

Liczniki/Timery

Przed zajęciami należy zapoznać się z konfiguracją licznika T0.

Informacje o działaniu liczników/timerów można znaleźć m.in. w nocy katalogowej <http://ww1.microchip.com/downloads/en/devicedoc/doc2503.pdf>

Schemat 8bitowego licznika T0 został przedstawiony na rys. 27 na str. 79. Literka małe n w nazwach rejestrów i pinów oznacza 0.

W rejestrze TCNT0 znajduje się wartość zliczona. TCCR0 jest rejestrem sterującym. Zawartość TCNT0 jest porównywana z wartością z rejestru OCR0, co może być wykorzystane np. do automatycznego generowania sygnału PWM na wyprowadzeniu OC0). Układ T0 może zliczać sygnały zegarowe z wyjścia preskalera (praca jako timer) albo impulsy z wyprowadzenia PB0/T0 (praca jako licznik).

Rejestr sterujący TCCR0 został przedstawiony na str. 80. Wybór trybu pracy T0 odbywa się za pomocą bitów WGM01 i WGM00 zgodnie z tab. 38. Do konfiguracji automatycznej zmiany stanu wyprowadzenia OC0 służą bity COM00 i COM01 (tab. 39-41).

Włączenie licznika, wybór źródła sygnałów i konfigurację preskalera wykonuje się za pomocą bitów CS02, CS01, CS00 według tab. 42.

Rejestr TIMSK służy do włączania przerw. Przerwanie może nastąpić przy przepełnieniu (ang. overflow) lub gdy $OCR0 = TCNT0$ (compare match).

Zad. 0. Znaleźć linie portów z dodatkowymi funkcjonalnościami OC0, OC1a, OC1b, OC2, T0, T1, T2.

Zad. 1. Skonfigurować licznik T0 do pracy w trybie CTC (Clear Timer on Compare Match). Licznik ma zliczać opadające zbocza z wyprowadzenia PB0. Po zliczeniu do 24 powinien się zerować. Do generowania zmian stanu należy wykorzystać dowolny przycisk klawiatury (drganiami styków proszę się nie przejmować). Wartość zliczoną przedstawić na linijce diodowej.

Zad. 2. Skonfigurować licznik T0 do pracy w trybie normalnym (Normal Mode). Zliczane mają być opadające zbocza z wyprowadzenia PB0. Po zliczeniu do 10 automatycznie powinien zmienić się stan wyprowadzenia OC0.

Zad. 3. Proszę podłączyć diodę LED do wyprowadzenia OC0. Za pomocą układu T0 wygenerować sygnał PWM o wypełnieniu 5% oraz 90%. Porównać jasność diody. W preskalerze ustawić 1024.

Zad.4. Konfiguracja T0 jak w zad.1. Przerwania mają być generowane przy przepełnieniu oraz gdy $TCNT0=10$. W funkcjach obsługi przerw należy zmieniać stan linii portu A (zmiany sprawdzić na diodach LED).

Zad. 5* (na ocenę cel) Licznik T1 należy użyć do migania diodą LED za pomocą sygnału PWM. Dioda przez sekundę powinna się świecić, a przez 3s. być wyłączona.