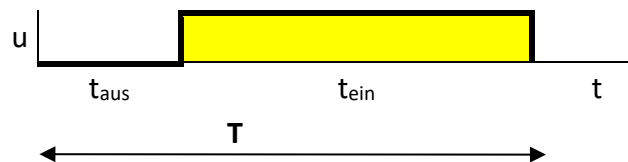


Pulsweitenmodulation (PWM)

Pulsweitenmodulation (PWM) Informationsblatt



PWM-Signale werden in der Praxis häufig genutzt um:

- die Helligkeit von Glühlampen,
- die Drehzahl von Gleichstrommotoren,
- die Wärmeleistung von Heizungen zu steuern und
- um Informationen zu übertragen (z. B. Temperatursensor, Servomotoren).

T: Periodendauer

f: Frequenz

t_{aus}: Ausschaltzeit

t_{ein}: Einschaltzeit

g: Tastgrad

$$T = \frac{1}{f}$$

$$g = \frac{t_{ein}}{T} = \frac{t_{ein}}{t_{ein} + t_{aus}} = \frac{1}{1 + \frac{t_{aus}}{t_{ein}}}$$

Der Arduino nano kann sechs unabhängige PWM-Signale generieren. Die PWM-Ausgänge sind im Pinout durch eine Art Wechsellängensymbol gekennzeichnet. Die PWM-Ausgänge sind die Arduino-Pins 3, 5, 6, 9, 10 und 11.

Die Arduino-Pins 10 und 11 sind die Anschlüsse PB2, und PB3.

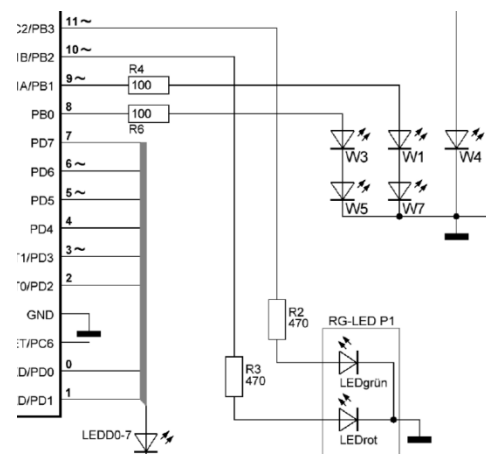
In nebenstehendem Schaltplanauszug ist erkennbar, dass an diesen Pins die Zweifarb-LED unseres nano-Boards angeschlossen ist.

Die Befehlszeile für die Nutzung der PWM ist:

analogWrite(Pinnummer, Wert);

Die Pinnummer ist die Arduino-Pinnummer.

Der Wert ist ein integer-Wert von 0 bis 255.



Pulsweitenmodulation (PWM) Aufgaben

Aufgabe PWM_1:

Das von Ihnen erstellte Programm soll eine Farbe der Zweifarb-LED so steuern, dass in einer Endlosschleife die folgenden Phasen ausgeführt werden:

Phase1: (Aufdimmen) Lampenhelligkeit von Null zunehmend bis zu maximaler Helligkeit (Dauer ca. 5s)

Phase2: (Abdimmen) Lampenhelligkeit vom Maximum abnehmend bis Null (Dauer ca. 5s)

Phase1: usw.

Entwickeln Sie den Quellcode mit Kommentaren und testen Sie die Funktion.

[Erstellen Sie PAPs oder Struktogramme für das Programm.]

Aufgabe PWM_2:

Der Programmablauf soll über Taster in der folgenden Weise gesteuert werden:

Taster S_3 : vollständig Aufdimmen (Phase 1)

Taster S_0 : vollständig Abdimmen (Phase 2)

Taster S_1 : Aufdimmen so lange Taster gedrückt

Taster S_2 : Abdimmen so lange Taster gedrückt

Taster S_2 und S_3 : Vollständiges Auf- und Abdimmen ab der aktuellen Helligkeit

Entwickeln Sie den Quellcode mit Kommentaren und testen Sie die Funktion.

[Erstellen Sie PAPs für das Hauptprogramm und die Prozeduren.]

!!! PWM mit AD-Wandlung !!!

Aufgabe PWM_3:

Beim Drücken von Taster S_0 kann der Rotwert der Zweifarb-LED durch das Drehen am Potentiometer R_{P6} eingestellt werden. Beim Drücken von Taster S_1 kann der Grünwert der Zweifarb-LED durch das Drehen am Potentiometer R_{P7} eingestellt werden. Wenn kein Taster gedrückt wird, dann kann keine Farbe verändert werden.

Aufgabe PWM_4:

An allen sechs PWM-Pins sind LEDs angeschlossen. Mit den Tastern S_1 und S_2 soll die LED auswählbar sein. Mit dem Potentiometer R_{P7} soll die Helligkeit der ausgewählten LED eingestellt werden können, die dann dauerhaft erhalten bleibt. Diese Werte können auch auf dem OLED-Display ausgegeben werden.