

# Projekt 1 PWM

---

## Hintergrund

Wird ein PWM-Signal mit einem Tiefpass gefiltert, so kann näherungsweise eine Gleichspannung erzeugt werden. Je höher die Frequenz und je grösser  $\tau$ , umso kleiner ist der AC-Anteil, umso „schöner“ ist die Gleichspannung. Ein gefiltertes PWM-Signal liefert uns also einen Digital to Analog Converter. DAC! Das macht man in der Praxis oft so.

In diesem Praktikum wird untersucht, wie gross die DC-Spannung in Abhängigkeit von der Tastrate und der Frequenz ist. Weiter wird die Qualität der DC-Spannung ermittelt. Es wird also gemessen, wie gross jeweils die unerwünschte AC-Spannung ist.

## Material

Sie brauchen neben dem Arduino lediglich einen Widerstand  $R$  und einen Kondensator. Wie aus der Theorie bekannt ist, ist für die Filterwirkung lediglich das Produkt  $\tau = R \times C$  verantwortlich. Wie ebenfalls aus der Theorie bekannt ist, verlieren Elektrolytkondensatoren mit der Zeit an Kapazität. Wir trauen also den Herstellerangaben nicht und ermitteln  $\tau$  anhand eines Entladevorgangs. Sie benötigen dazu Kenntnisse zum Thema Kurvenanpassung (fitten). Während des Praktikums wird erklärt, wie man mit Excel fittet.

## Aufgaben

### Aufgabe 1:

Bestimmen Sie  $\tau$ ! Messen Sie dazu die Kondensatorspannung beim Entladen. Daraus wird mit Kurvenanpassung in Excel oder einem Programm Ihre Wahl  $\tau$  bestimmt.

Abzugeben: Das Diagramm mit der Kondensatorspannung in Funktion der Zeit, erhaltener Wert von  $\tau$  mit Angabe der nominellen  $R$  und  $C$ .

### Aufgabe 2 :

Bestimmen Sie  $U_{DC}$  und  $U_{pp}$  in Abhängigkeit der Tastrate bei einer relativ hohen Frequenz. Eine relativ hohe Frequenz bedeutet, dass die Periodendauer  $\ll \tau$  ist. Stellen Sie  $U_{pp}$  in Funktion vom  $U_{DC}$  dar.

Abzugeben: Das Schaltbild mit der Verdrahtung mit welcher Sie gemessen haben. Diagramm mit  $U_{DC}$  in Funktion des Tastgrades. Weiter ein Diagramm mit  $U_{pp}$  in Funktion von  $U_{DC}$ .

### Aufgabe 3:

Wiederholen Sie Aufgabe 2 bei einer relativ tiefen Frequenz. Sie können dazu entweder  $\tau$  ändern indem Sie  $R$  oder  $C$  vergrössern oder indem Sie den Prescaler erhöhen, so dass die Grundfrequenz des Zählers kleiner wird.

Abzugeben: Wie bei Aufgabe 2, Diagramm mit  $U_{DC}$  in Funktion des Tastgrades und ein Diagramm mit  $U_{pp}$  in Funktion von  $U_{DC}$ . Geben Sie an, mit welchem  $R, C$  und Prescaler die Messungen gemacht wurden.

Speichern Sie Ihre Resultate als pdf auf Moodle unter `Namen_Vornamen_p1.pdf`