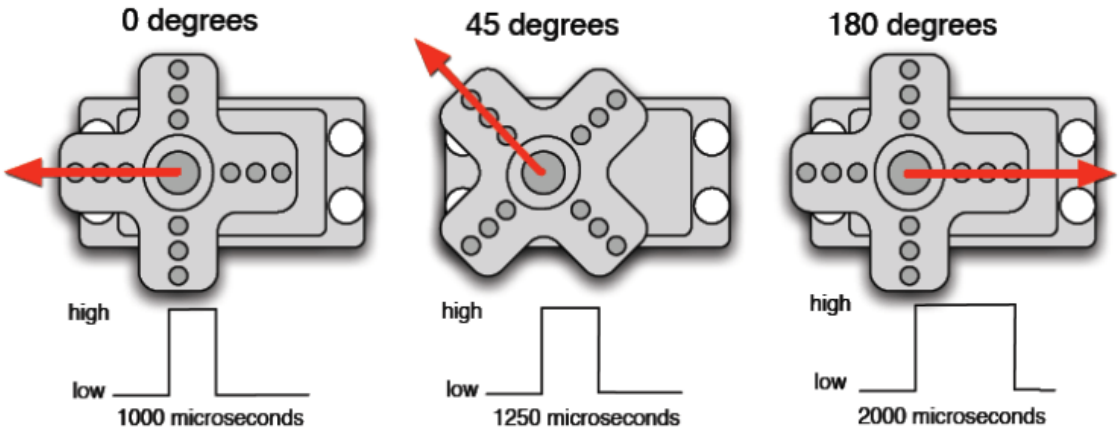
PWM simuliert lediglich die analoge Gleichspannung. Durch die Änderung des Tastverhältnisses ändern wir die Amplitude dieser simulierten analogen Gleichspannung. Da die Grenzen des PWM-Signals 0V und 5V betragen, ist das Tastverhältnis von 50% gleich dem 2,5V DC und das Tastverhältnis von 25% gleich dem 1,25V DC.



Die Frequenz von 50Hz bedeutet, dass eine Periode des Signals 20ms dauert: (1 / Frequenz) = Zeit in Sekunden

Ein Tastverhältnis von 25% bedeutet, dass das Signal in einer Periode 5ms bei 5V und 15ms bei 0V verweilt. Durch Änderung des Tastverhältnisses ändern wir die Armposition des Servomotors.

Als Beispiel dient das folgende Bild (für einen Zeitraum von 20ms), auf der linken Seite ist das Tastverhältnis 1ms = 1000us, was 5% ist, im mittleren Tastverhältnis sind es 1,25ms = 1250us, was 6,25% ist, und auf der rechten Seite beträgt das Tastverhältnis 2ms = 2000us, was 10% entspricht.



Das genaue Tastverhältnis kann je nach Servomotor variieren. Wenn Sie die genaue Impulsbreite für einen bestimmten Winkel erhalten möchten, müssen Sie zunächst Ihren Servomotor testen.

Für alle von uns verkauften Servomotoren kann der Arm von 0° bis 180° bewegt werden. Das ist die Grenze, die im Getriebe innerhalb des Servomotors festgelegt ist. Sie können dies allerdings ändern. Dazu gibt es viele Beiträge im Internet, die beschreiben, wie man den Servomotor um 360° drehen kann. Aber seien Sie vorsichtig. Sie können den Servomotor dabei beschädigen. Zudem sind alle vorgenommenen Änderungen unwiderruflich!

Technische Daten des MG996R

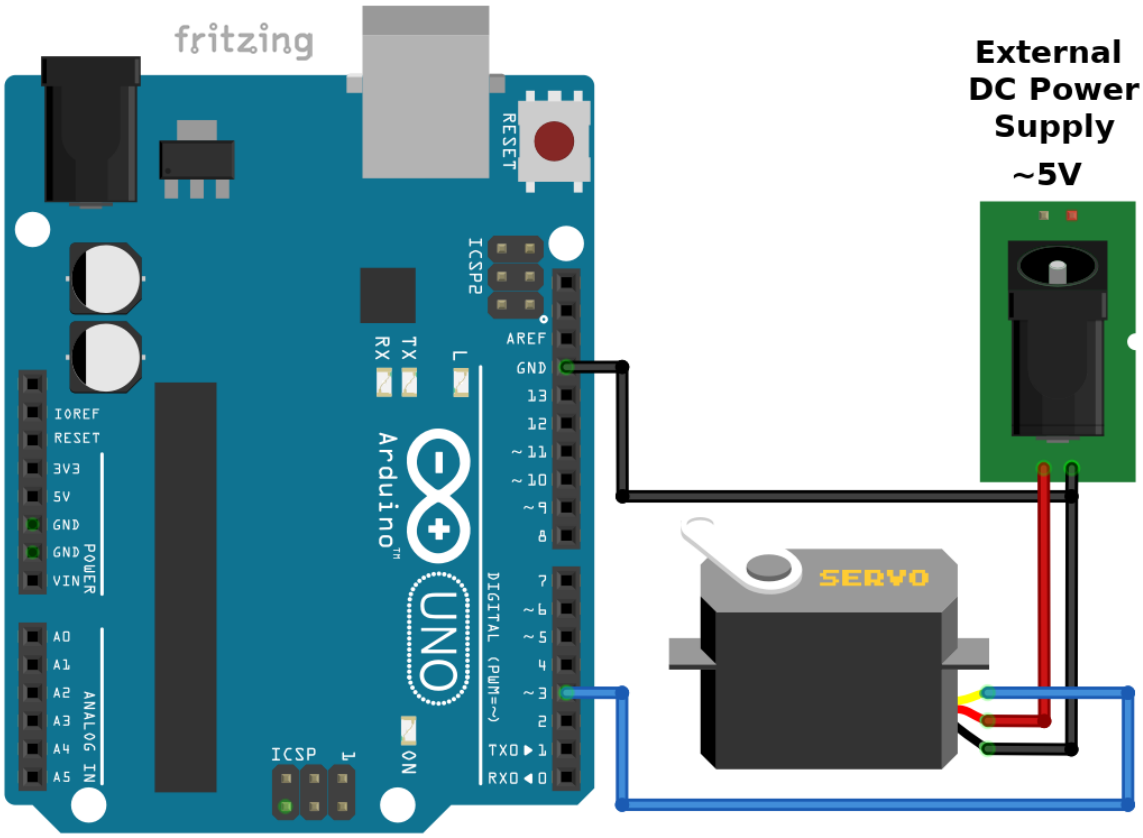
- » Betriebsspannung: 4,8V - 7,2V
- » Stillstandsdrehmoment: 9,4kgf*cm (4,8V) - 11 kgf*cm (6V)
- » Betriebsgeschwindigkeit: 0,17/60º (4,8V) - 0,14s/60º (6 V)
- » Betriebsstrom: 500mA - 900mA
- » Stallstrom: 2,5A (6V)
- » Totbandbreite: 5µs
- » Rotation: 0º - 180º - 0º - 180º.
- » Temperaturbereich: 0ºC - 55ºC
- » Gewicht: 55g
- » Abmessungen: 41x20x43mm
- » Stabile und stoßfeste Doppelkugellagerausführung

Das Stillstandsdrehmoment ist das Drehmoment, das von einem Servomotor erzeugt wird, wenn die Ausgangsdrehzahl Null beträgt oder die Drehmomentbelastung, die dazu führt, dass die Ausgangsdrehzahl eines Servomotors Null erreicht - d.h. zum Stillstand führt. 9,4 kgf * cm (Kilogramm Kraft mal Zentimeter) bedeutet, dass 9,4 kg an einem Armende aufgehängt werden können, welches 1 cm lang ist und an der Motorwelle befestigt ist, um die Drehung der Motorwelle zu stoppen. Wenn der Arm 2 cm lang ist, kann die Hälfte der Last (4,7 kg) an seinem Ende aufgehängt werden. In dieser Situation wird der Stillstandsstrom 2,5A betragen.

Aus diesem Grund können wir keine Arduino oder Raspberry Pi Boards für die Versorgung der Servomotoren verwenden (der Arduino kann maximal 500mA Strom liefern). Wir brauchen eine externe Stromversorgung!!

Verbindung des Servomotors mit dem Arduino

Verbinden Sie den Arduino, den Servomotor und die externe Stromversorgung, wie unten abgebildet:



Servo Pin	**>**	**Arduino Pin**	
Gelber Pin	>	D3	**Blauer Draht**
Brauner (oder Schwarzer) Pin	>	GND	**Schwarzer Draht**

Servo Pin	**>**	**External Power supply**	
Roter Pin	>	4.8V - 7.1V	**Roter Draht**
Brauner (oder Schwarzer) Pin	>	GND or 0V	**Schwarzer Draht**

Sie können den gelben Pin des Servomotors mit einem beliebigen PWM-Pin auf dem Arduino Uno Board verbinden. Es gibt sechs PWM-Ausgänge, die mit dem Zeichen "~" im Namen des digitalen Ausgangs gekennzeichnet sind: 3, 5, 6, 9, 10 und 11.

Arduino-Sketch

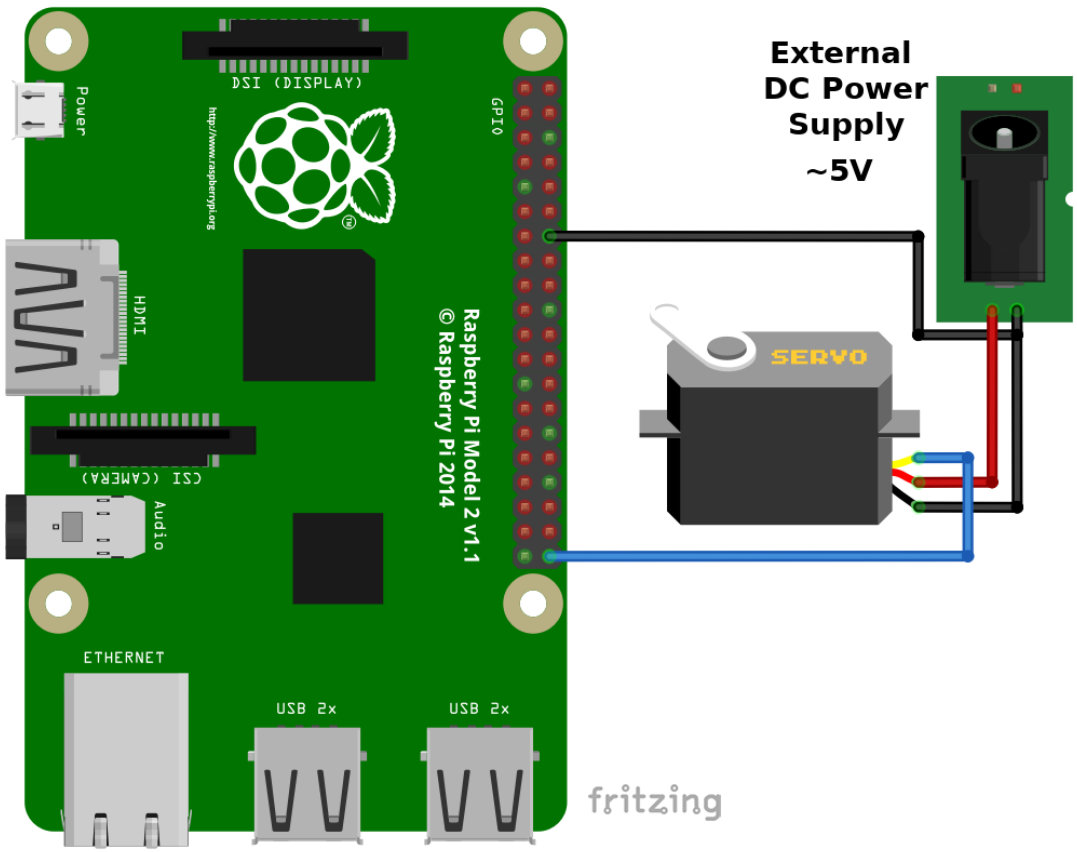
Die library für den Servomotors ist auf dem Arduino IDE vorinstalliert. Sie wird als “*Servo.h*” gekennzeichnet und kommt mit zwei Sketch-Beispielen . Wir werden das “*Sweep*”-Beispiel verwenden. Um es zu öffnen, gehen Sie zu *File* > *Examples* > *Servo* > *Sweep*. Der Sketch erklärt sich von selbst, deshalb gehen wir hier nicht näher ins Detail. Der Sketch:

```
#include <Servo.h>
Servo myservo;  // create servo object to control a servo
// twelve servo objects can be created on most boards
int pos = 0;    // variable to store the servo position
void setup() {
  myservo.attach(3);  // attaches the servo on Pin 3 to the servo object
}

void loop() {
  for (pos = 0; pos <= 180; pos += 1) {
    // goes from 0 degrees to 180 degrees
    // in steps of 1 degree
    myservo.write(pos);
    delay(15);
  }
  for (pos = 180; pos >= 0; pos -= 1) {
    // goes from 180 degrees to 0 degrees
    myservo.write(pos);
    delay(15);
  }
}
```

Verbindung des Servomotors mit dem Raspberry Pi

Verbinden Sie den Raspberry Pi, den Servomotor und eine externe Stromversorgung, wie unten abgebildet:



Servomotor-Pin	**>**	**Raspberry Pi-Pin**	
Gelber Pin	>	GPIO21 [Pin 40]	**Blauer Draht**
Brauner (oder Schwarzer) Pin	>	GND [Pin 14]	**Schwarzer Draht**

Servomotor-Pin	**>**	**externe Stromversorgung**	
Roter Pin	>	4.8V - 7.2V	**Roter Draht**
Brauner (oder Schwarzer) Pin	>	GND or 0V	**Schwarzer Draht**

Skript-Beispiel

Wenn Sie die "RPi.GPIO"-library noch nicht installiert haben, gehen Sie wie folgt vor. Starten Sie Ihren Raspberry Pi, öffnen Sie das Terminal und führen Sie diese Befehle aus. Zuerst müssen Sie Raspbian aktualisieren:

```
sudo apt-get update && sudo apt-get upgrade -y
```

Dann sind Sie bereit, die "RPi.GPIO" Library zu installieren. Führen Sie diesen Befehl aus, um ihn zu installieren:

```
sudo apt-get install rpi.gpio
```

Danach können wir mit dem Skript beginnen. Das ist der Code:

```
import RPi.GPIO as GPIO
import time

servo = 21 # we connected servo Gelber Pin to the GPIO21

time_pause = 0.2

GPIO.setmode(GPIO.BCM)
GPIO.setup(servo, GPIO.OUT)

p = GPIO.PWM(servo, 50) # 50hz frequency
p.start(2.0) # starting duty cycle
# (it set the servo to 0 degree)
```

```
def changeDT(x):
    if x == 2.0:
        p.ChangeDutyCycle(x)
        print("{} = 0 degrees".format(x))
    elif x == 7.0:
        p.ChangeDutyCycle(x)
        print("{} = 90 degrees".format(x))
    elif x == 11.0:
        p.ChangeDutyCycle(x)
        print("{} = 180 degrees".format(x))
    else:
        p.ChangeDutyCycle(x)
        print("{}".format(x))

print("[press ctrl+c to end the script]")
try:
    while True:
        x = 2.0
        for k in range(9):
            changeDT(x)
            x += 1
            time.sleep(time_pause)
        x = 11.5
        for k in range(9):
            changeDT(x)
            x -= 1
            time.sleep(time_pause)

except KeyboardInterrupt:
    p.stop()
    GPIO.cleanup()
```

Um das Tastverhältnis zu berechnen, müssen wir Folgendes tun:
Da die Frequenz 50Hz beträgt, dauert eine Periode 20ms.
Das Tastverhältnis von 0,4 ms entspricht :
(0.4ms / 20ms) * 100 = 2% - und das entspricht 0° der Armposition, welcher mit dem Servomotor verbunden ist.

Das Tastverhältnis von 1.4ms entspricht:
(1.4ms / 20ms) * 100 = 7% - und das entspricht 90° der mit dem Servomotor verbunenen, Armposition.

Das Tastverhältnis von 2.2ms entspricht:
(2.2ms / 20ms) * 100 = 11% - und das entspricht 180° der mit dem Servomotor verbundenen Armposition.

Verwenden Sie "time_pause" nicht unter 0.2. Denn wenn Sie 0.1 verwenden, ist das zu schnell für den Servomotor, so dass Fehler entstehen werden. Der Servomotor wird den Positionsanweisungen nicht folgen können.

Alles Weitere in dem Skript erklärt sich von selbst.

Sie haben es geschafft. Sie können jetzt unser Modul nun für Ihre Projekte nutzen.

Jetzt sind Sie dran! Entwickeln Sie Ihre eigenen Projekte und Smart-Home Installationen. Wie Sie das bewerkstelligen können, zeigen wir Ihnen unkompliziert und verständlich auf unserem Blog. Dort bieten wir Ihnen Beispielskripte und Tutorials mit interessanten kleinen Projekten an, um schnell in die Welt der Mikroelektronik einzusteigen. Zusätzlich bietet Ihnen auch das Internet unzählige Möglichkeiten, um sich in Sachen Mikroelektronik weiterzubilden.

Falls Sie nach noch weiteren hochwertigen Produkten für Arduino und Raspberry Pi suchen, sind Sie bei AZ-Delivery Vertriebs GmbH goldrichtig. Wir bieten Ihnen zahlreiche Anwendungsbeispiele, ausführliche Installationsanleitungen, E-Books, Bibliotheken und natürlich die Unterstützung unserer technischen Experten.

https://az-delivery.de

Have Fun!

Impressum

https://az-delivery.de/pages/about-us