

Układy zegarowe w systemie mikroprocesorowym

semestr zimowy 2009/2010, WIEiK, PK

1

Sygnał zegarowy

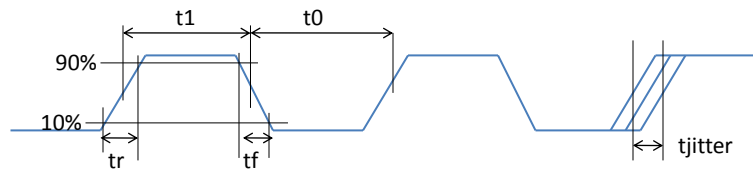
- W każdym systemie mikroprocesorowym jest wymagane źródło sygnałów zegarowych.
- Wszystkie operacje wewnątrz jednostki centralnej jak i operacje w całym systemie mikroprocesorowym odbywają się w takt sygnału zegarowego.
- Sygnał zegarowy może być doprowadzony do wszystkich elementów systemu lub po wstępnym podzieleniu do poszczególnych elementów systemu.
- Częstotliwość sygnału zegarowego ma bezpośredni wpływ na szybkość wykonywanych operacji przez system i pobór mocy.

semestr zimowy 2009/2010, WIEiK, PK

2

Parametry źródła sygnału zegarowego

- Częstotliwość sygnału
 - Stabilność częstotliwości od czasu, temperatury i napięcia zasilania
- Kształt sygnału zegarowego (prostokątny 50% wypełnienia)
 - Czas trwania stanu „1”- t_1 i stanu „0” – t_0 (zmiennosc od temperatury, czasu i napięcia zasilania)
 - Szybkość narastania t_r i opadania zboczy t_f
 - Stabilność zboczy – tzw. jitter (fluktuacja, wahania zboczy)
- Duża obciążalność wyjścia
- Czas zadziałania (ustalenia stabilnej częstotliwości) po włączeniu napięcia zasilania
- Możliwość programowania częstotliwości sygnału



semestr zimowy 2009/2010, WIEiK, PK

3

Podstawowe źródła sygnału zegarowego

- Generator RC na tranzystorach - obecnie raczej nie używane
- Generator RC na bramkach logicznych - tanie rozwiązanie
- Generatory na bramkach logicznych ze stabilizacją na rezonatorze kwarcowym – duża stabilność częstotliwości,
- Generatory na bramkach logicznych ze stabilizacją na rezonatorze ceramicznym – tańsze rozwiązanie od rezonatora kwarcowego,
- Generatory na bramkach logicznych ze stabilizacją na rezonatorze kwarcowym wraz powielaczem częstotliwości typu PLL (ang. *Phase Lock Loop* – pętla synchronizacji fazowej) – możliwość programowania częstotliwości sygnału

semestr zimowy 2009/2010, WIEiK, PK

4

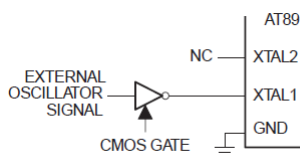
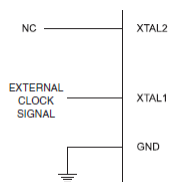
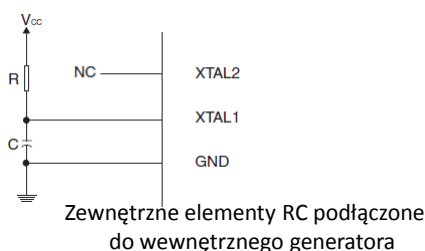
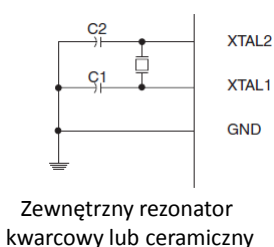
Generatory zegarowe

- Obecnie wszystkie mikrokontrolery mają własny wewnętrzny generator (oscylator), który zapewnia stabilną częstotliwość sygnału zegarowego.
- Układy mikroprocesorowe wymagają zewnętrznych układów do generowania podstawowego sygnału zegarowego

semestr zimowy 2009/2010, WIEiK, PK

5

Podłączenie elementów zewnętrznych do generatora

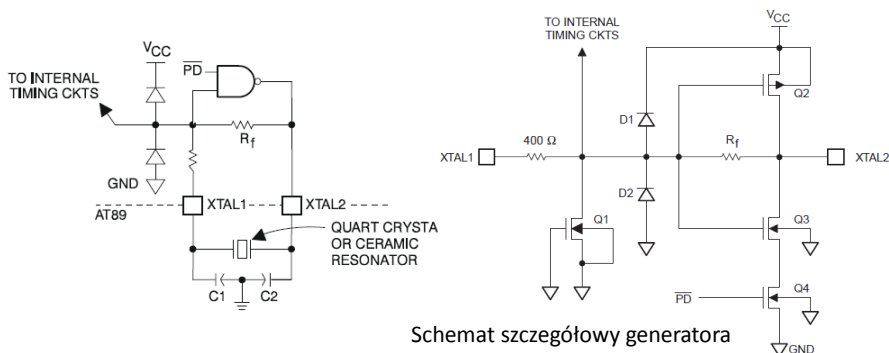


Zewnętrzny sygnał zegarowy

semestr zimowy 2009/2010, WIEiK, PK

6

Rozwiązania generatorów zegarowych



Rozwiązanie układowe generatora zegarowego w typowym mikrokontrolerze 8051

semestr zimowy 2009/2010, WIEiK, PK

7

System dystrybucji sygnału zegarowego

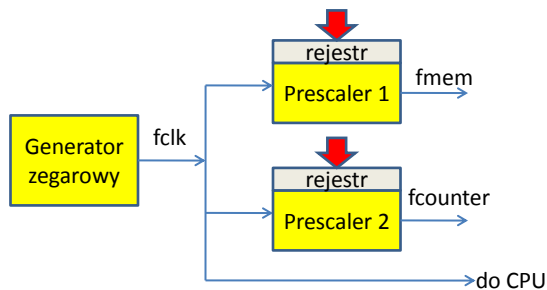
- W każdym systemie sygnał zegarowy ze źródła należy doprowadzić do poszczególnych elementów składowych systemu mikroprocesorowego. Częstotliwość taktowania poszczególnych elementów składowych może być różna i niekonieczne taka sama jak jednostki centralnej.
- W szczególności układy wejścia/wyjścia, np. liczniki lub przetworniki A/C mogą być taktowane dużo mniejszą częstotliwością.

semestr zimowy 2009/2010, WIEiK, PK

8

System dystrybucji sygnału zegarowego

- Zadaniem systemu dystrybucji sygnału zegarowego jest programowalny podział częstotliwości głównego sygnału zegarowego i doprowadzenie sygnałów do poszczególnych elementów systemu



semestr zimowy 2009/2010, WIEIK, PK

9

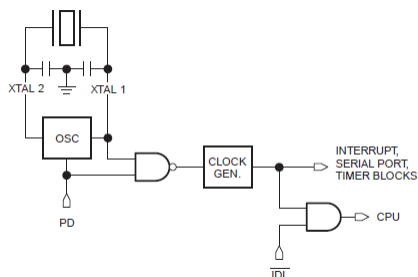
System dystrybucji sygnału zegarowego

- Ważne jest aby sygnał zegarowy trafiał do poszczególnych elementów z takim samym opóźnieniem (przesunięciem fazowym). Jest to szczególnie ważne w systemach gdzie częstotliwość taktowania wynosi ok. 100MHz lub więcej.

semestr zimowy 2009/2010, WIEIK, PK

10

Rozwiązania układowe systemów dystrybucji sygnału zegarowego

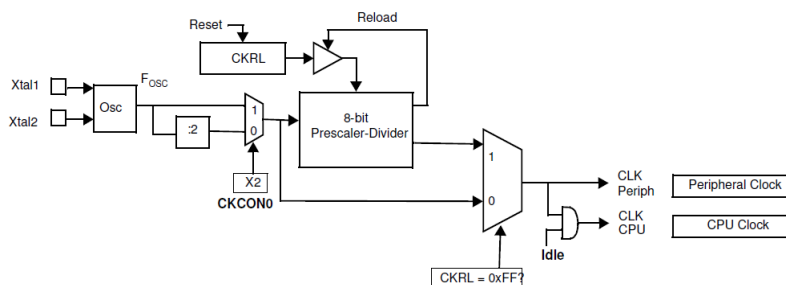


Rozwiązanie generatora zegarowego i rozprowadzenie sygnału zegarowego w typowym mikrokontrolerze 8051

semestr zimowy 2009/2010, WIEiK, PK

11

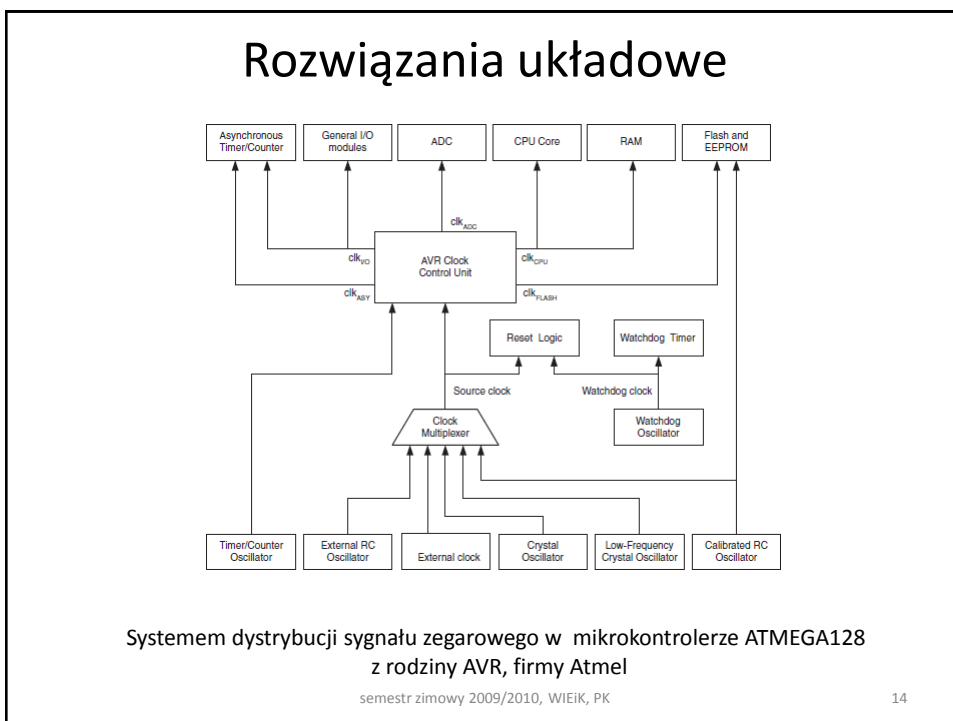
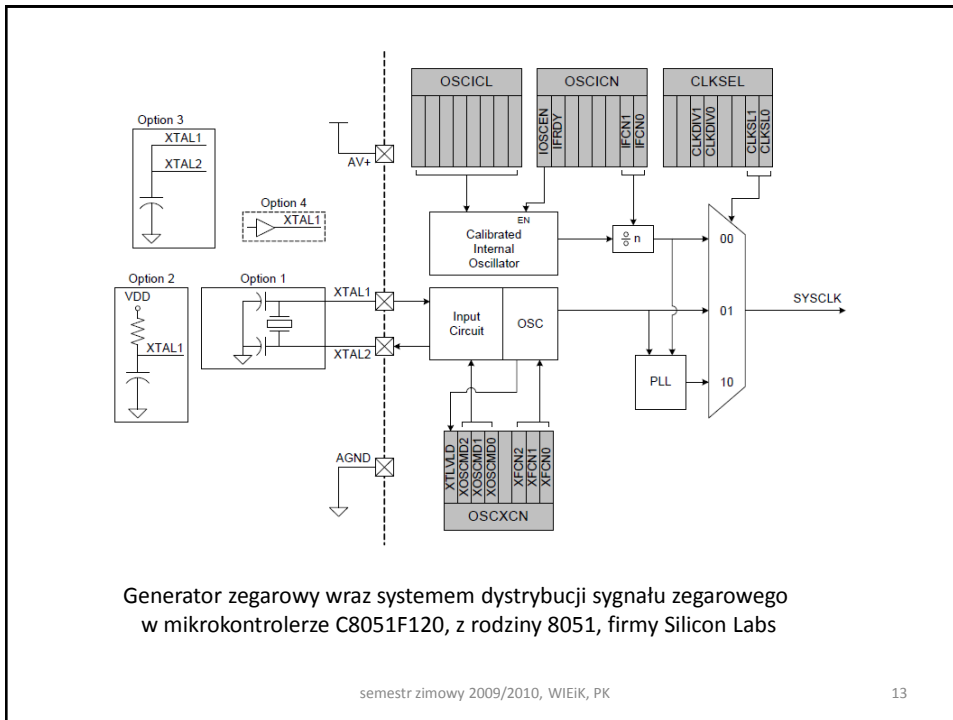
Rozwiązania układowe



Generator zegarowy wraz systemem dystrybucji sygnału zegarowego w mikrokontrolerze AT89C51RD2, z rodziny 8051, firmy Atmel

semestr zimowy 2009/2010, WIEiK, PK

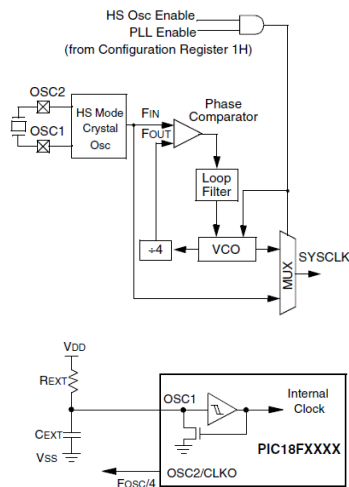
12



Układy z rodziny PIC18

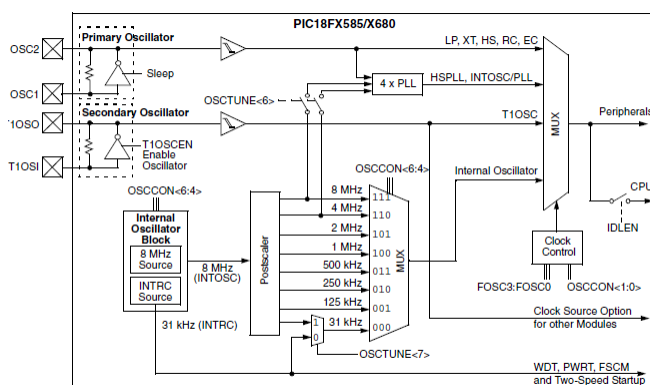
1. LP Low-Power Crystal
2. XT Crystal/Resonator
3. HS High-Speed Crystal/Resonator
4. HSPLL High-Speed Crystal/Resonator with PLL enabled
5. RC External Resistor/Capacitor with Fosc/4 output on RA6
6. RCIO External Resistor/Capacitor with I/O on RA6
7. INTIO1 Internal Oscillator with Fosc/4 output on RA6 and I/O on RA7
8. INTIO2 Internal Oscillator with I/O on RA6 and RA7
9. EC External Clock with Fosc/4 output
10. ECIO External Clock with I/O on RA6

10 trybów pracy generatora zegarowego w mikrokontrolerze PIC18F



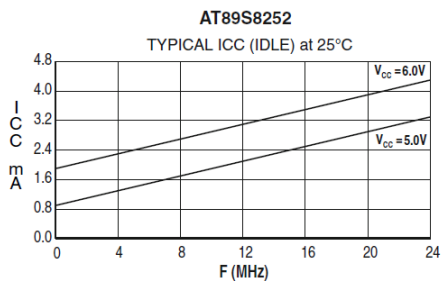
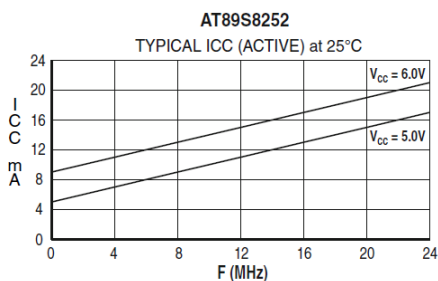
Recommended values: $3\text{ k}\Omega \leq R_{EXT} \leq 100\text{ k}\Omega$
 $C_{EXT} > 20\text{ pF}$

Rozwiązania układowe

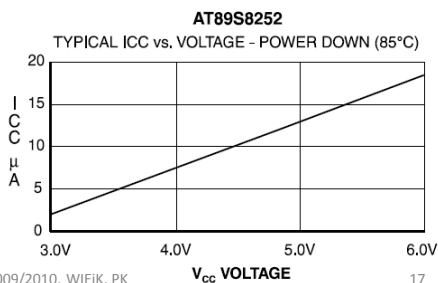


Systemem dystrybucji sygnału zegarowego w mikrokontrolerze PIC18F4680 z rodziny PIC18, firmy Microchip

Pobór prądu a częstotliwość pracy



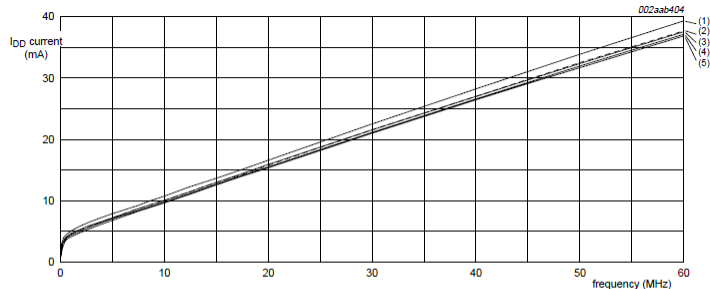
Wykres poboru prądu mikrokontrolera
typu AT89S8252 z rodziny 8051
w funkcji częstotliwości



semestr zimowy 2009/2010, WIEIK, PK

17

Pobór prądu a częstotliwość pracy



Test conditions: code executed from Flash; all peripherals are enabled in PCONP register; PCLK = CCLK/4.

- (1) 3.6 V_{DD} at -60 °C (max)
- (2) 3.6 V_{DD} at 140 °C
- (3) 3.6 V_{DD} at 25 °C
- (4) 3.3 V_{DD} at 25 °C (typical)
- (5) 3.3 V_{DD} at 95 °C (typical)

Wykres poboru prądu mikrokontrolera typu ARM, LPC2138 w funkcji częstotliwości

semestr zimowy 2009/2010, WIEIK, PK

18