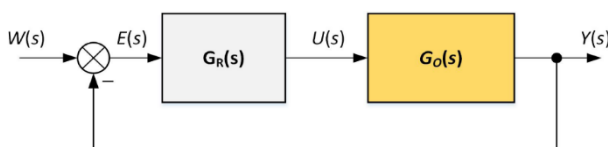




XLVII Ogólnopolska Olimpiada Wiedzy Elektrycznej i Elektronicznej

Kraków - 2 lutego 2024 r.
Mielec – 22/23 lutego 2024 r.



TEST DLA GRUPY AUTOMATYCZNEJ

WYJAŚNIENIE:

Przed przystąpieniem do udzielenia odpowiedzi przeczytaj uważnie poniższy tekst.

Test zawiera 40 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.

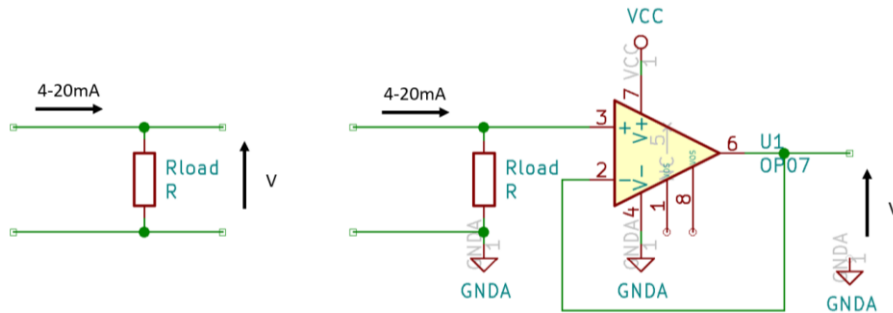
UWAGA!!! Nie ma możliwości poprawek zaznaczonej odpowiedzi!!!

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 1 punkt, za brak odpowiedzi 0 punktów, za błędną odpowiedź uzyskuje się -0,25 (minus 0,25) punktu. Dla każdego zadania możesz zaznaczyć tylko jedną odpowiedź – każdy inny przypadek będzie traktowany jako błędna odpowiedź.

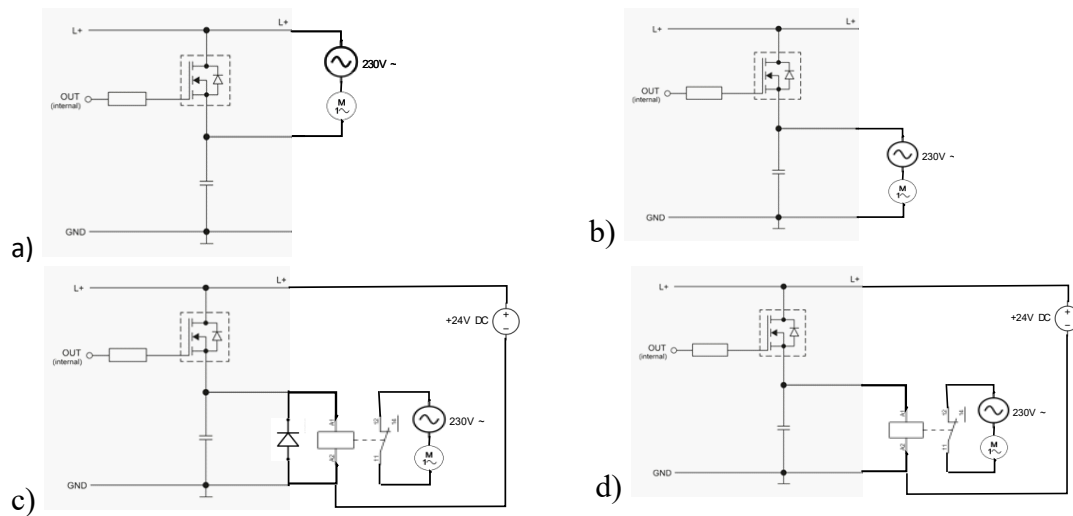
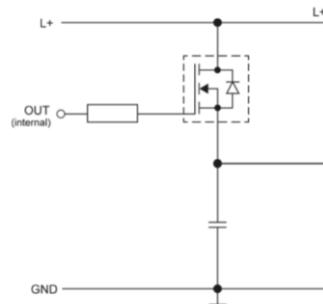
Maksymalna liczba punktów 40.
CZAS ROZWIĄZYWANIA: 120 min.
Życzymy powodzenia.

1. Poniżej przedstawiono dwa sposoby zamiany prądowego sygnału pomiarowego na napięcie V . Styki, na których występuje napięcie V są następnie podłączone do dalszej części układu pomiarowego. W obu przypadkach opornik R_{load} ma ten sam opór. Jaka jest różnica w zachowaniu obu układów?



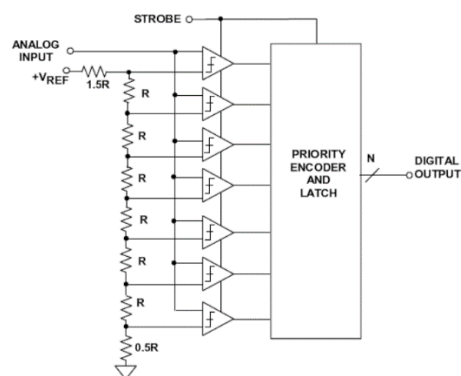
- Nie ma różnicy – w obu przypadkach napięcie V będzie miało taką samą wartość.
 - Nie ma różnicy – w obu przypadkach napięcie V będzie miało taką samą wartość, jednak wzmacniacz operacyjny stanowi dodatkowe zabezpieczenie przeciwprzebiegowe.
 - W lewym układzie napięcie V zależy od impedancji wejściowej dalszej części toru pomiarowego, a w prawym układzie nie zależy.
 - W prawym układzie napięcie V zależy od impedancji wejściowej dalszej części toru pomiarowego, a w lewym układzie nie zależy.
 - Żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa.
2. W układach cyfrowych standardy LVTTTL obowiązują następujące wartości napięć odpowiadających poziomom zera i jedynki logicznej:
- Napięcia wejściowe: zero logiczne – od 0V do 0.4V, jedynka logiczna – od 2.4V do 3.3V; napięcia wyjściowe: zero logiczne – od 0V do 0.8V, jedynka logiczna – od 2.0V do 3.3V.
 - Poziomem napięcia oddzielającym stany logiczne jest połowa napięcia zasilania czyli 1.75V.
 - Napięcia wejściowe: zero logiczne – od 0V do 0.8V, jedynka logiczna – od 2.0V do 3.3V; napięcia wyjściowe: zero logiczne – od 0V do 0.8V, jedynka logiczna – od 2.0V do 3.3V.
 - Napięcia wejściowe: zero logiczne – od 0V do 0.8V, jedynka logiczna – od 2.0V do 3.3V; napięcia wyjściowe: zero logiczne – od 0V do 0.4V, jedynka logiczna – od 2.4V do 3.3V.
 - Żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa.

3. Na poniższym schemacie przedstawiono stopień wyjścia dwustanowego sterownika PLC. Wewnętrzny sygnał OUT włącza i wyłącza tranzystor polowy. W jaki sposób za pomocą takiego stopnia można włączać i wyłączać jednofazowy silnik prądu przemiennego 230V AC?



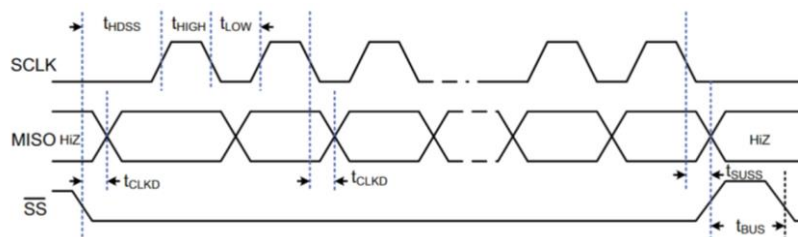
e) Żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa.

4. Na rysunku przedstawiono schemat budowy przetwornika ADC z bezpośrednim porównaniem (ang. *Flash*). Ilu bitowy jest to przetwornik (jaka jest szerokość wyjściowej magistrali oznaczona jako N)?



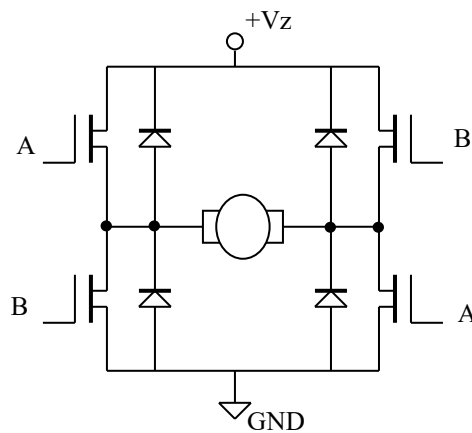
- a) 3 bitowy
 b) 7-bitowy
 c) 8-bitowy
 d) 12-bitowy
 e) Żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa.

5. Transoptor to:
- Element półprzewodnikowy, pełniący funkcję sterowanego, jednokierunkowego zaworu elektrycznych.
 - Element elektroniczny, który po wyzwoleniu z sygnału wejściowego przewodzi prąd w obu kierunkach.
 - Element optoelektroniczny składający się z co najmniej jednego fotoemitera i co najmniej jednego fotodetektora umieszczonych we wspólnej obudowie. Zapewnia izolację galwaniczną między fotoemiterem i fotodetektorem.
 - Element elektroniczny, którego rezystancja zależy od temperatury.
 - Żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa.
6. Encoder kwadraturowy posiada rozdzielczość 400 impulsów na obrót dla każdej fazy. Maksymalna prędkość enkodera to 5000 obr/min. Z jaką minimalną częstotliwością należy odczytywać stan wyjść enkodera (w zaokrągleniu do 1 kHz)?
- 33 kHz
 - 133 kHz
 - 34 kHz
 - 134 kHz
 - Żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa.
7. Poniższy rysunek pokazuje fragment dokumentacji czujnika HIH6000. Co można na podstawie rysunku powiedzieć o magistrali komunikacyjnej tego czujnika?



- Jest to magistrala I2C.
 - Jest to magistrala SPI.
 - Jest to magistrala 1-wire.
 - Mogłoby to być magistrala SPI, ale nie da się tego jednoznacznie określić, ponieważ brakuje informacji o sygnale MOSI.
 - Żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa.
8. Na wejściu do instalacji centralnego ogrzewania budynku zainstalowano turbinowy miernik przepływu generujący 420 impulsów/dcm³. W ciągu sekundy przepływomierz wygenerował 300 impulsów. Temperatura wlotowa wody do budynku wynosiła 80°C, a temperatura powrotna 40°C. Zakładając, iż ciepło właściwe wody wynosi 4200 J/kg/K oraz że 1 dcm³ wody waży 1kg podaj moc pobieraną przez budynek.
- 1.2 kW
 - 12 kW
 - 120 kW
 - 1.2 MW
 - Żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa.

9. Czym różni się format ramki w protokołach Modbus RTU oraz Modbus TCP (rozważamy ramkę w warstwie aplikacyjnej modelu OSI)?
- Formaty ramek (zawierające adres, kod funkcji, dane oraz sumę kontrolną) są identyczne w obu przypadkach.
 - Ramka Modbus TCP zawiera dodatkowo adresy MAC kart sieciowych.
 - Ramka Modbus TCP zawiera dodatkowo adresy IP.
 - Ramka Modbus RTU zawiera dodatkowo bity startu i stopu.
 - Żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa.
10. Poniżej przedstawiono schemat podłączenia silnika DC do mostka H. W mostku H poprawne sterowanie wyklucza jednoczesne włączenie dolnych i górnych tranzystorów, czyli sygnały A i B jednocześnie wyłączają wszystkie tranzystory lub są wzajemnie zanegowane. Które z poniższych stwierdzeń, dotyczące możliwości sterowania silnikiem jest prawdziwe?



- Ponieważ posiadamy pojedyncze napięcie zasilające silnik może obracać się z dowolną prędkością, ale wyłączenie w jednym kierunku.
 - Silnik może obracać się w obu kierunkach, ale wyłącznie z maksymalnymi prędkościami.
 - Silnik może obracać się w obu kierunkach, ale wyłącznie z prędkością maksymalną lub połową prędkości maksymalnej.
 - Silnik może obracać się w obu kierunkach, z prędkościami wynikającymi ze sposobu generacji sygnałów A i B.
 - Żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa.
11. Rozważmy następujące układy sterowania:
- Sterowanie elektrownią jądrową.
 - Sterowanie autonomicznym samolotem.
 - Sterowanie obrabiarką numeryczną.
 - Sterowanie temperaturą w pomieszczeniu poprzez sterowanie zaworem kaloryfera.
- Każde ze sterowań realizowane jest za pośrednictwem komputera. Który układ musi spełniać wymogi systemu sterowania w czasie rzeczywistym?
- Tylko I.
 - I oraz II.
 - I, II oraz III.
 - Wszystkie.
 - Żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa.

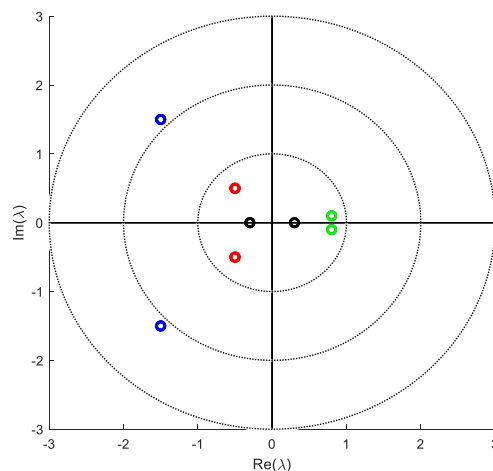
12. Jakiego algorytmu nadawania priorytetów zadaniom stosuje się w komputerowych systemach czasu rzeczywistego (chodzi o tzw. „twarde” (ang. *hard*) systemy czasu rzeczywistego)?

- a) Podobnie jak w systemach Windows lub Linux programista wybiera grupy priorytetów, do których przypisuje zadania, a system operacyjny dobiera dokładną wartość priorytetu.
- b) Projektant systemu nadaje zadaniom niezmiennie priorytety.
- c) Projektant systemu nadaje zadaniom sugerowane priorytety, podlegające strojeniu przez system operacyjny.
- d) Zadania wykonują się w pętli nieskończonej w kolejności ich utworzenia, więc priorytet wynika z kolejności definiowania zadań.
- e) Żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa.

13. System dyskretny opisany jest równaniem stanu:

$$x_{k+1} = Ax_k + Bu_k$$

gdzie x to stan, u to sterowania, a A oraz B to macierze. Poniżej na płaszczyźnie zespolonej, w postaci kolorowych kółek, przedstawiono położenie wartości własnych macierzy A . Narysowano również okręgi o promieniach 1, 2 oraz 3. W przypadku których wartości własnych układ opisany równaniem byłby stabilny?



- a) Tylko niebieskich.
- b) Niebieskich, czerwonych oraz czarnej dla ujemnej części rzeczywistej.
- c) Czerwonych i czarnych.
- d) Czerwonych, czarnych i zielonych.
- e) Żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa.

14. System dyskretny opisany jest równaniem stanu:

$$x_{k+1} = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 2 \\ 0 & 0 & 2 \\ 0 & 0 & 2 \end{bmatrix} x_k, \quad x_0 = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix}$$

Jaka będzie wartość stanu w drugim kroku, czyli wartość x_2 ?

a) $\begin{bmatrix} 3 \\ 2 \\ 2 \end{bmatrix}$

b) $\begin{bmatrix} 9 \\ 4 \\ 4 \end{bmatrix}$

c) $\begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}$

d) $\begin{bmatrix} 6 \\ 4 \\ 2 \end{bmatrix}$

e) Żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa.

15. System dyskretny opisany jest równaniem stanu:

$$x_{k+1} = \begin{bmatrix} 1.2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -0.5 \end{bmatrix} x_k + \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} u_k$$

Dla jakiej wartości wektora sprzężenia zawrotnego K , takiego że $u_k = K * x_k$ system będzie stabilny?

a) $K = [-0.5 \ 0 \ 0]$

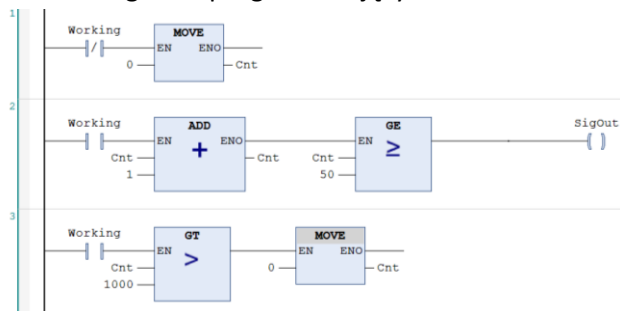
b) $K = [0.5 \ 0 \ 0]$

c) $K = [1 \ 0 \ 0]$

d) $K = [0 \ 0 \ 0]$

e) Żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa.

16. Poniższy rysunek przedstawia fragment programu w języku LD.



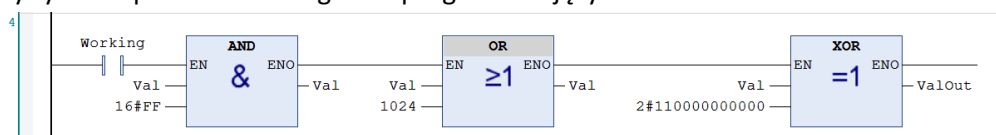
Widoczne w programie zmienne zdefiniowano następująco:

```
Working: BOOL := 0;
Cnt:     UINT := 0;
SigOut:  BOOL;
```

Który z poniższych opisów odzwierciedla działanie programu?

- O ile zmienna *Working* ma wartość *True* to generowany jest sygnał *SigOut* o współczynniku wypełnienia 5%. Współczynnik wypełnienia to stosunek czasu, gdy sygnał ma wartość *True* do okresu sygnału.
- O ile zmienna *Working* ma wartość *True* to generowany jest sygnał *SigOut* o współczynniku wypełnienia 95%. Współczynnik wypełnienia to stosunek czasu, gdy sygnał ma wartość *True* do okresu sygnału.
- O ile zmienna *Working* ma wartość *False* to generowany jest sygnał *SigOut* o współczynniku wypełnienia 5%. Współczynnik wypełnienia to stosunek czasu, gdy sygnał ma wartość *True* do okresu sygnału.
- O ile zmienna *Working* ma wartość *False* to generowany jest sygnał *SigOut* o współczynniku wypełnienia 95%. Współczynnik wypełnienia to stosunek czasu, gdy sygnał ma wartość *True* do okresu sygnału.
- Żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa.

17. Poniższy rysunek przedstawia fragment programu w języku LD.



Widoczne w programie zmienne zdefiniowano następująco:

```
Working: BOOL := 0;
ValOut:  UINT;
Val:     UINT;
```

Jaką wartość osiąga *ValOut* jeżeli *Working* ma wartość *True* oraz *Val* ma wartość heksadecymalną *FOAA*?

- Heksadecymalnie *8FF*
- Heksadecymalnie *2AA*
- Heksadecymalnie *4AA*
- Heksadecymalnie *8AA*
- Żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa.

18. Trójosiowy żyroskop to:

- a) Urządzenie elektroniczne do pomiaru kąta w przestrzeni trójwymiarowej.
- b) Urządzenie elektroniczne do pomiaru pola magnetycznego w przestrzeni trójwymiarowej.
- c) Urządzenie elektroniczne do pomiaru przyspieszenia w trzech ortogonalnych osiach.
- d) Urządzenie elektroniczne do pomiaru przemieszczenia w przestrzeni trójwymiarowej.
- e) Żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa.

19. Bezkontaktowy pomiar natężenia płynącego w przewodzie prądu może wykorzystywać:

- a) Indukowane przez płynący prąd pole elektryczne.
- b) Efekt naskórkowości.
- c) Zjawisko Halla.
- d) Efekt zmiany rezystancji wraz ze zmianą natężenia prądu.
- e) Żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa.

20. Który z siłowników – pneumatyczny czy hydrauliczny – ma korzystniejsze właściwości ekologiczne?

Wybierz odpowiedź wraz z poprawnym uzasadnieniem.

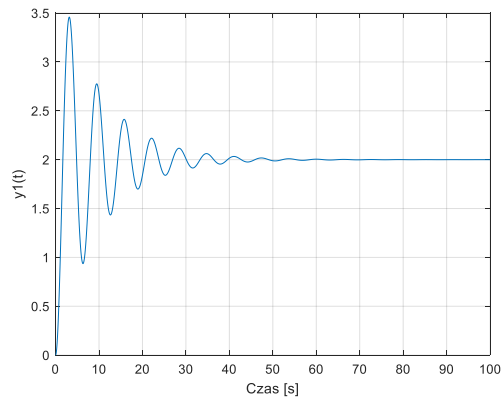
- a) Pneumatyczny, ponieważ jako czynnik roboczy wykorzystywane jest sprężone powietrze, które następnie oddawane jest do atmosfery.
- b) Pneumatyczny, ponieważ siłowniki hydrauliczne zażywają więcej energii.
- c) Hydrauliczny, ponieważ siłowniki pneumatyczne wymagają smarowania silnie toksycznymi substancjami.
- d) Hydrauliczny, o ile czynnikiem roboczym jest woda, która po wykorzystaniu (i ewentualnym mechanicznym oczyszczeniu) oddawane jest do środowiska.
- e) Żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa.

21. Transformata Laplace'a odpowiedzi impulsowej pewnego obiektu liniowego wynosi: $Y(s) = \frac{2s}{s^2+4s+2}$.

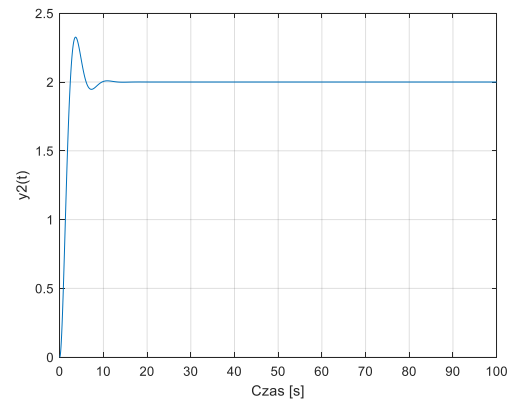
Jaka jest postać transmitancji tego obiektu?

- a) $G(s) = \frac{2}{s^2+4s+2}$
- b) $G(s) = \frac{2s}{s^2+4s+2}$
- c) $G(s) = \frac{2s^2}{s^2+4s+2}$
- d) $G(s) = \frac{2s}{s^3+4s^2+2s}$
- e) Żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa.

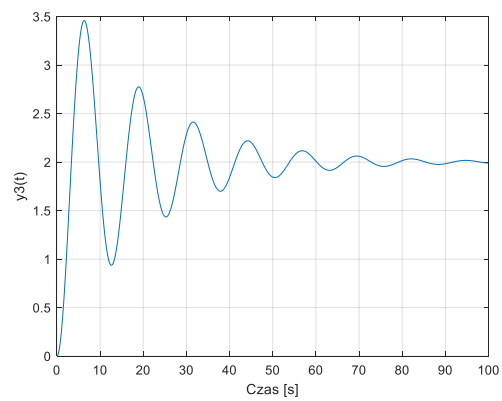
22. Układ liniowy opisany jest transmitancją: $G(s) = \frac{2}{4s^2 + 0.4s + 1}$. Wybierz przebieg czasowy pokazujący poprawną odpowiedź tego układu na skok jednostkowy? Wskazówka: standardowa postać transmitancji tego typu obiektu to: $G(s) = \frac{k}{T^2s^2 + 2T\xi s + 1}$.



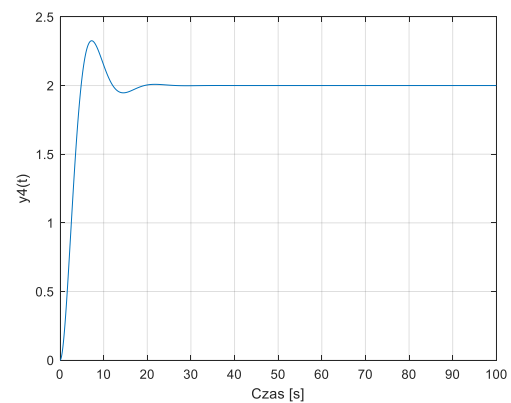
a)



b)



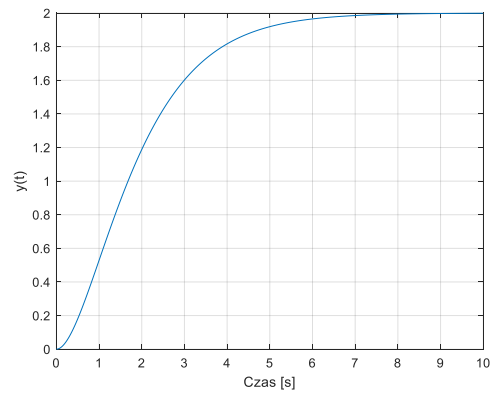
c)



d)

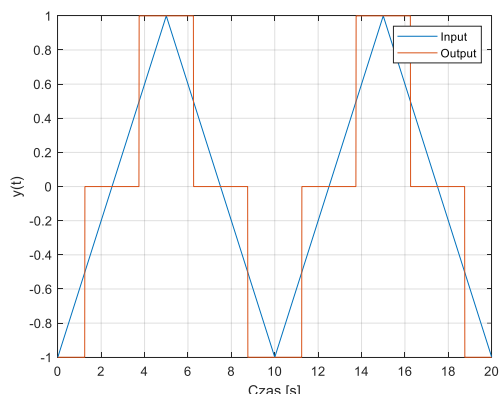
e) Żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa.

23. Wybierz transmitancję $G(s)$ układu liniowego, która poprawnie odzwierciedla, przedstawioną na rysunku, odpowiedź na skok jednostkowy?

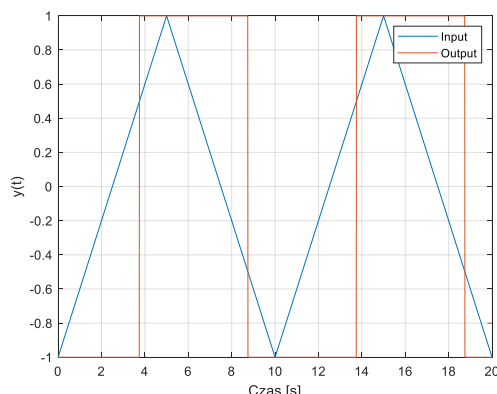


- a) $G(s) = \frac{2}{2s+1}$
- b) $G(s) = \frac{2}{s^2+2s+1}$
- c) $G(s) = \frac{2}{s^3+2s^2+2s+1}$
- d) $G(s) = \frac{2}{2s+1} e^{-0.5s}$
- e) Żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa.

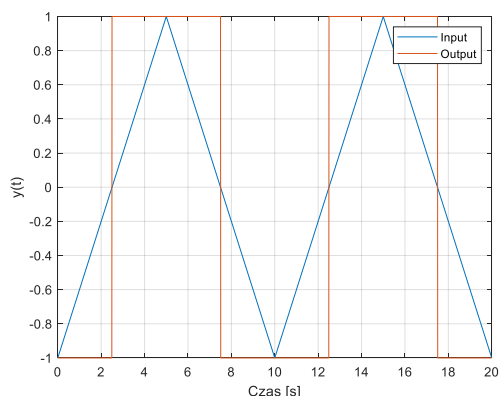
24. Wskaż, który z przedstawionych rysunków przedstawia działanie regulatora trójpołożeniowego z histerezą?



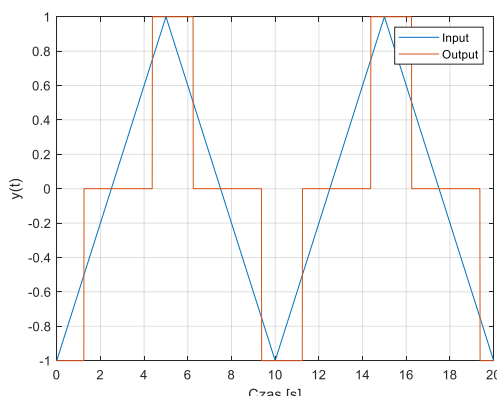
a)



b)



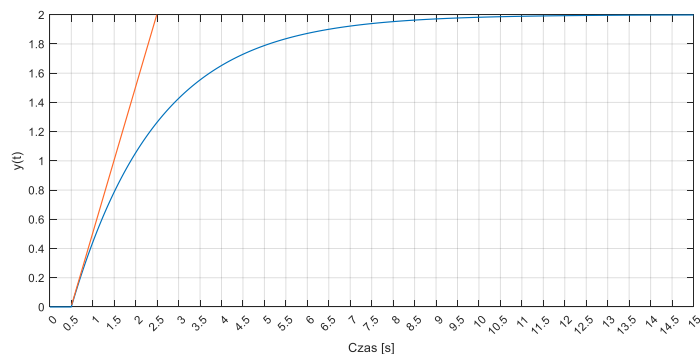
c)



d)

f) Żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa.

25. Rozważmy obiekt regulacji opisany transmitancją zastępczą z opóźnieniem: $G(s) = \frac{ke^{-s\tau}}{sT+1}$. Przyjmijmy następujący sposób wyznaczania parametrów regulatora PID: $K_P k = 0.35 \frac{T}{\tau}$, $T_I = 2.4\tau$, $T_D = 0.4\tau$. Wskaż, na podstawie przedstawione odpowiedzi skokowej obiektu, poprawne parametry regulatora PID?



- a) $K_P = 0.7, T_I = 1.2, T_D = 0.2$
- b) $K_P = 1.4, T_I = 1.2, T_D = 0.2$
- c) $K_P = 0.35, T_I = 0.2, T_D = 1.2$
- d) $K_P = 1.4, T_I = 0.6, T_D = 0.1$
- e) Żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa.

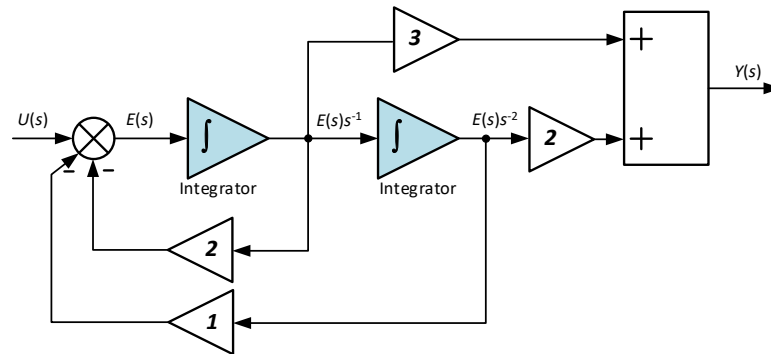
26. Rozważmy liniowy obiekt dynamiczny opisany transmitancją: $G(s) = \frac{2}{s^2+4s-2}$. Wyznacz minimalną wartość wzmocnienia regulatora proporcjonalnego K_p , powyżej której układ zamknięty z ww. obiektem jest stabilny?

- a) $K_p = 0.5$
- b) $K_p = 4$
- c) $K_p = 1$
- d) $K_p = 2$
- e) Żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa.

27. Wybierz transmitancję układu otwartego, dla którego zastosowanie regulatora proporcjonalnego spowoduje, że uchyb regulacji zamkniętego układu sterowania, w stanie ustalonym, wynosi zero.

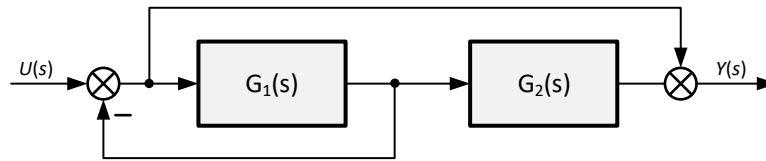
- a) $G(s) = \frac{2}{2s+1}$
- b) $G(s) = \frac{4}{2s^2+s}$
- c) $G(s) = \frac{2}{s^2+4s+2}$
- d) $G(s) = \frac{s+2}{s^2+2s+1}$
- e) Żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa.

28. Na rysunku przedstawiono schemat pewnego liniowego obiektu dynamicznego. Które z poniższych równań stanu/wyjścia prawidłowo opisuje ten obiektu?



- a)
$$\begin{cases} \dot{x}_1 = x_2 \\ \dot{x}_2 = x_1 + 2x_2 + u(t) \\ y(t) = 3x_1 + 2x_2 \end{cases}$$
- b)
$$\begin{cases} \dot{x}_1 = 2x_2 \\ \dot{x}_2 = -x_1 + 2x_2 + u(t) \\ y(t) = 3x_1 + 2x_2 \end{cases}$$
- c)
$$\begin{cases} \dot{x}_1 = x_2 \\ \dot{x}_2 = -x_1 - 2x_2 + u(t) \\ y(t) = 2x_1 + 3x_2 \end{cases}$$
- d)
$$\begin{cases} \dot{x}_1 = -x_2 \\ \dot{x}_2 = -x_1 + 2x_2 + u(t) \\ y(t) = 2x_1 + 3x_2 \end{cases}$$
- e) Żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa.

29. Wskaż prawidłową postać transmitancji zastępczej układu przedstawionego na rysunku?



- a) $G_Z(s) = \frac{1+G_1(s)G_2(s)}{1+G_1(s)}$
 b) $G_Z(s) = \frac{1+G_1(s)G_2(s)}{1+G_1(s)G_2(s)}$
 c) $G_Z(s) = \frac{G_1(s)G_2(s)}{1+G_1(s)G_2(s)}$
 d) $G_Z(s) = \frac{1+G_1(s)G_2(s)}{1-G_1(s)G_2(s)}$
 e) Żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa.

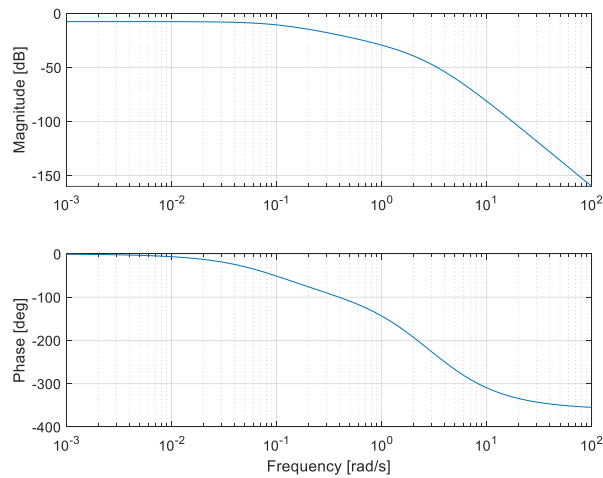
30. Układ liniowy SISO opisany jest następującym równaniem różniczkowym:

$$3 \frac{d^2 y(t)}{dt^2} + 2 \frac{dy(t)}{dt} - y(t) = \frac{du(t)}{dt} + 2u(t)$$

Wskaż poprawną postać transmitancji tego układu?

- a) $G(s) = \frac{s}{3s^2+2s+2}$
 b) $G(s) = \frac{2s+1}{3s^2+2s-1}$
 c) $G(s) = \frac{1}{3s^2+2s+2}$
 d) $G(s) = \frac{s+2}{3s^2+2s-1}$
 e) Żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa.

31. Na podstawie przedstawionej charakterystyki Bodego systemu liniowego określ, którego rzędu jest ten system?



- a) Drugiego.
- b) Trzeciego.
- c) Czwartego.
- d) Piątego.
- e) Żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa.

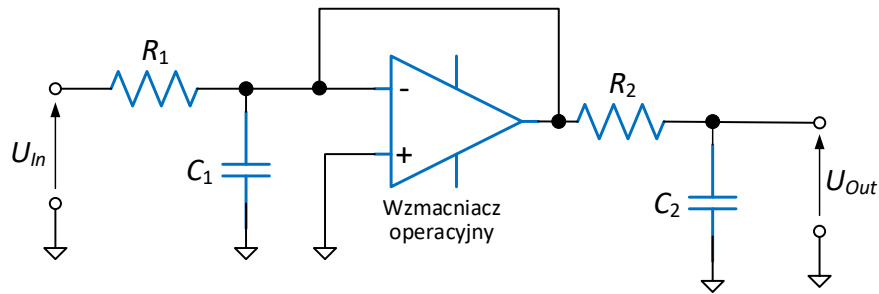
32. Rozważmy liniowy układ dyskretny o transmitancji: $G(z) = \frac{z}{z^2 + 0.5z + 2}$. Wskaż, które z poniższych równań różnicowych odpowiada tej transmitancji?

- a) $y(k) + 0.5y(k - 1) + 2y(k - 2) = u(k - 1)$
- b) $y(k) + 2y(k - 1) + 2y(k - 2) = u(k)$
- c) $y(k) + 2y(k - 1) + 0.5y(k - 2) = u(k - 1)$
- d) $y(k) + 0.5y(k - 1) + 2y(k - 2) = u(k)$
- e) Żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa.

33. Dana jest transmitancja dyskretnego układu liniowego postaci: $G(z) = \frac{1}{z^2 - 0.25}$. Dla jakich wartości parametru K_p regulatora proporcjonalnego, zamknięty układ regulacji jest stabilny?

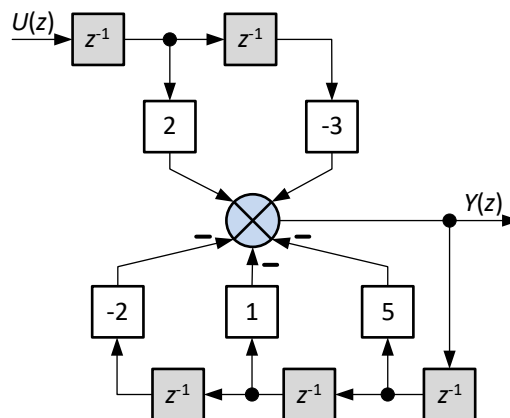
- a) $0 < K_p < 2.5$
- b) $0 < K_p < 1.25$
- c) $-0.75 < K_p < 1.25$
- d) $0.5 < K_p < 1.25$
- e) Żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa.

34. Na rysunku przedstawiono układ elektroniczny zawierający idealny wzmacniacz operacyjny. Jaka transmitancję $G(s) = \frac{U_{Out}(s)}{U_{In}(s)}$ reprezentuje ten model?



- a) $G(s) = \frac{1}{s^2 R_1 C_1 R_2 C_2 + s(R_1 C_1 + R_2 C_2) + 1}$
 b) $G(s) = \frac{1}{s^2 R_1 C_1 R_2 C_2 + s(R_1 C_1 + R_2 C_2) - \frac{R_1}{R_2}}$
 c) $G(s) = \frac{R_2}{R_1 s^2 R_1 C_1 R_2 C_2 + s(R_1 C_1 + R_2 C_2) + 1}$
 d) $G(s) = \frac{1}{s^2 R_1 C_1 + s R_2 C_2 + 1}$
 e) Żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa.

35. Na rysunku pokazano schemat blokowy układu dyskretnego. Wskaż, która z podanych transmitancji „Z” prawidłowo opisuje ten schemat?



- a) $G(z) = \frac{-3z^{-1} + 2z^{-2}}{1 + 5z^{-1} + z^{-2} - 2z^{-3}}$
 b) $G(z) = \frac{2z^{-1} - 3z^{-2}}{5z^{-1} + z^{-2} - 2z^{-3}}$
 c) $G(z) = \frac{2z^{-1} - 3z^{-2}}{1 - 2z^{-1} + z^{-2} + 5z^{-3}}$
 d) $G(z) = \frac{2z^{-1} - 3z^{-2}}{1 + 5z^{-1} + z^{-2} - 2z^{-3}}$
 e) Żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa.

36. Równania stanu i wyjścia dyskretnego układu liniowego mają następującą postać:

$$x(k+1) = \begin{bmatrix} 0.5 & 0 \\ 1 & 0.5 \end{bmatrix} x(k) + \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix} u(k)$$

Sterowanie jest następującej postaci: $u(k) = -[K_1 \quad K_2]x(k)$. Dla jakich wartości K_1 i K_2 zamknięty układ regulacji posiada podwójną wartość własną równą 0?

- a) $K_1 = 0.25, K_2 = 1$
- b) $K_1 = 0.5, K_2 = 0.5$
- c) $K_1 = 1, K_2 = 0.25$
- d) $K_1 = 0.75, K_2 = 0.25$
- e) Żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa.

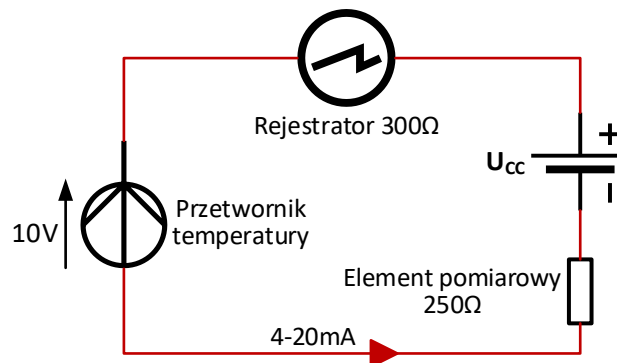
37. Który z poniższych nie jest sposobem na wymianę informacji pomiędzy procesami w systemie operacyjnym czasu rzeczywistego?

- a) pamięć współdzielona
- b) semafony
- c) stos
- d) kolejka
- e) Żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa.

38. Jaką minimalną – standardową prędkość transmisji portu UART trzeba ustalić, aby w czasie 1ms przesłać 10 bajtów użytecznych danych? Zakładamy 8-bitowy format ramki, brak parzystości i 1-bit stopu.

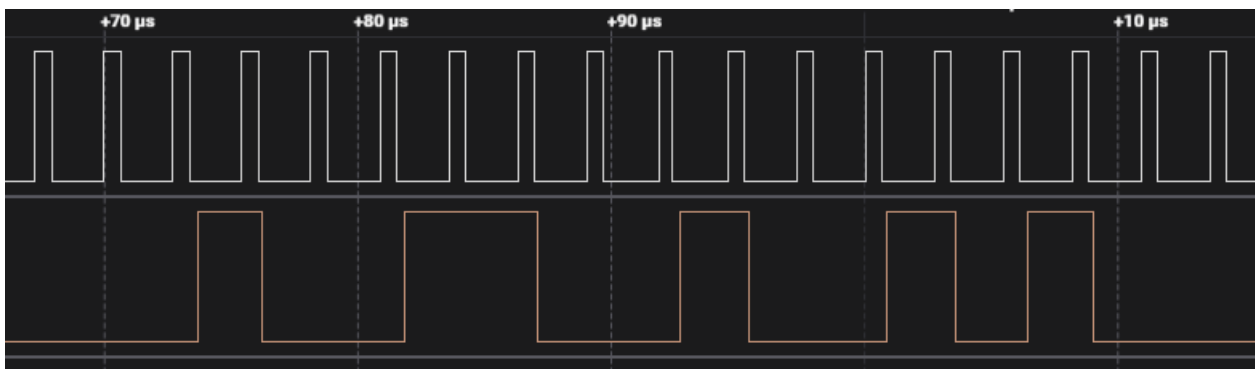
- a) 115200 bit/s
- b) 23400 bit/s
- c) 57600 bit/s
- d) 76800 bit/s
- e) Żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa.

39. Na rysunku przedstawiono obwód pomiaru temperatury z wykorzystaniem prądowej pętli analogowej. Całkowita długość przewodów połączeniowych wynosi 50m przy rezystancji właściwej równej $40\text{m}\Omega/\text{m}$. Oblicz minimalną wartość napięcia zasilania U_{CC} gwarantującą poprawną pracę tej pętli (tzw. budżet pętli)?



- a) $U_{CCmin} = 21.0\text{V}$
- b) $U_{CCmin} = 12.208\text{V}$
- c) $U_{CCmin} = 12.0\text{V}$
- d) $U_{CCmin} = 21.04\text{V}$
- e) Żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa.

40. Na rysunku przedstawiono przebiegi czasowe sygnału zegarowego SCL (górny) i sygnału danych SDA (dolny) interfejsu I2C. Przesłane dane zawierają informację o wartości tylko jednej próbki napięcia zmierzonego przez 16-bitowy przetwornik ADC. Wskaż, która z przedstawionych wartości, w kodzie heksadecymalnym, prawidłowo reprezentuje binarną wartość ww. napięcia?



- a) 0x2694
- b) 0x6426
- c) 0x6451
- d) 0x2651
- e) Żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa.

XLVII Ogólnopolska Olimpiada Wiedzy Elektrycznej i Elektronicznej

Mielec – 22/23 lutego 2024 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 w programie TIA Portal regulatora dla stanowiska laboratoryjnego sterowanego przez sterownik PLC Simatic S7-1200.

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