

De 8-bit Timer/Counter0 in PWM-mode

Timer / counters maken gebruik van een interne of externe klok (oscillator).

In het voorbeeld wordt gebruik gemaakt van de interne I/O klok.

De Timer/counter kent verschillende modes. We beschrijven hier de 'PWM, fase correct' mode.

In de 'fase correct mode' telt de timer tot de maximum waarde (FFh) en begint dan weer terug te tellen tot de minimum waarde (00h). Grafisch gezien ontstaat dan een zaagtandvorm. Op het moment dat de counter de waarde bereikt die in het Output Compare Register (OCR0A) is geschreven slaat het niveau van de Output pin (OCOA pin) van niveau om. Het omslaan kan op verschillende niveaus gebeuren. Men onderscheidt dan de invertering en non invertering mode. Fig. 1

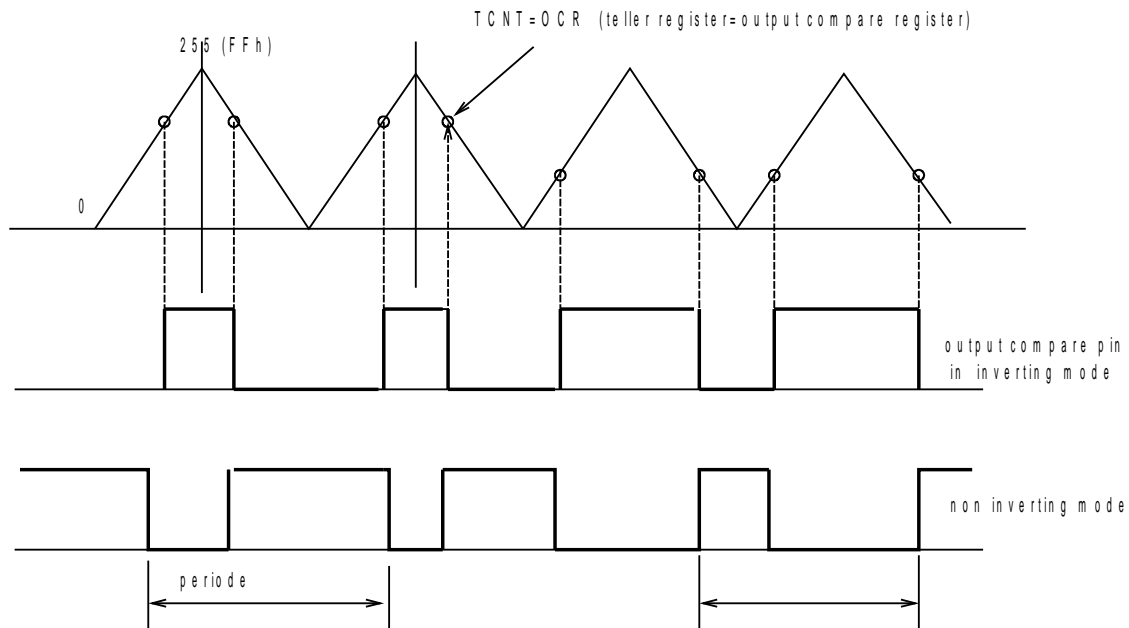


Fig. 1

Deze PWM-methode wordt dual slope genoemd omdat beide flanken actief zijn.

De inhoud van het OCR0A register wordt dus voortdurend vergeleken met TCNT0 register.

Het resultaat van de vergelijking (zijn ze gelijk aan elkaar?) wordt gebruikt door de Waveform Generator die de spanning op de OCOA pin doet omslaan. Tevens wordt een vlaggetje geset waardoor een Output Compare Interrupt verzoek kan worden opgewekt. Dit laten we hier buiten beschouwing. De frequentie van het signaal wordt bepaald door de kloksnelheid.

De maximale snelheid is gelijk aan de systeem klok. De klokfrequentie kan echter ook worden teruggebracht. De kloksnelheid kan dan door 8, 64, 256 of 1024 worden gedeeld. Dit gebeurt door een zgn. prescaler.

Het programma

De uitgangspin is pin 17 (bit 7 van poort B). Poort B wordt dus in de CounterTimer mode gezet. De pin krijgt dan de naam: OCR0A (Output compare Channel A)

De betreffende pin van poort B moet dan als outputpoort worden gedefinieerd.

De belangrijkste register zijn:

-TCNT0 Timer/counter register (hierin vindt het tellen plaats)

-OCR0A Het vergelijkingsregister (compare)
Dit zijn 8 bits registers

We zullen echter eerst de klok moeten gaan instellen. Dit gebeurt door de Clock Select bits (CS0) in het in het Timer/Counter Control Register (TCCR0A). De CS-bits zijn de eerste drie bits (0 t/m 2) van het register. De betekenis is als het volgt:

CS02	CS01	CS00	beschrijving
0	0	0	Timer /counter stopt
0	0	1	Interne klok geen prescaling (23,6 kHz)
0	1	0	Interne klok / 8 (prescaling)
0	1	1	Interne klok / 64 (prescaling)
1	0	0	Interne klok / 256 (prescaling)
1	0	1	Interne klok / 1024 (prescaling)
1	1	0	Externe klok op T0 (klok op neergaande flank)
1	1	1	Externe klok op T0 (klok op opgaande flank)

We zetten de prescaler op 256 (100b op de bits)

Met bit 3 en 6 kunnen de de PWM mode 'fase correct' instellen. We schrijven hiervoor '01'

Met bit 5 en 4 stellen we Compare mode in. We kunnen 10 of 11 gebruiken

Bit 7 kan altijd 0 zijn. Dus:

7	6	5	4	3	2	1	0
FOCA	WGM00	COM0A1	COM0A0	WGM01	CS02	CS01	CS00
0	1	1	1	0	1	0	0

Het Timer/Counter register kunnen we naar schrijven en ook uitlezen. Zinvol is dat hier niet. Resteert het Output Compare register (OCR0A).

Hier kunnen we een getal tussen de 00h en FFh inzetten. Met deze waarde bepalen we de duty-cycle. De frequentie kan ingesteld worden met behulp van de CS0-bits.

Zie de voorbeeld programma's PWM1.asm en PWM2.asm