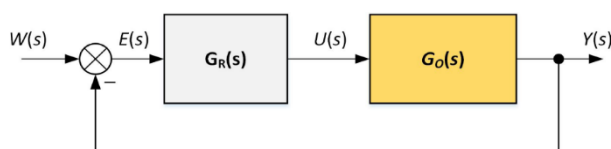


XLVI Ogólnopolska Olimpiada Wiedzy Elektrycznej i Elektronicznej

Kraków - 3 lutego 2023 r.
Jarosław - 23/24 lutego 2023 r.



TEST DLA GRUPY AUTOMATYCZNEJ

WYJAŚNIENIE:

Przed przystąpieniem do udzielenia odpowiedzi przeczytaj uważnie poniższy tekst.

Test zawiera 50 pytań.

Odpowiedzi należy udzielać na załączonej karcie odpowiedzi. W lewym górnym rogu karty wpisz swoje **dane**, w polu oznaczonym jako KOD wpisz przyznany Ci KOD a następnie zamaluj kratki odpowiadające poszczególnym cyfrom KODU.

Należy wybrać jedną poprawną odpowiedź oznaczoną literami a, b, c, d i **zamalować** odpowiadające jej pole na karcie odpowiedzi. Jeżeli uważasz, że żadna odpowiedź nie jest właściwa, zamaluj pole odpowiadające pozycji e.

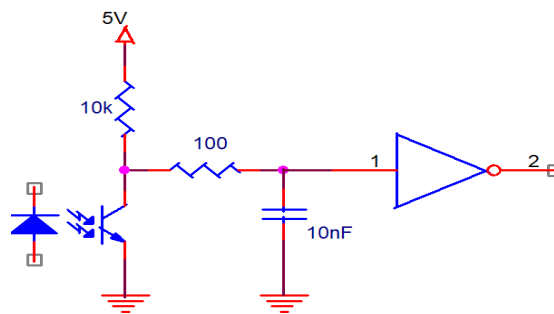
UWAGA!!! Nie ma możliwości poprawek zaznaczonej odpowiedzi!!!

Można korzystać jedynie z przyborów do pisania i rozdawanych kart brudnopisów. **Korzystanie z kalkulatorów, notebook'ów, telefonów komórkowych itp. jest zabronione.**

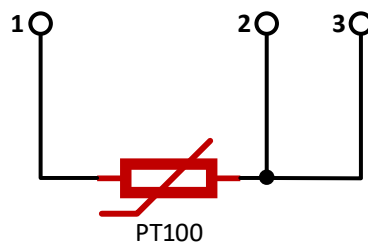
Za każdą prawidłową odpowiedź otrzymuje się jeden punkt. Dla każdego zadania możesz zaznaczyć tylko jedną odpowiedź – każdy inny przypadek będzie traktowany jako błędna odpowiedź.

Maksymalna liczba punktów 50.
CZAS ROZWIĄZYWANIA: 120 min.
Życzymy powodzenia.

1. Na rysunku przedstawiono pewien układ optoizolacji umożliwiający podłączenie zewnętrznego sygnału cyfrowego do procesora. Jaka jest maksymalna częstotliwości przełączania na wyjściu nr 2 inwertera.

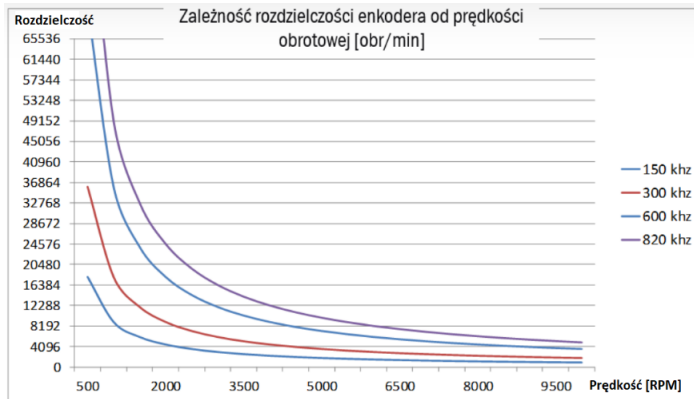


- a) 0.5×10^6 rad/s
 b) 9.9×10^3 rad/s
 c) 19.8×10^3 rad/s
 d) 1.0×10^6 rad/s
2. Czujnik napięcia generuje sygnał pomiarowy typu PWM o częstotliwości 1kHz. Układ pomiaru tej częstotliwości zrealizowano na procesorze, mierząc współczynnik wypełnienia ww. sygnału PWM. Sygnał PWM stanowi okno pomiarowe, w którym zliczane są impulsy wewnętrznie generowanego sygnału zegarowego. Jaka minimalna częstotliwość wewnętrznego sygnału zegarowego gwarantuje pomiar napięcia z rozdzielczością 12-bitową?
- a) 4 MHz
 b) 4.096 MHz
 c) 8 MHz
 d) 8.192 MHz
3. Czujnik PT100 podłączony jest do układu pomiarowego trzema przewodami jak pokazano na rysunku. Na czy polega procedura pomiaru rezystancji czujnika PT100 w tym układzie.

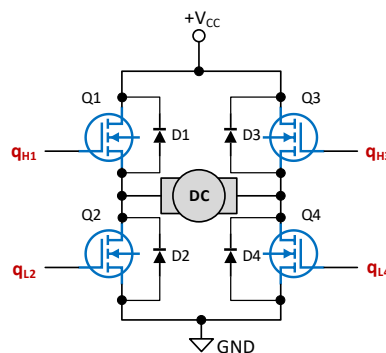


- a) Mierzona jest rezystancja pomiędzy punktami 1-2 oraz 1-3. Rezystancja czujnika jest różnicą zmierzonych rezystancji. Rezystancja wszystkich przewodów musi być taka sama.
- b) Mierzona jest rezystancja pomiędzy punktami 1-2 oraz 2-3. Rezystancja czujnika jest różnicą zmierzonych rezystancji. Rezystancja wszystkich przewodów musi być taka sama.
- c) Mierzona jest rezystancja pomiędzy punktami 1-2 oraz 1-3. Rezystancja czujnika jest różnicą zmierzonych rezystancji. Rezystancja przewodu pomiędzy punktem 3 i zaciskiem PT100 musi być dwa razy większa niż pozostałych przewodów.
- d) Mierzona jest rezystancja pomiędzy punktami 1-2 oraz 2-3. Rezystancja czujnika jest różnicą zmierzonych rezystancji. Rezystancja przewodu pomiędzy punktem 3 i zaciskiem PT100 musi być dwa razy większa niż pozostałych przewodów.

4. Na pierwszym rysunku przedstawiono wykresy zależności rozdzielczości enkodera inkrementalnego od prędkości obrotowej, dla czterech różnych, maksymalnych częstotliwości sygnałów generowanych na jego wyjściach. Załóżmy, że sterownik PLC dysponuje wejściami cyfrowymi umożliwiającymi obsługę tego typu czujnika, przy czym maksymalna częstotliwość sygnałów wejściowych to 500kHz. Enkoder o jakiej rozdzielczości należy wybrać, aby zmierzyć położenie kątowe wału silnika, pokazanego na drugim rysunku, z rozdzielczością 0.05 stopnia?

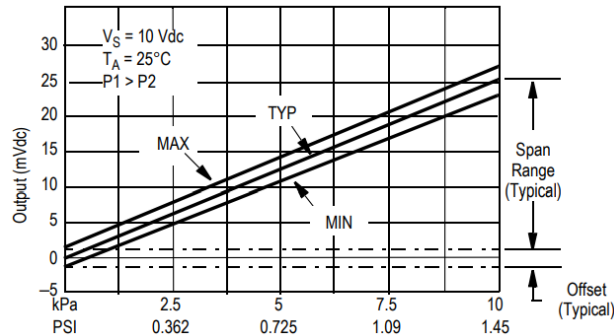


- Wymagana rozdzielczość enkodera to 3600 imp/obr, częstotliwość generacji sygnałów minimum 210kHz
 - Wymagana rozdzielczość enkodera to 1800 imp/obr, częstotliwość generacji sygnałów minimum 105kHz
 - Wymagana rozdzielczość enkodera to 14400 imp/obr, częstotliwość generacji sygnałów minimum 820kHz
 - Wymagana rozdzielczość enkodera to 7200 imp/obr, częstotliwość generacji sygnałów minimum 420kHz
5. Na rysunku przedstawiono schemat typowego mostka „H”, sterującego pracą silnika prądu stałego (DC). Zakładając, że sygnały q_{H1} , q_{L2} , q_{H3} i q_{L4} są podłączone do mikrokontrolera, wybierz prawidłowe stany sygnałów sterujących zapewniające najlepszy sposób hamowania silnikiem. Znaczenie wartości sygnałów jest następujące: '0' – zero logiczne, '1' – jedynka logiczna.

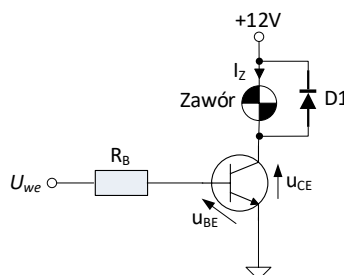


- $q_{H1} = '0'$, $q_{L2} = '0'$, $q_{H3} = '0'$, $q_{L4} = '0'$
- $q_{H1} = '1'$, $q_{L2} = '0'$, $q_{H3} = '1'$, $q_{L4} = '0'$
- $q_{H1} = '0'$, $q_{L2} = '1'$, $q_{H3} = '1'$, $q_{L4} = '0'$
- $q_{H1} = '1'$, $q_{L2} = '0'$, $q_{H3} = '0'$, $q_{L4} = '1'$

6. Na rysunku przedstawiono charakterystykę zależności napięcia (Output [mVdc] – wyrażone w mV) na wyjściu czujnika MPX2010GP od ciśnienia (wyrażonego w kPa lub PSI). Czujnik ten będzie użyty do pomiaru poziomu wody w zbiorniku w zakresie od 0m do 0.5m. Wyznacz wzmacnienie wzmacniacza, które zapewni napięcie pomiarowe w zakresie od 0V do 3.3V, które później podłączone jest do wejścia przetwornika ADC. UWAGA! Do obliczeń proszę uwzględnić typową charakterystykę.



- a) 198
 b) 528
 c) 132
 d) 264
7. Silnik prądu stałego sterowany jest z wykorzystaniem sygnału PWM o częstotliwości 8kHz i rozdzielczości 500 impulsów/okres. Zakładając, że Timer procesora, generujący sygnał PWM jest taktowany częstotliwością 84MHz, wskaż jaką wartość dzielnika (ang. *Prescaler*) Timera należy ustalić, aby uzyskać ww. parametry sygnału PWM?
- a) 42
 b) 21
 c) 10
 d) 84
8. Zawór elektromagnetyczny o napięciu i prądzie znamionowym odpowiednio 12VDC i 0.5A, sterowany jest w trybie Włącz/Wyłącz, w układzie przedstawionym na poniższym rysunku. Zakładając, że napięcie $U_{BE}=0.7V$ (w stanie załączenia), napięcie $U_{we}=5V$ a wzmacnienie prądowe tranzystora bipolarnego wynosi $\beta=100$ (h_{21E}), wskaż warunek, który musi spełniać rezystor R_B , aby tranzystor pracował w trybie przełączającym?



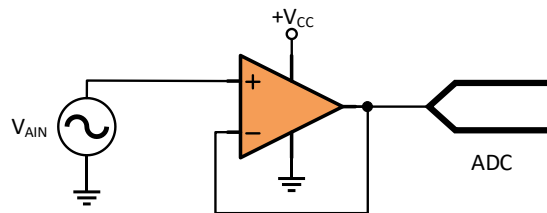
- a) $R_B < 860 \Omega$
 b) $R_B > 860 \Omega$
 c) $100 \Omega < R_B < 860 \Omega$
 d) $R_B < 100 \Omega$

9. Na rysunku przedstawiono przykładową konfigurację szeregowego interfejsu SPI procesora wbudowanego np. STM32/AVR. Wskaż **niepoprawną** odpowiedź wynikającą z ustawionych wartości parametrów SPI?

Basic Parameters	
Frame Format	Motorola
Data Size	8 Bits
First Bit	MSB First
Clock Parameters	
Prescaler (for Baud Rat.	16
Baud Rate	5.25 MBits/s
Clock Polarity (CPOL)	Low
Clock Phase (CPHA)	1 Edge

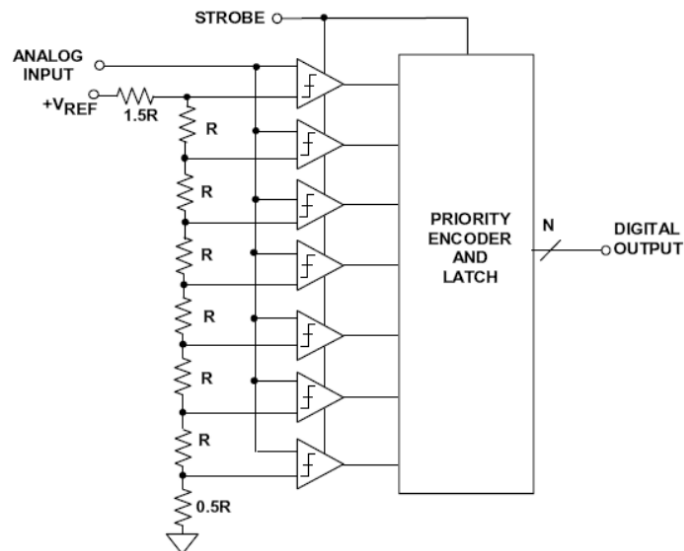
- a) Jako pierwszy przesyłany jest najstarszy bit, a dane interpretowane są na pierwszym zboczu linii zegarowej
- b) Stan nieaktywny linii zegarowej (Clock) to stan niski, a dane zmieniane są na pierwszym zboczu linii zegarowej
- c) Stan nieaktywny linii zegarowej (Clock) to stan niski, a dane zmieniane są na drugim zboczu linii zegarowej
- d) Rozmiar przesyłanych danych to 8 bitów, ale możliwa jest transmisja wielokrotności tego rozmiaru tzn. 16 bitów, 24 bity itd.
10. W języku programowania C, w zastosowaniu do systemów wbudowanych, często wykorzystuje się zmienne z atrybutem „volatile”. W jakim z wymienionych niżej przypadków ten atrybut ma uzasadnione zastosowanie?
- a) Deklaracja zmiennych lokalnych w funkcjach jako „volatile”
- b) Deklaracja zmiennych globalnych jako „volatile”
- c) Deklaracja struktur i tablic wymagających dużej ilości pamięci RAM jako „volatile”
- d) Deklaracja rejestrów układów peryferyjnych procesora jako „volatile”
11. Które z mechanizmów zapewniają w systemie czasu-rzeczywistego współdzielenie zasobów sprzętowych np. interfejsu UART?
- a) Kolejki
- b) FIFO
- c) Stos
- d) Mutex
12. Wskaż, które z poniższych określi wbudowanego systemu czasu rzeczywistego (RTOS), uruchomionego na mikrokontrolerze, jest błędne.
- a) Oprogramowanie umożliwiające quasirównoległą pracę wielu programów (zadań/wątków) na mikrokontrolerze.
- b) Zapewnia przełączanie zadań/wątków i synchronizację pomiędzy nimi.
- c) Umożliwia odpowiedź na zdarzenie w wymaganym czasie.
- d) Użycie RTOS przyspiesza działanie oprogramowania, lecz komplikuje jego projekt.

13. Sygnał V_{AIN} podłączono do przetwornika Analogowo-Cyfrowego (ADC) za pośrednictwem wtórnika napięciowego zbudowanego na wzmacniaczu operacyjnym (patrz rysunek). W jakim celu stosuje się takie rozwiązanie?.



- Obwód zapewnia wysoką rezystancję na wyjściu wtórnika, co poprawia warunki pomiaru napięcia
- Obwód zapewnia dopasowanie rezystancyjne pomiędzy źródłem napięcia V_{AIN} i przetwornikiem ADC
- Wtórnik napięcia ogranicza napięcie V_{AIN} , co zabezpiecza przetwornik ADC przed uszkodzeniem
- Wtórnik zapewnia poszerzenie częstotliwościowego pasma pomiarowego sygnału V_{AIN}

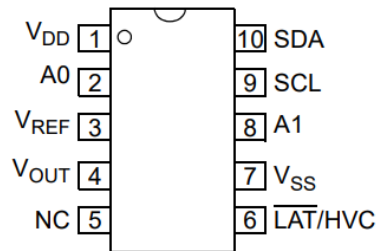
14. Na rysunku przedstawiono schemat budowy przetwornika ADC z bezpośrednim porównaniem (ang. Flash). Załóżmy, że napięcie $+V_{REF}=5V$. Jaka jest minimalna wartość napięcia, które powoduje ustawienie stanu '1' na najmłodszym bicie wyniku pomiaru?



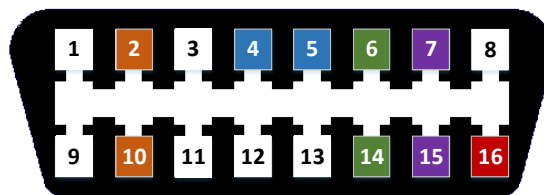
- 0.3125 V
- 0.15625 V
- 0.9375 V
- 0.625 V

15. W układzie pomiarowym wykorzystano przetwornik Analogowo-Cyfrowy z podwójnym całkowaniem (ang. Dual-Slope). Wybierz, która z podanych odpowiedzi charakteryzuje tego typu przetwornik?
- Zapewnia niską rozdzielczość pomiarową, jednak przy bardzo dużej przepustowości (powyżej 1MSPS)
 - Zapewnia wysoką rozdzielczość pomiarową, jednak przy niskiej przepustowości (poniżej 200SPS)
 - Zapewnia wysoką rozdzielczość pomiarową przy przepustowości większej niż 1MSPS
 - Zapewnia średnią rozdzielczość pomiarową przy przepustowości mieszczącej się w przedziale [10,100] kSPS

16. Na rysunku przedstawiono układ scalony reprezentujący pewien przetwornik. Na podstawie jego wyprowadzeń wskaż właściwą odpowiedź.



- Przetwornik C/A z interfejsem szeregowym I2C
 - Przetwornik C/A z interfejsem szeregowym SPI
 - Przetwornik A/C z interfejsem szeregowym UART
 - Przetwornik A/C z interfejsem szeregowym SPI
17. Która z wymienionych niżej bezprzewodowych technologii komunikacji jest najbardziej energooszczędna.
- Wi-Fi
 - ZigBee
 - Bluetooth
 - 4G/LTE
18. Na rysunku przedstawiono złącze OBD-II. Wskaż, który standard komunikacji korzysta z tego złącza.



- CAN
- Ethernet
- Profibus BP
- Modbus RTU/ASCII

19. Standard komunikacji przemysłowej Profinet wykorzystuje dwa kanały do komunikacji w czasie rzeczywistym (RT/IRT). Wskaż, które warstwy modelu OSI zostały zmodyfikowane dla celów komunikacji w czasie rzeczywistym.

- a) Łącza danych i Sieciowa
- b) Transportowa i Sesji
- c) Sesji i Prezentacji
- d) Transportowa i Sieciowa

20. Do transmisji danych pomiędzy procesorem wbudowanym np. STM32 lub AVR i komputerem wykorzystano interfejs szeregowy UART. Jaką minimalną prędkość transmisji UART należy ustawić, aby w czasie 10ms przesłać 20 zmiennych typu *float* (4 bajty każda)? UWAGA! Należy przyjąć standardowe ustawienia parametrów transmisji (8 bitów danych, 1 bit STOP, brak kontroli parzystości). Ponadto należy założyć, że możliwa jest do ustawienia dowolna prędkość transmisji.

- a) 80000 bps
- b) 115000 bps
- c) 64000 bps
- d) 128000 bps

21. Jaką operację z poniżej podanych należy użyć w programie dla sterownika PLC, aby uzyskać zmianę zawartości słowa 16-bitowego z:

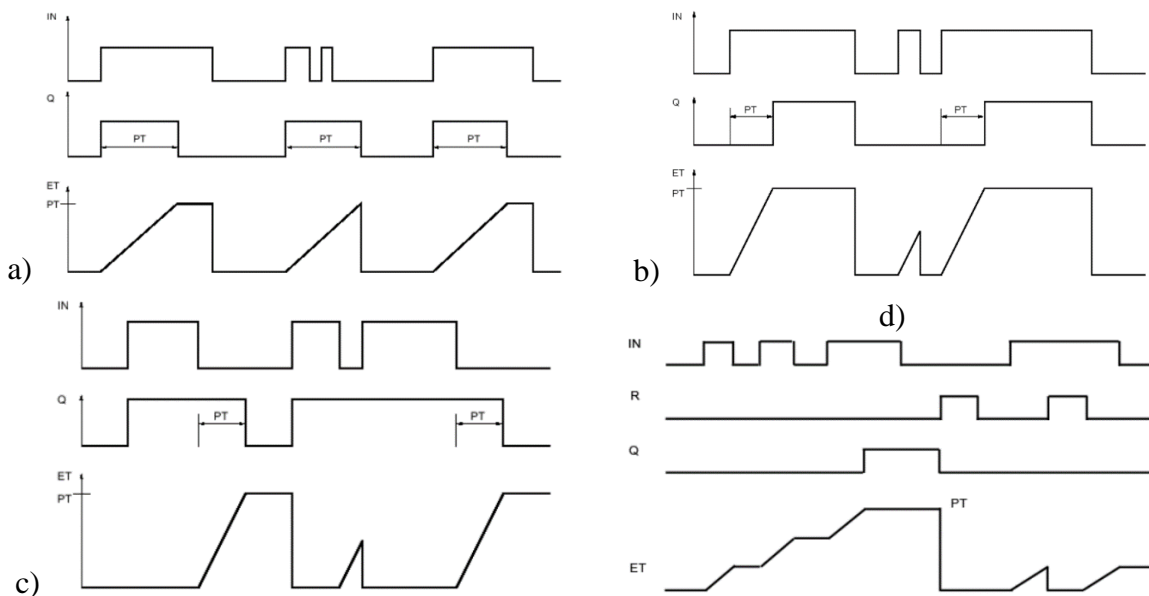
1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

na:

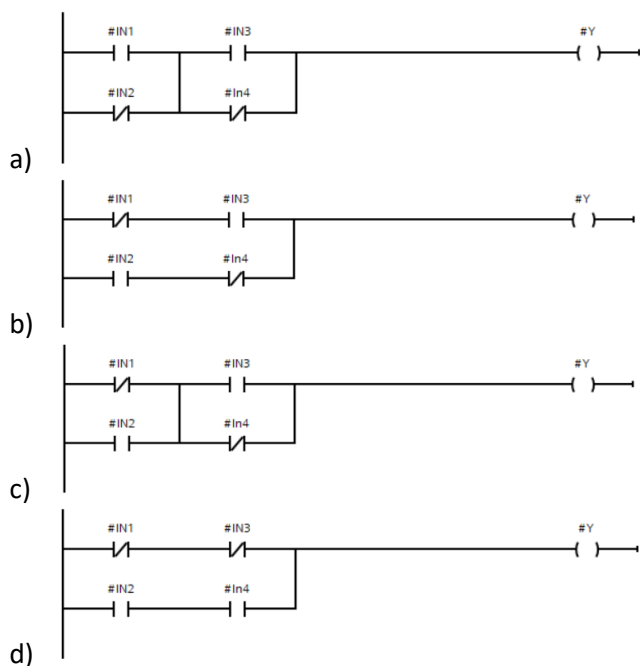
1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

- a) ROR
- b) SHL
- c) ROL
- d) SHR

22. Na rysunku przedstawiono przebiegi czasowe wyjaśniające działanie wybranych układów odmierzenia czasu, implementowanych w sterownikach PLC. Wskaż, który wykres poprawnie opisuje działanie układu czasowego TON?



23. Na rysunku przedstawiono implementację pewnej funkcji logicznej w języku FBD (ang. *Functional Block Diagram*). Wskaż, która z podanych implementacji w języku LAD odpowiada tej funkcji?



24. Który z poniżej przedstawionych dyskretnych układów dynamicznych jest stabilny.

- a) $G(z) = \frac{1}{z^2 - 3z + 2}$
- b) $G(z) = \frac{1}{z^2 - z - 2}$
- c) $G(z) = \frac{1}{z^2 + 1.8z - 0.4}$
- d) $G(z) = \frac{1}{z^2 + 0.7z + 0.1}$

25. Równanie charakterystyczne dyskretnego, zamkniętego układu regulacji (DZUR) jest następujące:

$$z^2 + (4K_1 + 2)z + 4K_2 = 0,$$

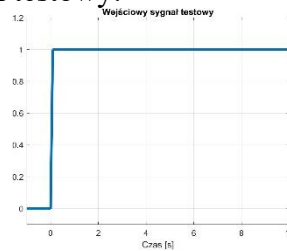
gdzie: K_1 i K_2 to współczynniki regulatora. Dla jakich wartości K_1 i K_2 wartości własne DZUR wynoszą: $z_1 = -0.5$, $z_2 = 0.2$.

- a) $K_1 = 0.025$; $K_2 = 0.425$
- b) $K_1 = 0.25$; $K_2 = 0.5$
- c) $K_1 = 0.425$; $K_2 = 0.05$
- d) $K_1 = -0.425$; $K_2 = -0.025$

26. Podaj jak zachowa się wyjście obiektu o transmitancji w postaci:

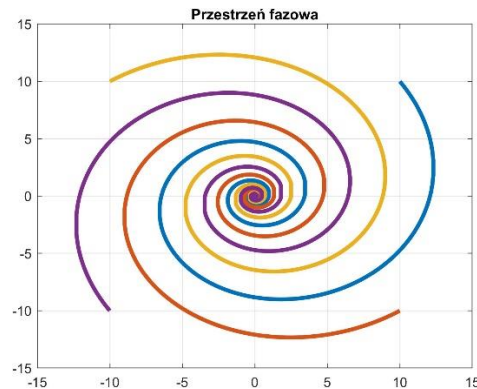
$$G(s) = \frac{-20}{s^3 + 12s^2 + 7s + 10}$$

w odpowiedzi na wejściowy sygnał testowy:



- a) będzie dążyło do nieskończoności,
- b) będzie dążyło do minus nieskończoności,
- c) będzie dążyło do wartości -20,
- d) będzie dążyło do wartości -2.

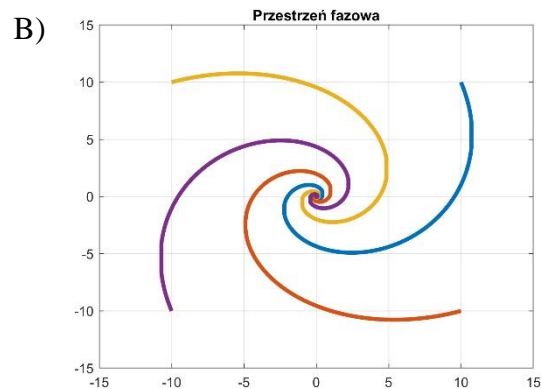
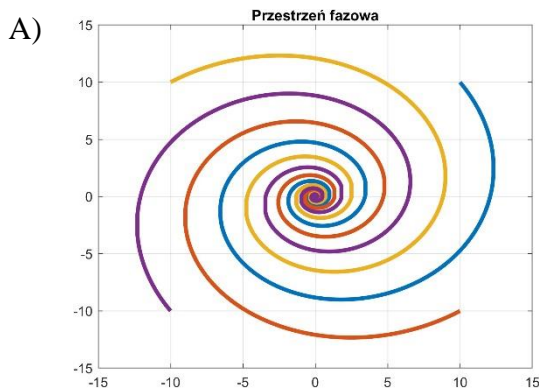
27. Poniższy rysunek przedstawia trajektorie fazowe układu drugiego rzędu rozpoczynające się w punktach $(10,10)$, $(10,-10)$, $(-10,10)$ oraz $(-10,-10)$.



Pierwiastki mianownika transmitancji obiektu są:

- rzeczywiste dodatnie,
- rzeczywiste o przeciwnych znakach,
- zespolone o dodatniej części rzeczywistej,
- zespolone o ujemnej części rzeczywistej.

28. Poniżej przedstawiono trajektorie fazowe dwóch układów drugiego rzędu rozpoczynające się w punktach $(10,10)$, $(10,-10)$, $(-10,10)$ oraz $(-10,-10)$.



Prawdziwe jest następujące stwierdzenie:

- Układ A ma szybciej zmieniające się przebiegi czasowe (z danego punktu początkowego szybciej zbliża się szybciej do punktu $(0,0)$ niż układ B).
- Układ B ma szybciej zmieniające się przebiegi czasowe (z danego punktu początkowego zbliża się szybciej do punktu $(0,0)$ niż układ A).
- Nie da się określić, który z układów ma szybsze przebiegi czasowe.
- Start z identycznych punktów początkowych oznacza iż oba układy z identyczną szybkością zbliżają się do punktu $(0,0)$.

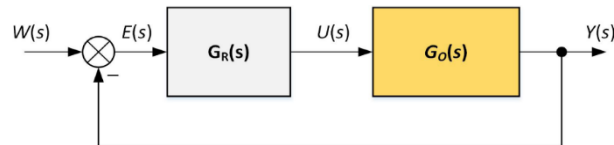
29. Jeżeli układ o wejściu $u(t)$ i wyjściu $y(t)$ opisany jest równaniem różniczkowym

$$T \frac{dy(t)}{dt} + y^2(t) = k \frac{du(t)}{dt} + u(t), \text{ gdzie } k \text{ i } T \text{ to stałe rzeczywiste}$$

to jego transmitancja ma postać:

- a) nie można określić transmitancji,
- b) $G(s) = T/k$,
- c) $G(s) = (1+Ts) / (1+ks)$,
- d) $G(s) = (1+ks) / (1+Ts)$.

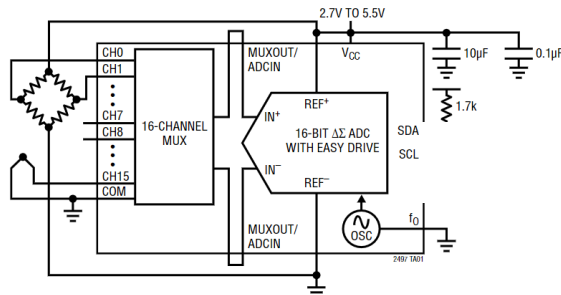
30. Zakładamy znajomość transmitancji $G_R(s)$ i $G_O(s)$



Wówczas transmitancja całego układu $T(s) = Y(s)/W(s)$ wynosi:

- a) $E(s)G_R(s)G_O(s)$,
- b) $G_R(s)G_O(s) / (1 + G_R(s)G_O(s))$,
- c) $G_R(s)G_O(s)$,
- d) $G_R(s)G_O(s) - 1$.

31. Na podstawie schematu blokowego przetwornika A/D wskazać jego magistralę komunikacyjną:

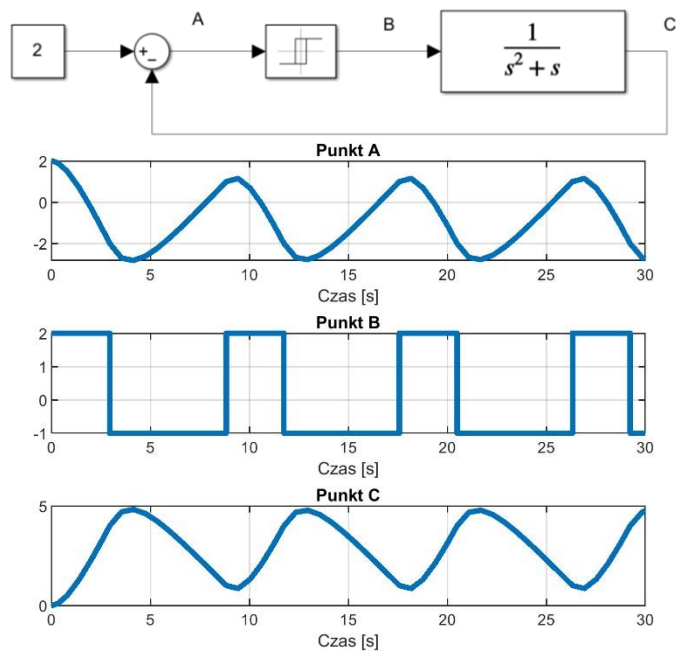


- a) SPI,
- b) I2C,
- c) 1-Wire,
- d) UART.

32. W aktualnie wykorzystywanych mikrokontrolerach minimalny czas reakcji na zmianę wejściowego sygnału binarnego (cyfrowego) jest rzędu:

- a) sekund,
- b) milisekund,
- c) mikrosekund,
- d) od kilku do kilkuset nanosekund.

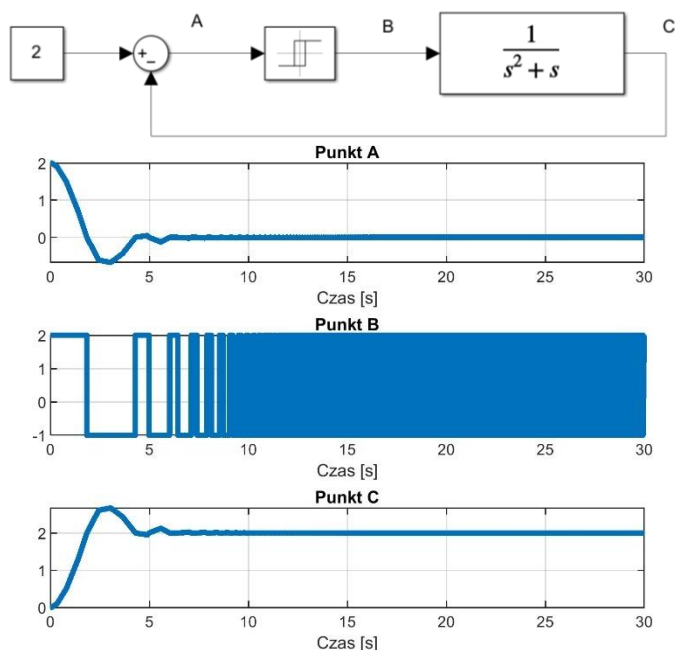
33. Na poniższych rysunkach przedstawiono regulator dwupołożeniowy wraz z przebiegami czasowymi w punktach A, B i C.



O przekaźniku dwupołożeniowym można powiedzieć, iż:

- dla wejścia równego 1 włącza sterowanie -2, a dla wejścia równego 2 włącza sterowanie 1,
- dla wejścia równego 1 włącza sterowanie 2, a dla wejścia równego -2 włącza sterowanie -1,
- dla wejścia równego -1 włącza sterowanie 2, a dla wejścia równego 2 włącza sterowanie 1,
- dla wejścia równego -1 włącza sterowanie -2, a dla wejścia równego -2 włącza sterowanie 1.

34. Na poniższych rysunkach przedstawiono regulator dwupołożeniowy wraz z przebiegami czasowymi w punktach A, B i C.



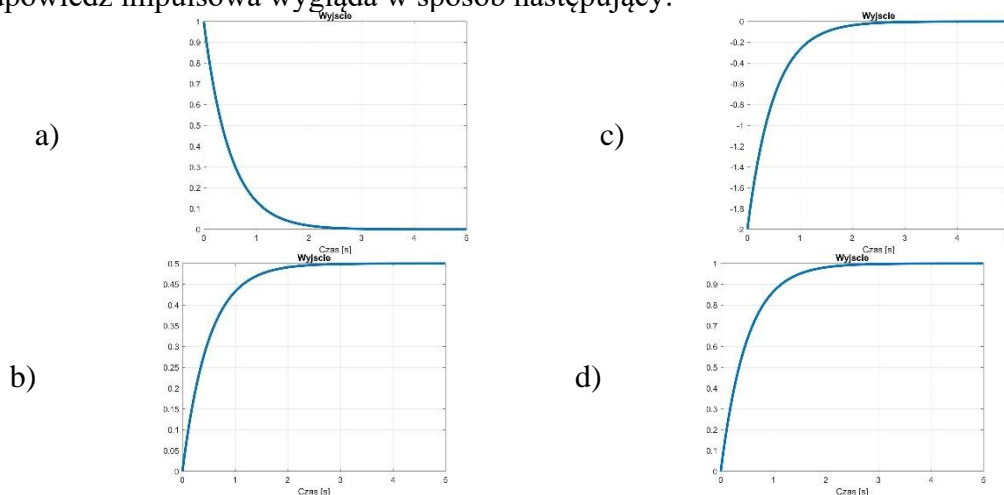
Zachowanie układu można wytłumaczyć w następujący sposób:

- a) tak zachowuje się układ o histerezie 2 oraz -1,
- b) tak zachowuje się układ o histerezie -1 oraz 2,
- c) przekaźnik nie posiadał histerezy lub posiadał bardzo małą histerezę,
- d) takie zachowanie wymaga aby histereza malała z czasem eksperymentu.

35. Dla układu o transmitancji:

$$G(s) = \frac{1}{s(s+2)}$$

odpowiedź impulsowa wygląda w sposób następujący:



36. Mikrokontroler posiada układ DMA (Direct Memory Access) współpracujący z przetwornikiem A/C, transferując blok 1024 pomiarów do pamięci w czasie 1.024 milisekundy. Wejścia przetwornika A/C podpięte są do wyjść sterowanego obiektu. Które z poniższych zdań jest prawdziwe:

- a) Używając danych z kanału DMA można utworzyć regulator sterujący obiektem co 1 mikrosekundę.
- b) Można utworzyć regulator o okresie próbkowania 1 mikrosekunda, ale wymaga to również kanału DMA wysyłającego blok 1024 sterowań (np. związanego z przetwornikiem C/A).
- c) Używając danych z kanału DMA można utworzyć regulator sterujący obiektem nie szybciej niż co 1024 mikrosekundy.
- d) Pomiar z kanału DMA nie będą poprawnie odzwierciedlać wyjść sterowanego obiektu.

37. W języku C modyfikator zmiennej *volatile*:

- a) Oznacza, iż stan urządzenia peryferyjnego związanego ze zmienną może ulec zmianie.
- b) Jest informacją dla kompilatora o potrzebie optymalizacji kodu poprzez przechowywanie wartości zmiennej w rejestrach procesora.
- c) Zmienna przechowywana jest w pamięci ulotnej (RAM).
- d) Wartość zmiennej może ulec zmianie w dowolnym momencie czasu, nawet gdy nie wskazują na to instrukcje naszego programu.

38. W mikrokontrolerze pamięć ma organizację 32 bitową. W takim przypadku instrukcja w języku C

```
*((unsigned *)0x43c00000) ^= ~ 0x7FFFFFFF;
```

spowoduje:

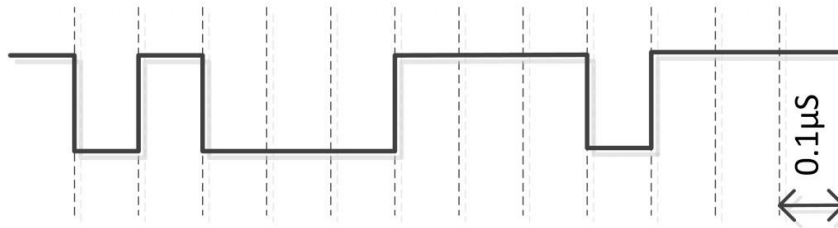
- a) Wyzerowanie stanu najstarszego bitu zmiennej typu *unsigned* znajdującej się w pamięci o adresie 0x43c00000.
- b) Zmianę stanu najstarszego bitu zmiennej typu *unsigned* znajdującej się w pamięci o adresie 0x43c00000.
- c) Ustawienie stanu najstarszego bitu zmiennej typu *unsigned* znajdującej się w pamięci o adresie 0x43c00000.
- d) Zmianę stanu wszystkich bitów typu *unsigned* znajdującej się w pamięci o adresie 0x43c00000 oprócz najstarszego bitu zmiennej.

39. Maksymalna częstotliwość sygnału na wyjściu sterowanego obiektu wynosi 1 kHz. Sterowanie obiektem realizowane jest przez procedurę obsługi przerwania zegarowego. Aby sterować obiektem niezbędne jest, aby okres przerwania zegarowego realizującego procedurę regulatora:

- a) Był krótszy od 500 mikrosekund.
- b) Był krótszy od 1 milisekundy.
- c) Był nie krótszy niż 1 milisekunda.
- d) Na podstawie podanych danych nie da się wskazać rekomendacji dotyczących okresu przerwania zegarowego.

40. Poniżej przedstawiono transmisję znaku układem UART. Jaka jest wartość reprezentująca ten znak?

71, 8N1 (8 Data bits, No Parity, 1 Stop)



- a) Heksadecymalna wartość 0x8E.
- b) Heksadecymalna wartość 0x71.
- c) Heksadecymalna wartość 0xE2.
- d) Heksadecymalna wartość 0x47.

41. W systemach mikroprocesorowych tablica wektorów przerwań (ang. interrupt vector table) to:

- a) Tablica z listą przerwań obsługiwanych przez system.
- b) Tablica przechowująca kontekst procesora podczas obsługi przerwań.
- c) Tablica z adresami przerwań oczekujących na obsłużenie.
- d) Tablica adresów procedur obsługi przerwań.

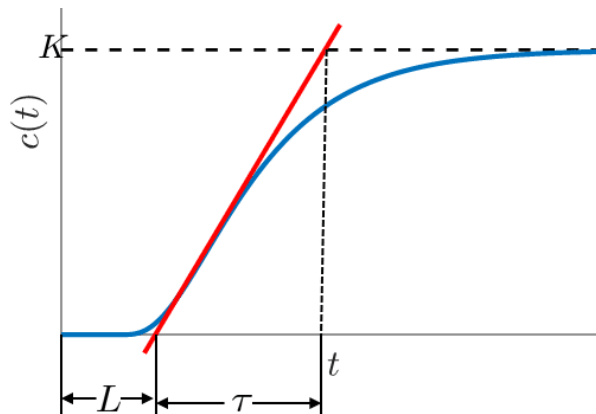
42. Czy w systemie mikroprocesorowym ma sens zgłaszanie przerwania sygnałem wykrywającym zanik sieciowego napięcia zasilanie 230V AC?

- a) Nie ma sensu, ponieważ zanik zasilania spowoduje wyłączenie mikroprocesora, więc zgłoszenie przerwania i tak nie będzie obsłużone.
- b) Nie ma sensu, ponieważ zanik zasilania i tak wyłączy wszystkie urządzenia.
- c) Ma sens – zasilacz posiada zwykle pojemności utrzymujące napięcie zasilania po zaniku napięcia sieciowego, co daje możliwość bezpiecznego zakończenia pracy.
- d) Ma sens ale warunkiem koniecznym jest podłączenie całej instalacji do urządzenia UPS.

43. Występujący w układach mikroprocesorowych blok PWM:

- a) Generuje cyfrowy sygnał wyjściowy o zadanej częstotliwości i zadany współczynnik wypełnienia.
- b) Generuje cyfrowy sygnał wyjściowy o zadanej częstotliwości, zadany współczynnik wypełnienia i zadany napięciu średnim w każdym okresie.
- c) Generuje cyfrowy sygnał wyjściowy o zadanej częstotliwości (tzw. programowalny generator).
- d) Generuje cyfrowy sygnał wyjściowy o wzorcu czasowym zapisany w pamięci.

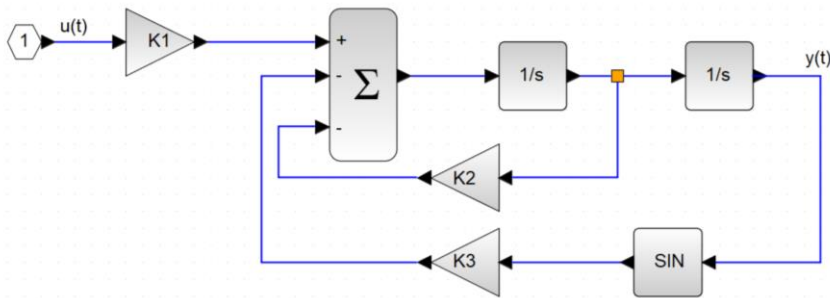
44. W układzie regulacji z regulatorem PID zagwarantowane jest ujemne sprzężenie zwrotne ale występuje uchyb statyczny (ang. steady-state error). Prawdziwe jest następujące stwierdzenie:
- Eliminacja uchybu statycznego wymaga podnoszenia współczynnika proporcjonalności.
 - Eliminacja uchybu statycznego wymaga obniżenia współczynnika proporcjonalności.
 - Eliminacja uchybu statycznego wymaga wprowadzenia niezerowego lub podniesienia wartości współczynnika całkowania.
 - Eliminacja uchybu statycznego wymaga wyzerowania lub obniżenia wartości współczynnika całkowania.
45. Obiekt sterowania pobudzony skokiem jednostkowym w czasie $t=0$ (początek wykresu) odpowiada w przedstawiony na poniższym rysunku sposób (niebieska linia).



Jeżeli do sterowania takiego obiektu chcielibyśmy zastosować regulator P to zgodnie z pierwszą metodą Zieglera-Nicholsa sugerowana wartość współczynnika proporcjonalności powinna wynosić:

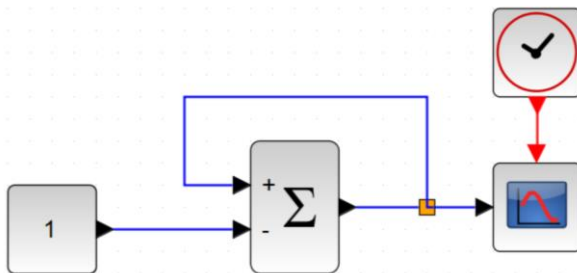
- τ/L
- L/τ
- $\tau/(K \cdot L)$
- $(K \cdot \tau)/L$

46. Poniższy schemat programu Scilab/Scicos opisuje następujące równanie:



- a) $\frac{d^2y(t)}{dt} = K2 \frac{dy(t)}{dt} - K3 \sin(y(t)) + K1u(t)$
 b) $y(t) = \frac{\left(-K2 \frac{dy(t)}{dt} - K3 \sin(y(t)) + K1u(t)\right)}{s^2}$
 c) $\frac{d^2y(t)}{dt} = -K2 \frac{dy(t)}{dt} - K3 \sin(y(t)) + K1u(t)$
 d) $y(t) = -K2 \frac{dy(t)}{dt} - K3 \sin(y(t)) + K1u(t)$

47. Symulacja w programie Scilab/Scicos poniższego układu spowoduje:

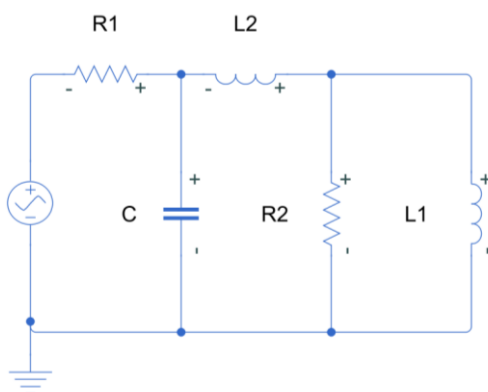


- a) Systematyczny, liniowy wzrosty sygnału wyświetlanego na bloku CSCOPE.
 b) Systematyczny, liniowy spadek sygnału wyświetlanego na bloku CSCOPE.
 c) Wyświetlenie na bloku CSCOPE stałej wartości równej -1.
 d) Nie jest możliwe zasymulowanie tak skonstruowanego układu.

48. Jeżeli robot przemysłowy posiada sześć stopni swobody to stan jego części mechanicznej opisany jest przez:

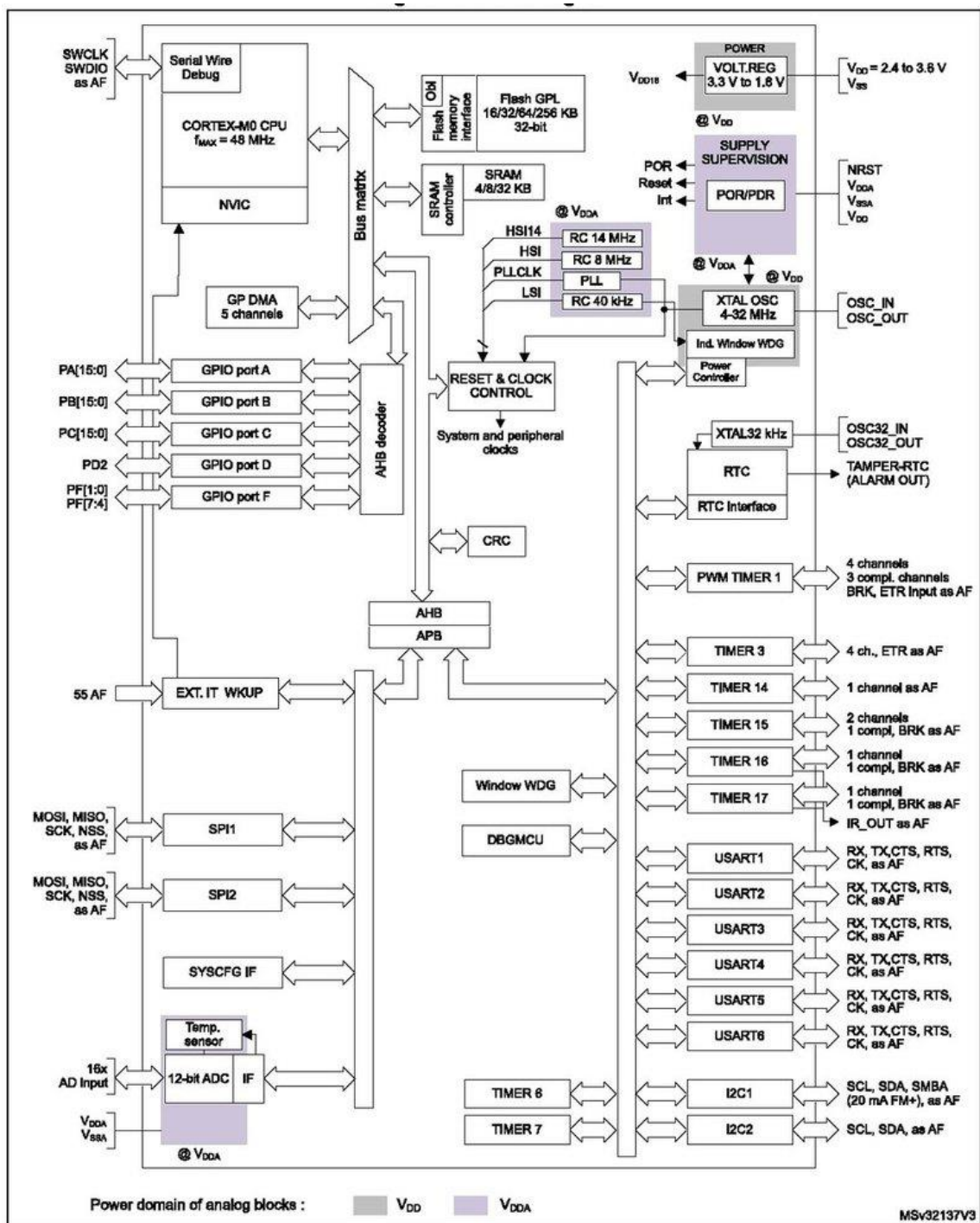
- a) Położenia, prędkości i przyspieszenia wszystkich sześciu niezależnych mas (liniowe lub kątowe) oraz siły przyłożone w złączach.
 b) Położenia, prędkości i przyspieszenia wszystkich sześciu niezależnych mas (liniowe lub kątowe).
 c) Położenia i prędkości wszystkich sześciu niezależnych mas (liniowe lub kątowe).
 d) Położenia wszystkich sześciu niezależnych mas (liniowe lub kątowe).

49. W poniższym układzie stan opisany jest przez następujące wartości:



- a) Prądy wszystkich elementów.
- b) Prądy obu indukcyjności oraz prąd kondensatora.
- c) Prądy obu indukcyjności oraz napięcie kondensatora.
- d) Napięcie na wszystkich elementach.

50. Poniższy schemat przedstawia jeden z procesorów rodziny STM32.



Do systemu komputerowego zbudowanego w oparciu o ten układ można podłączyć:

- Dowolną liczbą wejść analogowych, jednak rozdzielczość pomiaru takich wejść nie może przekraczać 12 bitów.
- Maksymalnie szesnaście 12-bitowych sygnałów analogowych.
- Dowolną liczbą wejść analogowych, jednak ze względu na dodatnie zasilanie procesora sygnały nie mogą posiadać ujemnych poziomów napięciowych.
- Nie można określić limitu wejść i typu mierzonych wejść analogowych, bowiem mogą być zależne od zewnętrznych względem procesora układów elektronicznych.

XLVI Ogólnopolska Olimpiada Wiedzy Elektrycznej i Elektronicznej

Jarosław - 23/24 lutego 2023 r.

GRUPA AUTOMATYCZNA

Szanowni Uczestnicy OOWEiE,

etap praktyczny będzie polegał na rozwiązaniu następujących zadań:

1. Symulacyjnego zaprojektowania regulatora dla zadanego obiektu w środowisku Scilab/Scicos w wersji 6.1.
2. Utworzeniu regulatora dla symulowanego sterownika PLC w środowisku CoDeSys w wersji 3.5.

Wcześniejsze zapoznanie się z wymienionymi środowiskami ułatwi Państwu realizację finałowych zadań.