

Thema: Analoge Ausgänge

Aufgabe 1

Arbeiten Sie bitte in Kapitel 14 des Datenblattes die Abschnitte 14.1 bis 14.6 und 14.7.3 und 14.8 durch. Schauen Sie sich bitte auch die Registerbeschreibungen des Timers nochmals an und erarbeiten Sie die Konfiguration eines PWM-Signals im Fast PWM Mode mit einer Frequenz von exakt 1kHz.

Abgabe Aufgabe 1: keine

Aufgabe 2

In dieser Aufgabe soll eine Dimmerschaltung für eine LED entworfen und implementiert werden. Entwerfen Sie dafür bitte den Aufbau aus Übungszettel 6a, Aufgabe 2 (das Potentiometer mit dem analogen Eingang). Schließend Sie an den PWM-Ausgang von Timer 0 eine LED (mit entsprechendem Vorwiderstand, falls Sie keinen Koffer haben) an. Erstellen Sie ein PWM-Signal mit einer Frequenz von exakt 1kHz, dessen Duty Cycle durch die Stellung des Potentiometers bestimmt wird. Achten Sie darauf, bei welchem Pegel die LED leuchtet (im Koffer immer bei 0V).

Abgabe Aufgabe 2: Vorführung

*TIMER INTERRUPT
NOTIG ?*

Aufgabe 3

Arbeiten Sie bitte in Kapitel 15 des Datenblattes insbesondere den Abschnitt 15.6 durch. Schauen Sie sich bitte auch die Registerbeschreibungen des Timers nochmals an und erarbeiten Sie die Konfiguration einer Analyse des Duty Cycles eines 1kHz PWM-Signals mit Hilfe eines Input-Captures inklusive ISR. Die Auflösung der Analyse des Duty Cycles soll mindestens 1%-Punkt sein.

Abgabe Aufgabe 3: keine

Aufgabe 4

Erweitern Sie das Projekt aus Aufgabe 2 so, dass Sie über eine Rückführung an den Pin ICP1 das von Ihnen generierte PWM-Signal analysieren und den Wert des Duty Cycles in Prozent über die serielle Schnittstelle anzeigen lassen.

Abgabe Aufgabe 4: Vorführung

Assignment 1

Table 14-1. Definitions

BOTTOM	The counter reaches the BOTTOM when it becomes 0x00.
MAX	The counter reaches its MAXimum when it becomes 0xFF (decimal 255).
TOP	The counter reaches the TOP when it becomes equal to the highest value in the count sequence. The TOP value can be assigned to be the fixed value 0xFF (MAX) or the value stored in the OCR0A Register. The assignment is dependent on the mode of operation.

The PWM frequency for the output can be calculated by the following equation

$$f_{OCnPWM} = \frac{f_{clk I/O}}{N \cdot 256}$$

The N variable represents the prescale factor (1, 8, 64, 256, or 1024).

Table 14-3. Compare Output Mode, Fast PWM Mode⁽¹⁾

COM0A1	COM0A0	Description
0	0	Normal port operation, OC0A disconnected.
0	1	WGM02 = 0: Normal Port Operation, OC0A Disconnected. WGM02 = 1: Toggle OC0A on Compare Match.
1	0	Clear OC0A on Compare Match, set OC0A at BOTTOM, (non-inverting mode).
1	1	Set OC0A on Compare Match, clear OC0A at BOTTOM, (inverting mode).

Table 14-8. Waveform Generation Mode Bit Description

Mode	WGM02	WGM01	WGM00	Timer/Counter Mode of Operation	TOP	Update of OCRx at	TOV Flag Set on ⁽¹⁾⁽⁶⁾
0	0	0	0	Normal	0xFF	Immediate	MAX
1	0	0	1	PWM, Phase Correct	0xFF	TOP	BOTTOM
2	0	1	0	CTC	OCRA	Immediate	MAX
3	0	1	1	Fast PWM	0xFF	BOTTOM	MAX
4	1	0	0	Reserved	—	—	—
5	1	0	1	PWM, Phase Correct	OCRA	TOP	BOTTOM
6	1	1	0	Reserved	—	—	—
7	1	1	1	Fast PWM	OCRA	BOTTOM	TOP

$$1 \text{ kHz} = \frac{f_{clk} = 10}{N \cdot 256}$$

$$f_{clk} = 10 = 16 \text{ MHz} = 2^4 \cdot 2^{20} \text{ Hz}$$

$$1 \cdot 10^3 = \frac{16 \cdot 10^6}{N \cdot 256}$$

$$1 \cdot N_i : 10^3$$

$$N = \frac{16 \cdot 10^6}{10^3 \cdot 256} = \frac{16 \cdot 10^3}{256} = \frac{16000}{256}$$

$$1 \text{ kHz} = \frac{16 \cdot 10^3}{N \cdot 2^{16-2}} \text{ requires } \text{Limit}$$

$$N = \frac{2^9 \cdot 10^3}{2^{10} \cdot 2^{16}} = \frac{2^{24}}{2^{26}} = \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$$

$$TOL = 2^8 \quad \leftarrow \text{reaches Limit}$$

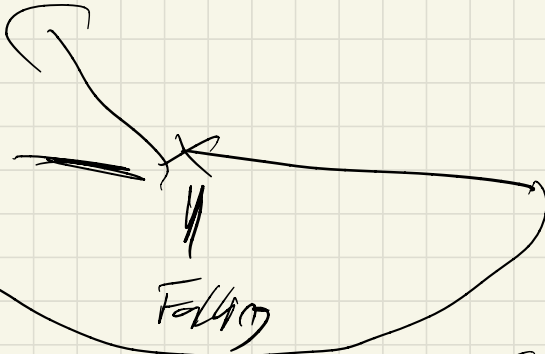
$$\frac{300 : 9}{05536}$$

rising

X

rising

X



0

65536