

8<sup>47</sup>PWM reverse

Aufgabe : PWM - puls messen

Frequenz 1kHz

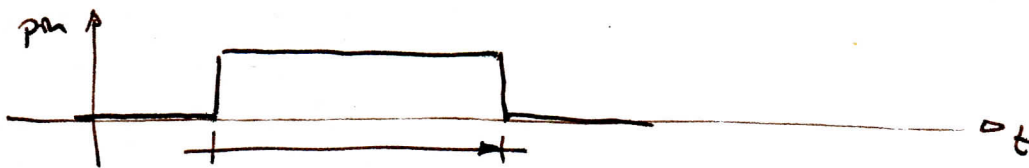
in 1  $\mu$ s - Schritten

Am arduino gibt es eine Funktion

pulseIn (pin, value[, timeout])

wenn value HIGH ist wartet die Funktion, bis der pin von LOW auf HIGH wechselt, ~~startet~~ und dann bis pin wieder auf LOW wechselt.

die Funktion gibt die Zeit in  $\mu$ s zwischen diesen beiden Flanken zurück

es wird ein unsigned long zurückgegeben

- int : ist am arduino 16 bit mit Vorzeichen  
d.h.  $\pm 2^{15}$  ca -32000 ... +32000

in  $\mu$ s könnten damit Pulsweiten bis 30ms erfasst werden deshalb

- unsigned long : 0...  $2^{32}$  ca 4 000 000 000  
also 4000 sekunden

- unsigned int wäre : 0...  $2^{16}$  ca 65000

binäre Rechnung

$$2^{32} = ?$$

$$2^{10} = 2^8 \cdot 2^2$$

$$2^{32} = 2^{10} \cdot 2^{10} \cdot 2^{10} \cdot 2^2 \quad \text{ca } 1000 \cdot 1000 \cdot 1000 \cdot 4$$

$$\text{ca } 4G$$

$$\left. \begin{array}{l} 2^8 = \text{ein Byte} = 256 \\ 2^2 = 4 \end{array} \right| \cdot 256$$

$$2^{10} = 1024$$

ca 1000

Datentypen

24. mar  
g07

engelbert grober

PWM-reverse

p.2

beim pulseln stehen wichtige Punkte

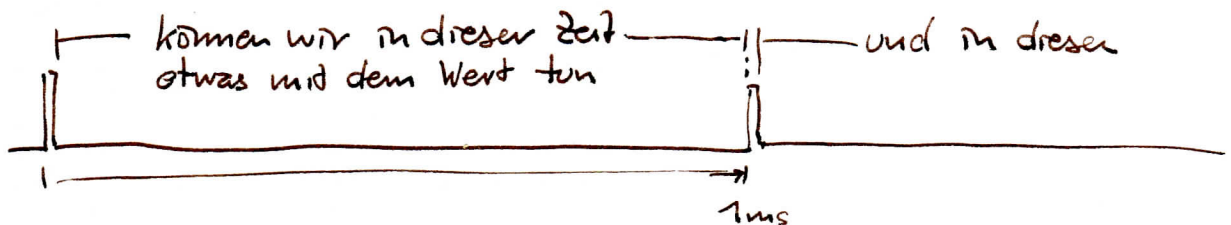
1.  $10 \mu s$  bis 3min
  2. "wartet" : d.h. es die Funktion blockiert, es läuft kein Code während dem Warten
  3. [ , timeout ]  
die [ , ] klammern heißen die Angabe ist optional wenn kein Wert angegeben wird ist er wahrscheinlich die 3 Minuten aus (1).
- Ausser Interrupts nehme ich an und das ist/wäre ein Problem

g12

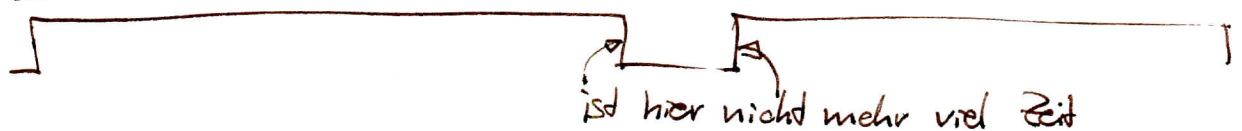
Falls die  $10 \mu s$  Minimum ok sind für unsere Messung und die Auflösung (die wir nicht kennen, Bloß weil der Wert in  $\mu s$  zurückgegeben wird heißt nicht, dass die Auflösung  $1 \mu s$  ist)  
⇒ Andere Aufgabe: pulseln resolution

Das blockierende Warten ist ein Problem.

Wenn der Puls ~~lang~~ kurz ist



aber bei



aber wir könnten für lange Pulsweiten auf  
pulseln (pin, LOW, 2000);  
umschalten.

g20

24. mar

engelbert gruber

PWM - reverse p.3

g<sup>21</sup>

mit pulseIn und Serial.println

- Serial.println ist das nächste Problem

bei Serial.begin(9600) wird die Kommunikations-  
geschwindigkeit auf 9600 baud (~~8~~ pulses per second)  
ein Zeichen braucht 8 bit d.h. wir können ~~1000~~ bei  
10000 ~~8~~ bit/s mit 1000 Zeichen/s rechnen  
also braucht "12" 2ms (plus 2ms für das  
Zeitende)

- das bedeutet wir nehmen eine höhere Baudrate!

Serial.begin(...);

bis zu 5 Zeichen "999" + CR + LF

und wir haben 0,5ms (ignorierend, daß die  
32 bit Zahl in einen String  
gewandelt werden muß)

⇒ next project: ~~int2 String~~ int to String

int to String braucht  
wie lange

$$\frac{0,5ms}{5 \text{ Zeichen}} = 100 \mu s \text{ pro Zeichen}$$

$$100 \frac{\mu s}{\text{Zeichen}} \approx 10 \mu s / \text{bit}$$

ca 100 kBd

Serial.begin(115200) oder besser 230400.

g<sup>37</sup>

(tel)

24. mar

engelbert gruber

PWM-reverse

p4

g<sup>40</sup>

PWM messung mit pulseIn

```
void setup () {
  Serial.begin (230400);
}
```

pin ?

```
void loop () {
  // pgin entwurf
  static unsigned int width = 0;
  if (width < 400) {
    width = pulseIn (pin, HIGH);
  }
  else {
    width = pulseIn (pin, LOW);
    // invertieren
    width = 1000 - width;
  }
  Serial.println (width);
}
```

g<sup>42</sup>  
-----  
g<sup>55</sup>

g<sup>58</sup>

auf anderen arduino  
analogWrite (11, 100);

der Monitor zeigt

527  
528  
534

auch bei analogWrite (11, 50);

→ Oszilloskop

arduino: zwei verschiedene an einem PC  
ist ...lästig

1037