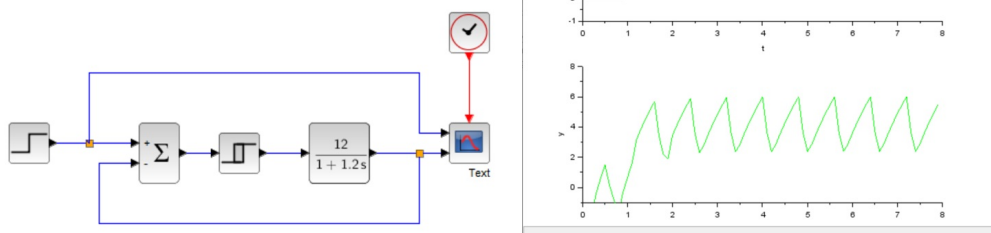


Pytanie 1

W wyniku symulacji poniższego diagramu XCos uzyskano przedstawione przebiegi



Zmniejszenie szerokości pętli histerezy spowoduje:

- ☐ Zmniejszenie wartości, wokół której oscyluje wyjście bloku transmitancji
- ☐ Żadna z pozostałych odpowiedzi nie jest poprawna
- ☐ Zwiększenie amplitudy oscylacji
- ☐ Zwiększenie wartości, wokół której oscyluje wyjście bloku transmitancji
- ☐ Zmniejszenie amplitudy oscylacji

Poprawna odpowiedź to:

Zmniejszenie amplitudy oscylacji

Pytanie 2

Przetwornik Analogowo-Cyfrowy (A/C) posiada rozdzielczość 12-bitów. Zakładając, że zakres przetwarzanego napięcia wynosi od 0.0V do +3.3V, zaznacz poprawną wartość kwantu pomiarowego.

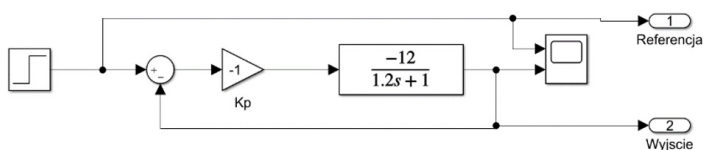
- ☐ 402.93 μ V
- ☐ 402.83
- ☐ 805.86 μ V
- ☐ Żadna z pozostałych odpowiedzi nie jest poprawna
- ☐ 805.67 μ V

Poprawna odpowiedź to:

805.67 μ V

Pytanie 3

Przedstawiony na schemacie układ regulatora pracuje zapewniając ujemne sprzężenie zwrotne.



Jeżeli parametr K_p zmienimy na wartość dodatnią to:

- ☐ Układ pozostanie stabilny dla $K_p < 1$
- ☐ Dla każdej dodatniej wartości K_p układ przestanie być stabilny
- ☐ Żadna z pozostałych odpowiedzi nie jest poprawna
- ☐ Polepszy się jakość regulacji
- ☐ Pogorszy się jakość regulacji, a dla $K_p > 12$ układ się zdestabilizuje

Poprawna odpowiedź to:

Dla każdej dodatniej wartości K_p układ przestanie być stabilny

Pytanie 4

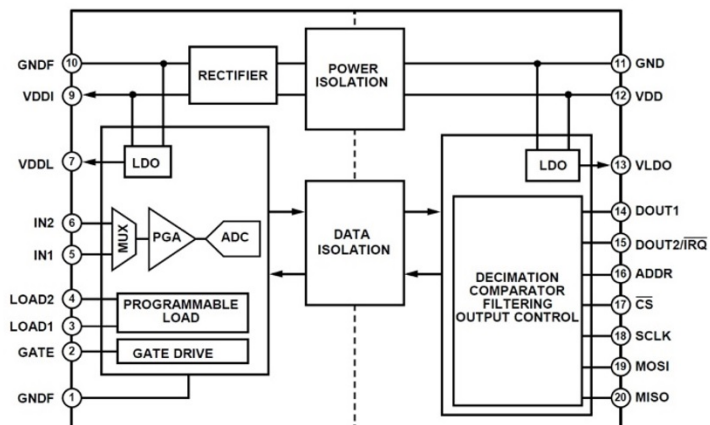
Stosowane w układach mikrokontrolerów bloki bezpośredniego dostępu do pamięci DMA umożliwiają:

- ☐ Szybki dostęp procesora do pamięci programu w trakcie wykonywania instrukcji
- ☐ Żadna z pozostałych odpowiedzi nie jest poprawna
- ☐ Są wymagane, aby procesor mógł bezpośrednio adresować dowolną komórkę pamięci
- ☐ Szybki transfer danych z przetworników A/C do pamięci bez blokowania dostępu procesora do pamięci
- ☐ Szybki transfer danych z przetworników A/C do pamięci blokując na czas transferu dostęp procesora do pamięci

Poprawna odpowiedź to:

Szybki transfer danych z przetworników A/C do pamięci blokując na czas transferu dostęp procesora do pamięci

Na podstawie schematu blokowego przetwornika A/C wskazać jego magistralę komunikacyjną:

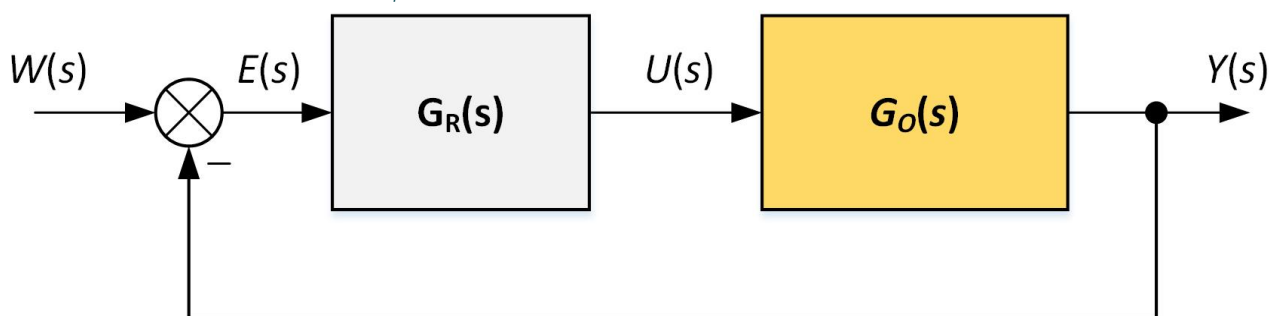


- ☐ Modbus TRU
- ☐ SPI
- ☐ I2C
- ☐ UART
- ☐ Żadna z pozostałych odpowiedzi nie jest poprawna

Poprawna odpowiedź to:
SPI

Pytanie 6

Dany jest zamknięty układ regulacji (ZUR), złożony z regulatora o transmitancji $G_R(s) = K_p$ oraz obiektu regulacji o transmitancji $G_O(s) = 2/(s-1)$ pokazany na rysunku. Dla jakiej wartości K_p ZUR jest stabilny.



- ☐ $0 < K_p < 0.5$
- ☐ $0 < K_p < 1$
- ☐ $K_p \geq 0.5$
- ☐ $K_p > 0.5$
- ☐ Żadna z pozostałych odpowiedzi nie jest poprawna

Poprawna odpowiedź to:

$K_p > 0.5$

Pytanie 7

Projektowany układ sterowania wymaga zastosowania bardzo szybkiego przetwornika A/C. Wybierz, który z podanych typów przetworników A/C jest do tego najbardziej odpowiedni.

- ☐ Żadna z pozostałych odpowiedzi nie jest poprawna
- ☐ Sigma Delta
- ☐ Z bezpośrednim porównaniem
- ☐ Z kompensacją wagową
- ☐ Z pojedynczym całkowaniem

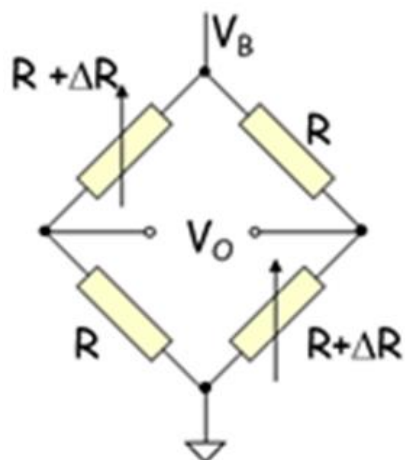
Poprawna odpowiedź to:

Z bezpośrednim porównaniem

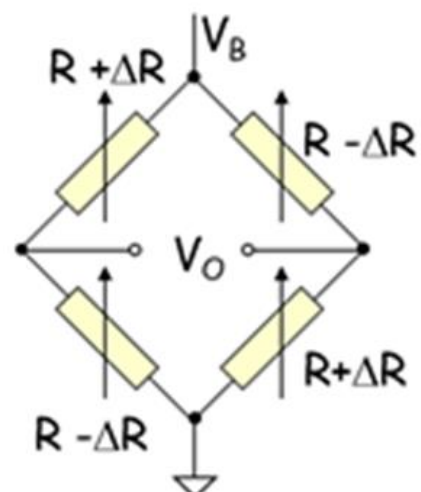
Na rysunkach przedstawiono podstawowe mostkowe, rezystancyjne układy pomiarowe. Wskaż, który z nich cechuje się największą czułością pomiaru.

☐ Żadna z pozostałych odpowiedzi nie jest poprawna

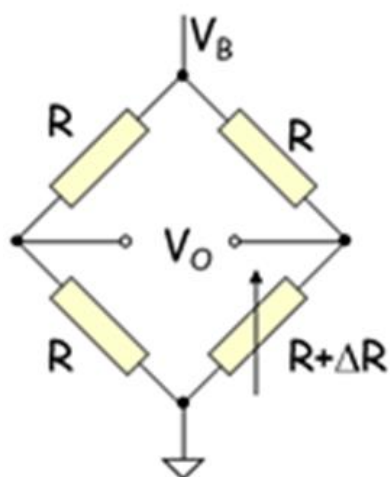
☐



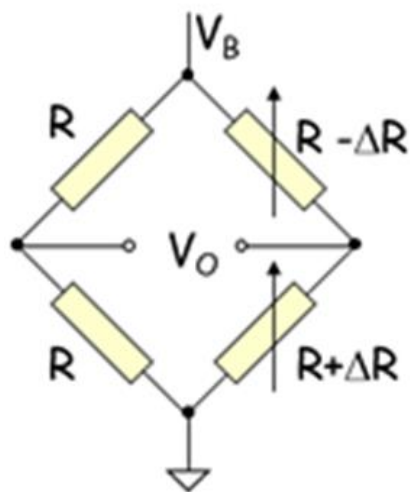
☐



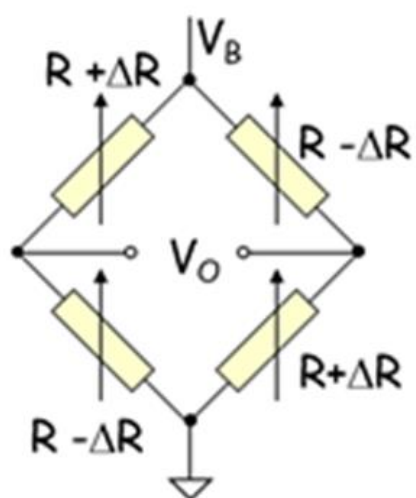
☐



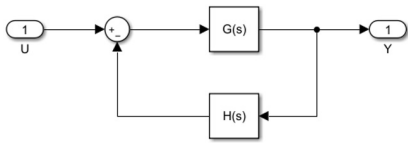
☐



Poprawna odpowiedź to:



Zakładamy znajomość transmitancji $G(s)$ i $H(s)$



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

- ☐ Żadna z pozostałych odpowiedzi nie jest poprawna
- ☐ $1/G(s) + H(s)$
- ☐ $G(s)/(1 - G(s)*H(s))$
- ☐ $G(s)-H(s)$
- ☐ $G(s)/(1 + G(s)*H(s))$

Poprawna odpowiedź to:

$G(s)/(1 + G(s)*H(s))$

Na rysunku przedstawiono tabliczkę znamionową wybranego silnika krokowego. Ile kroków należy wykonać w trybach: jednokrokowym i $\frac{1}{4}$ kroku, aby wał silnika wykonał pełen obrót (360 stopni)?



- ☐ Jednokrokowy: 400; $\frac{1}{4}$ kroku: 800
- ☐ Żadna z pozostałych odpowiedzi nie jest poprawna
- ☐ Jednokrokowy: 200; $\frac{1}{4}$ kroku: 800
- ☐ Jednokrokowy: 100; $\frac{1}{4}$ kroku: 400
- ☐ Jednokrokowy: 200; $\frac{1}{4}$ kroku: 400

Poprawna odpowiedź to:

Jednokrokowy: 200; $\frac{1}{4}$ kroku: 800

Pytanie **11**

Wskaż standard przemysłowej sieci komputerowej, w której pojedyncza ramka zawiera dane dla więcej niż jednego węzła sieci.

- ☐ Żadna z pozostałych odpowiedzi nie jest poprawna
- ☐ Ethernet/IP
- ☐ EtherCAT
- ☐ ProfiNet
- ☐ Modbus TCP

Poprawna odpowiedź to:
EtherCAT

Pytanie **12**

Przetwornik Cyfrowo-Analogowy (C/A) może zostać skonfigurowany do pracy z rozdzielczością 8-mio lub 12-sto bitową. Zakładając, że napięcie referencyjne tego przetwornika wynosi +5.0V, zaznacz odpowiedź zawierającą poprawne wartości rozdzielczości bezwzględnej C/A (odniesionej do bitu LSB) dla obydwóch rozdzielczości bitowych.

- ☐ Żadna z pozostałych odpowiedzi nie jest poprawna
- ☐ 8-bitów: 19.6mV; 12-bitów: 1.2mV
- ☐ 8-bitów: 19.6mV; 12-bitów: 1.221mV
- ☐ 8-bitów: 19.53mV; 12-bitów: 1.221mV
- ☐ 8-bitów: 19.53mV; 12-bitów: 1.22mV

Poprawna odpowiedź to:
8-bitów: 19.6mV; 12-bitów: 1.221mV

Pytanie **13**

Projektowany układ sterowania wymaga pomiaru napięcia w zakresie od 0V do 100V z kwantem 50mV. Wybierz, który z podanych typów przetworników A/C jest do tego najbardziej odpowiedni.

- ☐ Z wielokrotnym całkowaniem
- ☐ Sigma Delta
- ☐ Z bezpośrednim porównaniem
- ☐ Żadna z pozostałych odpowiedzi nie jest poprawna
- ☐ Z kompensacją wagową

Poprawna odpowiedź to:
Z wielokrotnym całkowaniem

Pytanie 14

Stan układu dynamicznego opisującego poziomy ruch masy opisany jest przez następujące wartości:

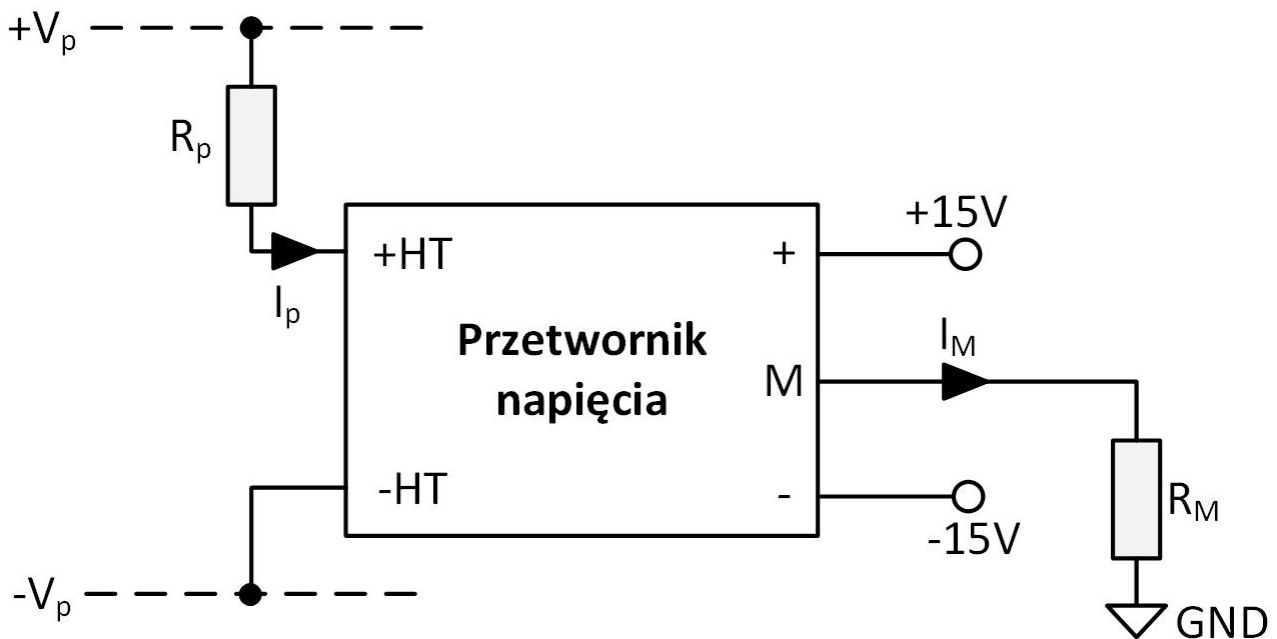
- ☐ Żadna z pozostałych odpowiedzi nie jest poprawna
- ☐ Położenie i przyspieszenie
- ☐ Położenie
- ☐ Położenie, prędkość i przyspieszenie
- ☐ Położenie i prędkość

Poprawna odpowiedź to:

Położenie i prędkość

Pytanie 15

Na rysunku przedstawiono podstawowy układ pomiarowego przetwornika napięcia. Zakładając, że zakres prądu I_p wynosi od 0 do +15mA, nominalna wartość prądu I_M wynosi 25mA, wybierz wartości rezystorów R_1 i R_M , zapewniające pomiar napięcia z zakresu (0÷100)V (podłączane do zacisków $+V_p$, $-V_p$) z możliwością podłączenia napięcia pomiarowego do przetwornika A/C o zakresie przetwarzania (0÷5)V.



- ☐ $R_1 = 3333,33 \, \Omega$; $R_M = 200 \, \Omega$
- ☐ $R_1 = 3333,33 \, \Omega$; $R_M = 100 \, \Omega$
- ☐ Żadna z pozostałych odpowiedzi nie jest poprawna
- ☐ $R_1 = 6666,67 \, \Omega$; $R_M = 100 \, \Omega$
- ☐ $R_1 = 6666,67 \, \Omega$; $R_M = 200 \, \Omega$

Poprawna odpowiedź to:

$R_1 = 6666,67 \, \Omega$; $R_M = 200 \, \Omega$

Pytanie 16

Jeżeli w układzie mikrokontrolera wyjścia cyfrowe dostępne są pod adresem heksadecymalnym 0x43c00000 to w języku C ustawienie wartości wyjść na wartość heksadecymalną 0xFA0B wykonuje instrukcja:

- ☐ Żadna z pozostałych odpowiedzi nie jest poprawna
- ☐ `((unsigned *)0x43c00000) = 0xFA0B;`
- ☐ `*((unsigned *)0x43c00000) = *((unsigned *)0xFA0B;`
- ☐ `*((unsigned *)0x43c00000) = 0xFA0B;`
- ☐ `*0x43c00000 = *0xFA0B;`

Poprawna odpowiedź to:

`*((unsigned *)0x43c00000) = 0xFA0B;`

Pytanie 17

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

$$T \frac{dy(t)}{dt} + y(t) = k \frac{du(t)}{dt}$$

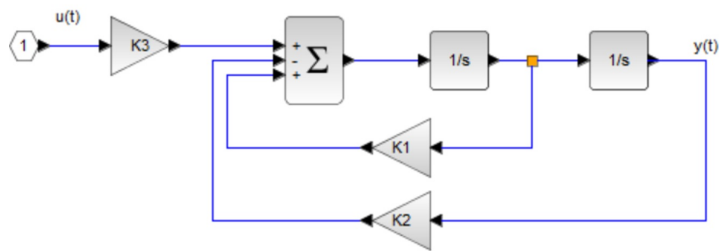
to jego transmitancja ma postać:

- ☐ $G(s) = Ts / (1+ks)$
- ☐ Żadna z pozostałych odpowiedzi nie jest poprawna
- ☐ $G(s) = ks / (1+Ts)$
- ☐ $G(s) = T / (1+ks)$
- ☐ $G(s) = k / (1+Ts)$

Poprawna odpowiedź to:

$G(s) = ks / (1+Ts)$

Poniższy diagram XCos modeluje następujące równanie różniczkowe:



- ☐ $\frac{d^3 y(t)}{dt} = K1\left(\frac{dy(t)}{dt} - K2y(t)\right) + K3u(t)$
- ☐ $\frac{d^2 y(t)}{dt} = K1\left(\frac{dy(t)}{dt} - K2y(t)\right) + K3u(t)$
- ☐ Żadna z pozostałych odpowiedzi nie jest poprawna
- ☐ $\frac{d^2 y(t)}{dt} = K1 \frac{dy(t)}{dt} - K2y(t) + K3u(t)$
- ☐ $y(t) = K1 \frac{dy(t)}{dt} - K2 \frac{d^2 y(t)}{dt} + K3u(t)$

Poprawna odpowiedź to:

$$\frac{d^2 y(t)}{dt} = K1 \frac{dy(t)}{dt} - K2y(t) + K3u(t)$$

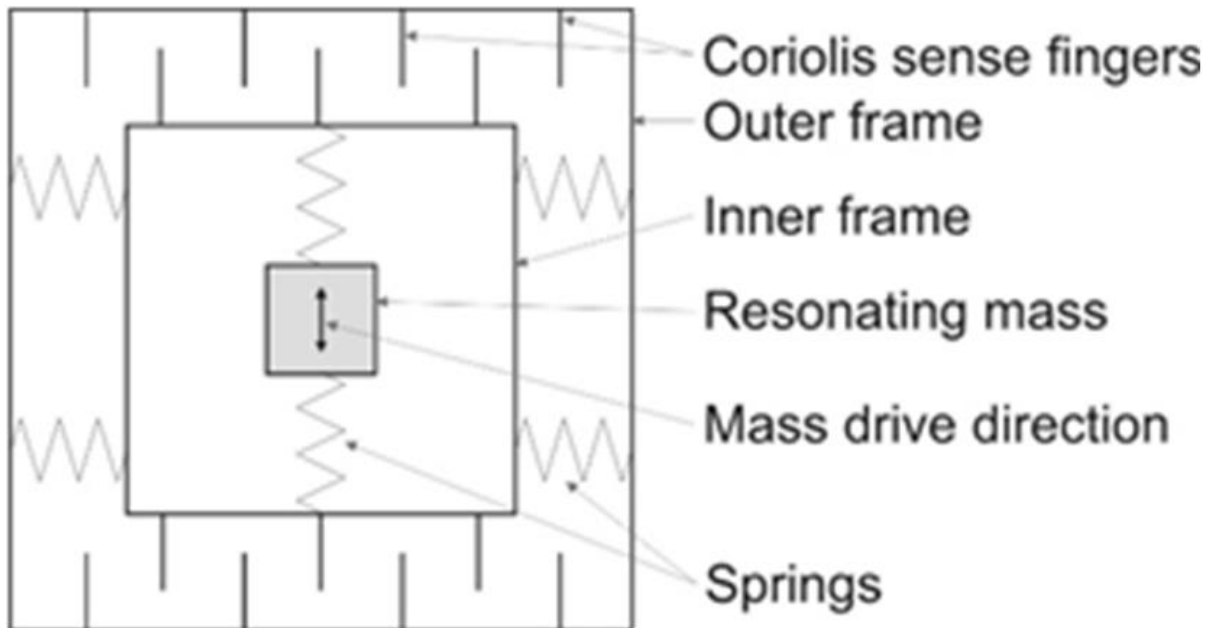
W standardzie sieci przemysłowej Ethernet/IP wykorzystywany jest tryb transmisji danych nazywany „Implicit Message”. Wskaż poprawną odpowiedź, która określa ten typ transmisji danych.

- ☐ Jest to wymiana typu *Master – Slave* pomiędzy sterownikami PLC z użyciem protokołu UDP
- ☐ Cykliczny tryb przesyłania danych niekrytycznych czasowo za pomocą protokołu TCP
- ☐ Cykliczny tryb przesyłania danych krytycznych czasowo za pomocą protokołu UDP
- ☐ Niecykliczne przesyłanie danych niekrytycznych czasowo z wykorzystaniem protokołu TCP
- ☐ Żadna z pozostałych odpowiedzi nie jest poprawna

Poprawna odpowiedź to:

Cykliczny tryb przesyłania danych krytycznych czasowo za pomocą protokołu UDP

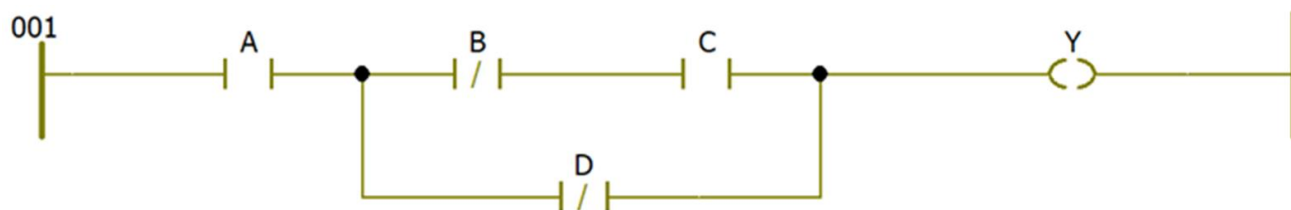
Wybierz poprawną nazwę czujnika MEMS, którego uproszczony schemat budowy przedstawiono na poniższym rysunku.



- ☐ Magnetometr
- ☐ Żyroskop
- ☐ Mikrofon
- ☐ Żadna z pozostałych odpowiedzi nie jest poprawna
- ☐ Akcelerometr

Poprawna odpowiedź to:
Żyroskop

Jaką funkcję logiczną realizuje przedstawiony na rysunku program, napisany w języku LD (Ladder Diagram)?

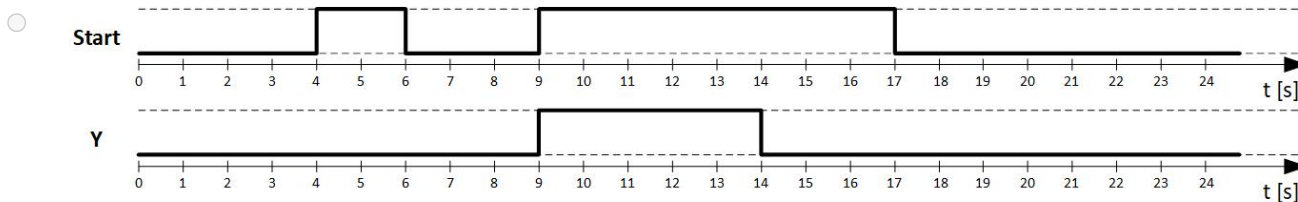
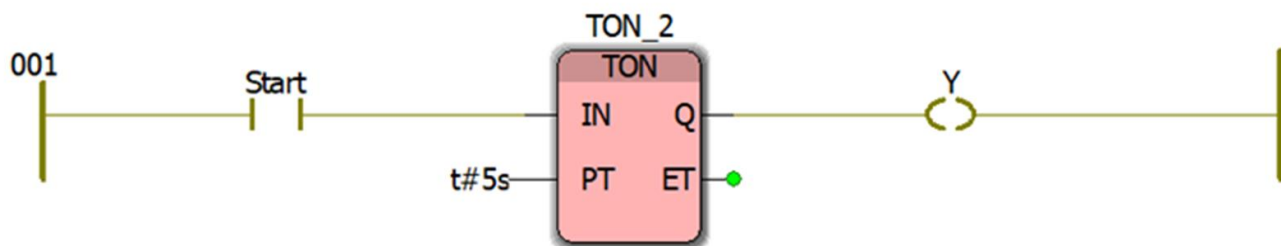


- ☐ Żadna z pozostałych odpowiedzi nie jest poprawna
- ☐ $Y = \bar{A} \wedge [(B \wedge \bar{C}) \vee D]$
- ☐ $Y = A \vee [(\bar{B} \vee C) \wedge \bar{D}]$
- ☐ $Y = A \wedge [(\bar{B} \wedge C) \vee \bar{D}]$
- ☐ $Y = \bar{A} \wedge [(\bar{B} \vee C) \wedge \bar{D}]$

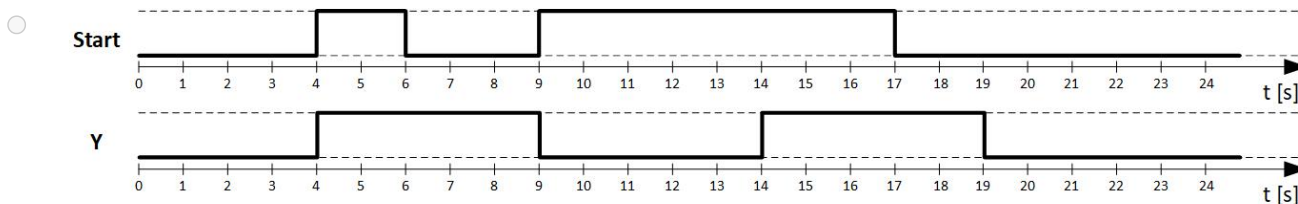
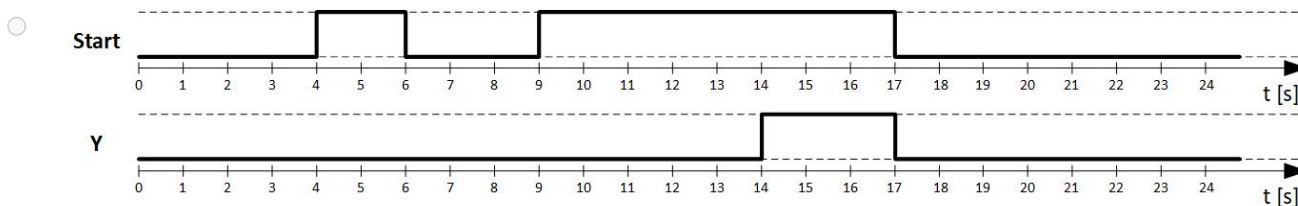
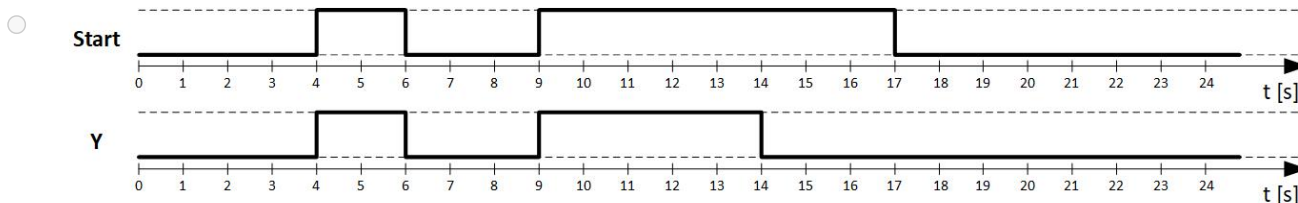
Poprawna odpowiedź to:

$$Y = A \wedge [(\bar{B} \wedge C) \vee \bar{D}]$$

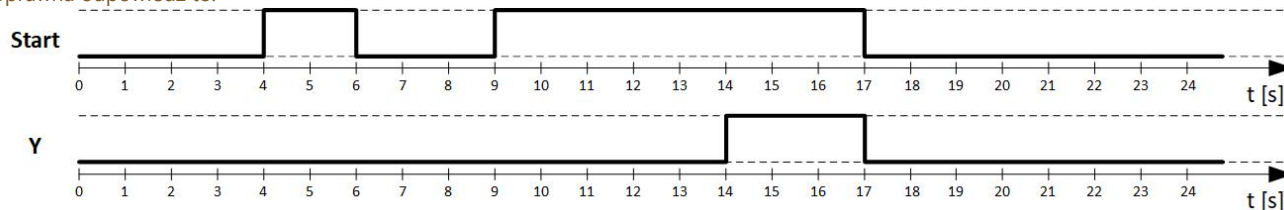
Który z przedstawionych przebiegów czasowych sygnałów „Start” i „Y” pokazuje prawidłowe zachowanie programu napisanego w LD (Ladder Diagram)?



☐ Żadna z pozostałych odpowiedzi nie jest poprawna



Poprawna odpowiedź to:



Pytanie **23**

W aktualnie wykorzystywanych układach mikrokontrolerów maksymalna częstotliwość przerwania zegarowego może wynosić około:

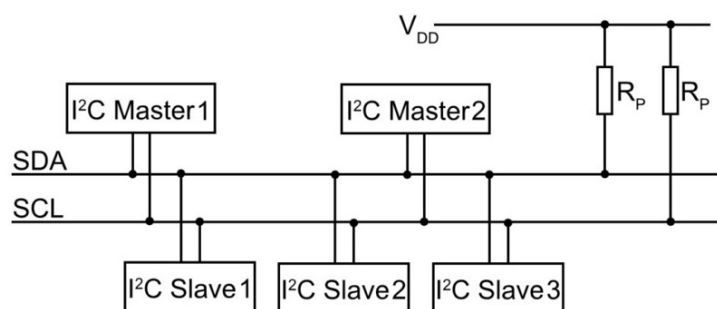
- ☐ 1 Hz
- ☐ 1 kHz
- ☐ 1 MHz
- ☐ 1 GHz
- ☐ Żadna z pozostałych odpowiedzi nie jest poprawna

Poprawna odpowiedź to:

1 MHz

Pytanie **24**

Poniżej przedstawiono przykładowy schemat połączenia urządzeń na magistrali I²C. W jaki sposób urządzenia master stwierdzają obecność urządzeń slave:



- ☐ Nie ma potrzeby stwierdzania obecności – urządzenia master muszą a’priori posiadać informację o podłączonych urządzeniach slave
- ☐ Poprzez pomiar prądów oporników R_p
- ☐ Poprzez adresowanie urządzeń i sprawdzanie bitu potwierdzenia (ACK) zaadresowanego urządzenia
- ☐ Żadna z pozostałych odpowiedzi nie jest poprawna
- ☐ Poprzez stwierdzenie okresowego zwierania magistrali przez urządzenia slave

Poprawna odpowiedź to:

Poprzez adresowanie urządzeń i sprawdzanie bitu potwierdzenia (ACK) zaadresowanego urządzenia

Pytanie **25**

Wskaż standard przemysłowej sieci komputerowej, w której do zapewnienia komunikacji w czasie rzeczywistym pomiędzy węzłami wykorzystuje się tryb izochroniczny (IRT).

- ☐ Modbus TCP
- ☐ Ethernet/IP
- ☐ EtherCAT
- ☐ ProfiNet
- ☐ Żadna z pozostałych odpowiedzi nie jest poprawna

Poprawna odpowiedź to:
ProfiNet

Pytanie **26**

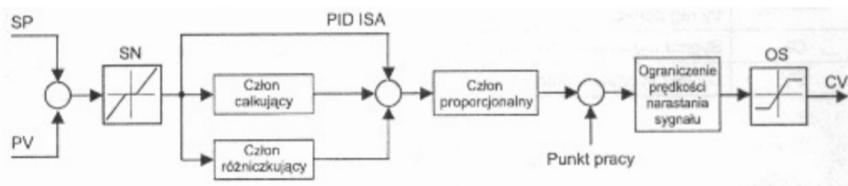
Który z wymienionych rodzajów czujników temperatury charakteryzuje się największym zakresem mierzonych temperatur.

- ☐ Termistor NTC
- ☐ Termopara
- ☐ PT1000
- ☐ Żadna z pozostałych odpowiedzi nie jest poprawna
- ☐ Półprzewodnikowy

Poprawna odpowiedź to:
Termopara

Pytanie 27

Poniższy schemat przedstawia strukturę regulatora PID w sterowniku PLC.



Zadaniem bloku SN jest:

- ☐ Ograniczenie szybkości zmian sygnału sterującego
- ☐ Ograniczenie zakresu sygnału błędu
- ☐ Wyzerowanie sygnału błędu gdy wartość sterowana osiągnęła pobliże wartości zadanej
- ☐ Wykluczenie reakcji członu różniczkującego regulatora na skokowe zmiany wartości zadanej
- ☐ Żadna z pozostałych odpowiedzi nie jest poprawna

Poprawna odpowiedź to:

Wyzerowanie sygnału błędu gdy wartość sterowana osiągnęła pobliże wartości zadanej

Pytanie 28

Wskaż właściwe określenie systemu komputerowego czasu rzeczywistego.

- ☐ Żadna z pozostałych odpowiedzi nie jest poprawna
- ☐ Jest to system, w którym aplikacje reagują na napływające dane nie później niż po zadanym przez użytkownika czasie, a wynik ich działania jest dostępny nie później niż po innym, zadanym przez użytkownika czasie.
- ☐ Jest to system, w którym aplikacje są zawsze gotowe na napływające dane, a wynik ich działania jest dostępny nie później niż po zadanym przez użytkownika czasie.
- ☐ System operacyjny działa w czasie rzeczywistym jeżeli czas reakcji na napływające dane jest nie dłuższy niż stała czasowa obsługiwanego procesu.
- ☐ Jest to system, w którym aplikacje są zawsze gotowe na napływające dane, a wynik ich działania jest dostępny nie później niż po jednym cyklu maszynowym procesora.

Poprawna odpowiedź to:

Jest to system, w którym aplikacje są zawsze gotowe na napływające dane, a wynik ich działania jest dostępny nie później niż po zadanym przez użytkownika czasie.

Pytanie 29

Który z przedstawionych poniżej programów napisanych w języku ST (Structured Text) odczytuje wartość zapisaną na bitach od 9 do 13, słowa 16 bitowego „Var_16bit”? Przy pisaniu kodu założono, że bity słowa 16-bitowego numerowane są od 0 do 15.

- ☐ Y := **SHL**(Var_16bit,9) & WORD#16#001F;
- ☐ Y := **SHR**(Var_16bit,9) & WORD#16#001F;
- ☐ Y := **SHR**(Var_16bit,9) | WORD#16#001F;
- ☐ Żadna z pozostałych odpowiedzi nie jest poprawna
- ☐ Y := **SHR**(Var_16bit,9) & WORD#16#000F;

Poprawna odpowiedź to:

Y := **SHR**(Var_16bit,9) & WORD#16#001F;

Pytanie 30

Skan sterownika PLC, zwany inaczej cyklem programowym (ang. Program Sweep), to jednokrotne wykonanie wszystkich cyklicznie powtarzanych operacji. Z pośród podanych odpowiedzi wybierz tę, która błędnie określa zachowania sterownika PLC w trakcie wykonywania skanu.

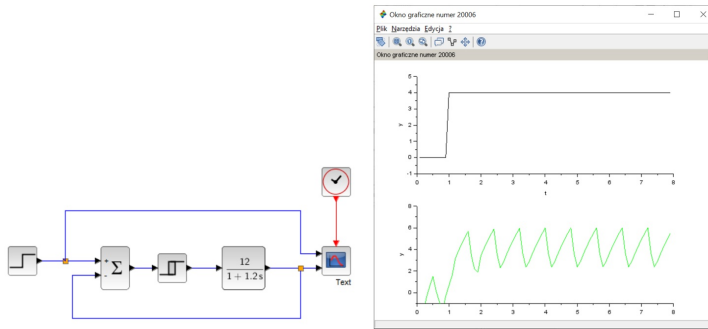
- ☐ Po fazie aktualizacji stanu wejść, pozostają one stałe dla całego przebiegu programu.
- ☐ W fazie aktualizacji wyjść następuje przepisanie obliczonych wartości wyjść (np. oznaczonych jako %Qn, gdzie n jest numerem wyjścia) z odpowiedniego obszaru danych do modułów wyjściowych, które generują sygnały sterujące.
- ☐ W trybie *Normal Sweep* czas trwania cyklu jest stały.
- ☐ Czas wykonania cyklu zależy od platformy sprzętowej, długości kodu oraz typów użytych instrukcji, chyba że sterownik pracuje w trybie *Constant Sweep*.
- ☐ Żadna z pozostałych odpowiedzi nie jest poprawna

Poprawna odpowiedź to:

W trybie *Normal Sweep* czas trwania cyklu jest stały.

Pytanie 31

W wyniku symulacji poniższego diagramu XCos uzyskano przedstawione przebiegi



Zmniejszenie szerokości pętli histerezy spowoduje:

- ☐ Odpowiednio niska, zależna od obiektu, wartość histerezy spowoduje zanik oscylacji
- ☐ Zmniejszenie częstotliwości oscylacji
- ☐ Żadna z pozostałych odpowiedzi nie jest poprawna
- ☐ Zwiększenie częstotliwości oscylacji
- ☐ Szerokość histerezy nie wpływa na częstotliwość oscylacji

Poprawna odpowiedź to:

Zwiększenie częstotliwości oscylacji

Pytanie 32

Za pomocą elementu wykonawczego masa 100kg może być przyspieszana poprzez przyłożenie siły 1000N oraz hamowana siłą 1000N. Początkowo masa pozostaje w spoczynku. Jaka sekwencja sterowań zapewni przemieszczenie i zatrzymanie masy w odległości 40m w minimalnym czasie:

- ☐ Sterowanie PWM w celu utrzymania prędkości 40m/s aż do zatrzymania
- ☐ Włączenie pełnego przyspieszenia na okres 2 sekund i następnie pełnego hamowania na okres 2 sekund
- ☐ Maksymalne rozpędzanie do osiągnięcia 40m i następnie natychmiastowe zatrzymanie (np. na ograniczniku ruchu)
- ☐ Żadna z pozostałych odpowiedzi nie jest poprawna
- ☐ Naprzemienne rozpędzanie i hamowanie do aż do zatrzymania w cyklach co 1s

Poprawna odpowiedź to:

Włączenie pełnego przyspieszenia na okres 2 sekund i następnie pełnego hamowania na okres 2 sekund

Pytanie **33**

Wskaż błędne wymaganie dotyczące systemu czasu rzeczywistego.

- ☐ Reakcja na zdarzenia winna następować zgodnie z wymaganiami czasowymi tzn. nie może nastąpić zbyt późno.
- ☐ Żadna z pozostałych odpowiedzi nie jest poprawna
- ☐ System czasu rzeczywistego powinien pracować w sposób ciągły lub wtedy, gdy się tego od niego wymaga.
- ☐ Na zdarzenia generowane przez otoczenie, pojawiające się w przypadkowych momentach czasu, system czasu rzeczywistego musi reagować zgodnie z wymaganiami (deterministycznie).
- ☐ System czasu rzeczywistego to system szybki, stąd wymaga większych zasobów sprzętowych.

Poprawna odpowiedź to:

System czasu rzeczywistego to system szybki, stąd wymaga większych zasobów sprzętowych.

Pytanie **34**

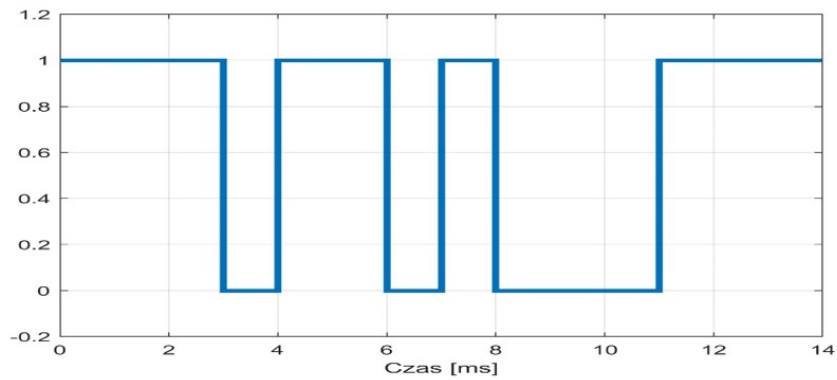
Czujnik przyspieszenia, generuje sygnał pomiarowy w postaci sygnału PWM o częstotliwości 1 kHz. Zakres pomiarowy czujnika wynosi $\pm 5g$, przy czym dla wartości przyspieszenia równej 0g wartość współczynnika wypełnienia PWM wynosi 50%. Układ pomiaru współczynnika wypełnienia, zrealizowany na procesorze, mierzy liczbę impulsów wewnętrznego zegara w czasie trwania okna pomiarowego, wyznaczonego przez czas trwania stanu wysokiego sygnału PWM. Zakładając, że czułość czujnika wynosi 5%/g (zmiana przyspieszenia o 1g odpowiada zmianie wypełnienia o 5%) wybierz częstotliwość wewnętrznego zegara, gwarantującą dokładność pomiaru odpowiadającą 10 bitom.

- ☐ 16.384 MHz
- ☐ Żadna z pozostałych odpowiedzi nie jest poprawna
- ☐ 2.048 MHz
- ☐ 8.192 MHz
- ☐ 4.096 MHz

Poprawna odpowiedź to:

4.096 MHz

Poniższy diagram przedstawia 8-bitową wartość transmitowaną łączem szeregowym (UART) z szybkością 1kbps. Wartość 1.0 na wykresie odpowiada jedynce logicznej, a wartość 0.0 odpowiada zeru logicznemu.



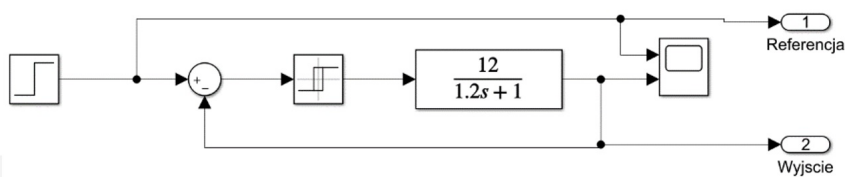
Transmitowana wartość w zapisie binarnym to:

- ☐ Żadna z pozostałych odpowiedzi nie jest poprawna
- ☐ 01101000
- ☐ 11010001
- ☐ 00010110
- ☐ 10001011

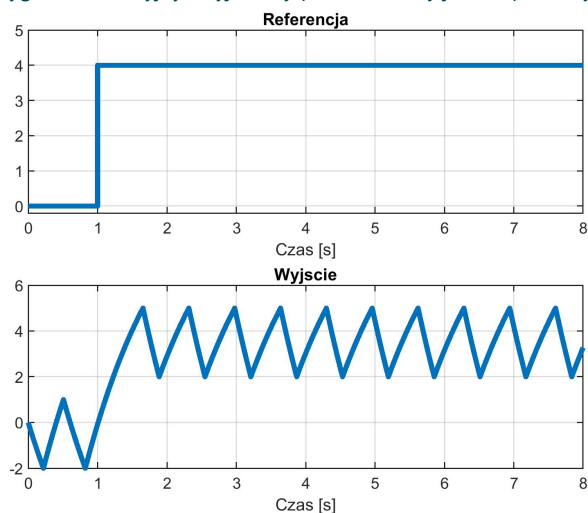
Poprawna odpowiedź to:

10001011

Dany jest widoczny na rysunku układ regulacji z dwupołożeniowym przełącznikiem z histerezą. Wartości wyjściowe z przełącznika w stanie włączonym i wyłączonym wynoszą odpowiednio +1.0 i -1.0.



Sygnał referencyjny i wyjściowy przedstawiony jest na poniższym wykresie.



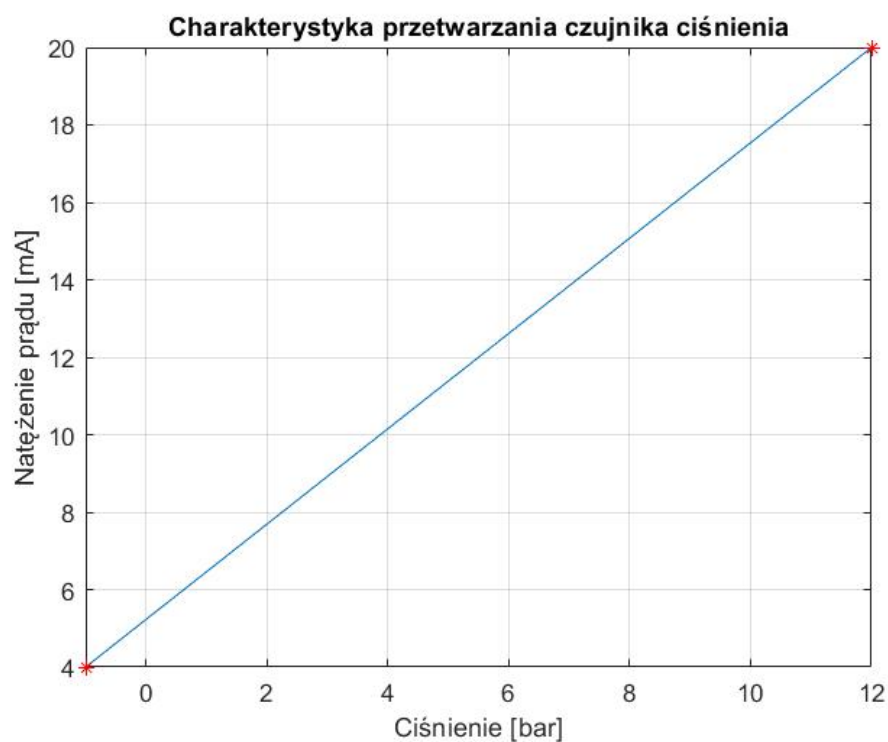
Punkty włączenia i wyłączenia przełącznika są ustawione odpowiednio na wartości:

- ☐ +2.0 i -1.0
- ☐ -1.0 i +2.0
- ☐ Żadna z pozostałych odpowiedzi nie jest poprawna
- ☐ +1.0 i -2.0
- ☐ -2.0 i +1.0

Poprawna odpowiedź to:

+2.0 i -1.0

Na rysunku przedstawiono charakterystykę przetwarzania czujnika pomiaru ciśnienia. Czujnik ten podłączono do sterownika PLC z wykorzystaniem modułu wejść analogowych 6ES7331-7KB02-0AB0 firmy Siemens. Założmy 14-bitową rozdzielczość pomiarową przetwornika A/C. Jaka będzie wartość ciśnienia oraz odpowiadająca mu reprezentacja cyfrowa przetwornika A/C modułu (zawartość rejestru), jeżeli wartość prądu pomiarowego wynosi 11mA a zawartość rejestru A/C dla prądu 4mA wynosi 0.



- ☐ p = 5.0937 bar, ADC = 7680
- ☐ p = 5.5 bar, ADC = 8192
- ☐ p = 4.6875 bar, ADC = 7168
- ☐ p = 4.4844 bar, ADC = 6912
- ☐ Żadna z pozostałych odpowiedzi nie jest poprawna

Poprawna odpowiedź to:

p = 4.6875 bar, ADC = 7168

W układach mikroprocesorowych stos wykorzystywany jest do:

- ☐ Chwilowego przechowywania wartości rejestrów procesora gdy wartość ta powinna być zachowana, a rejestry są zmieniane w obliczeniach
- ☐ Przechowywania adresu powrotu z podprogramów
- ☐ Przechowywania adresu powrotu podczas wejścia do procedury obsługi przerwania
- ☐ Wszystkie wymienione odpowiedzi, które opisują operacje na stosie
- ☐ Żadna z pozostałych odpowiedzi nie jest poprawna

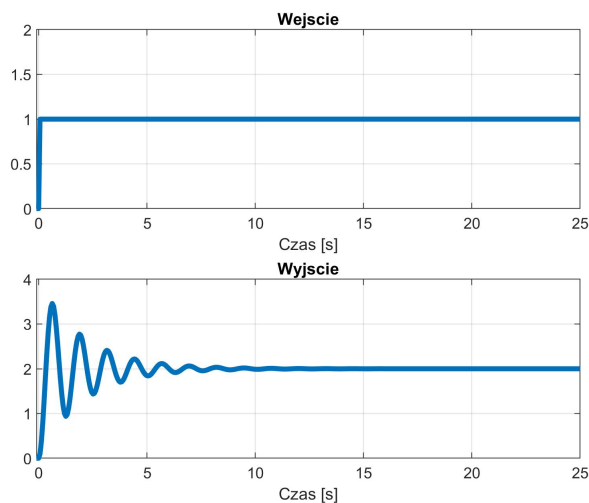
Poprawna odpowiedź to:

Wszystkie wymienione odpowiedzi, które opisują operacje na stosie

Obiekt liniowy opisany jest transmitancją o nieznanym parametrze k:

$$G(s) = \frac{k}{2s^2 + 2s + 50}$$

Jeżeli poniższy rysunek przedstawia odpowiedź skokową układu



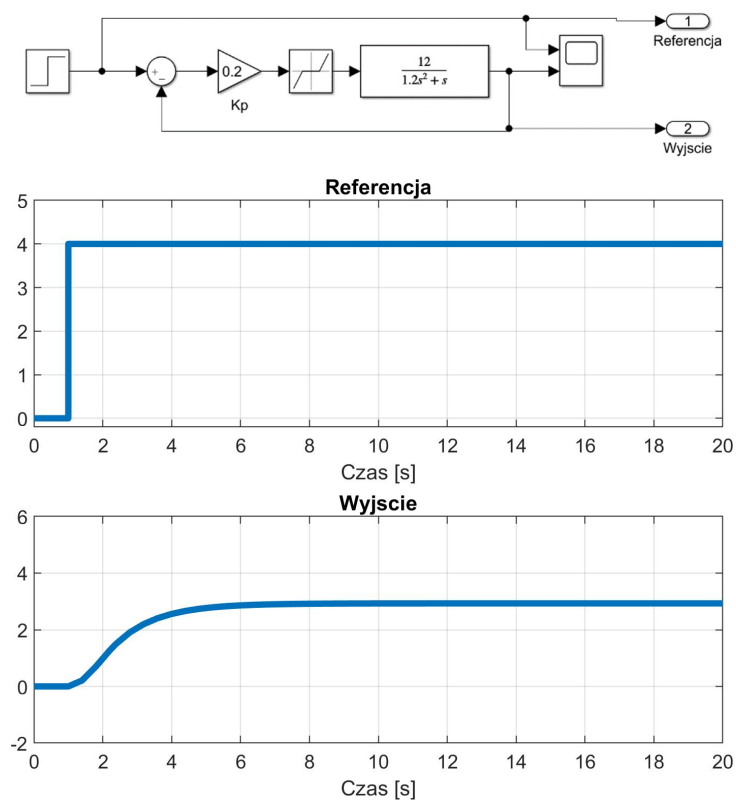
to wartość parametru k wynosi:

- ☐ 2
- ☐ 54
- ☐ 108
- ☐ 100
- ☐ Żadna z pozostałych odpowiedzi nie jest poprawna

Poprawna odpowiedź to:

54

W zaprezentowanym układzie regulacji z regulatorem proporcjonalnym o współczynniku $K_p=0.2$ zaobserwowano widoczny na wykresie uchyb statyczny.



Aby wyeliminować uchyb statyczny należy:

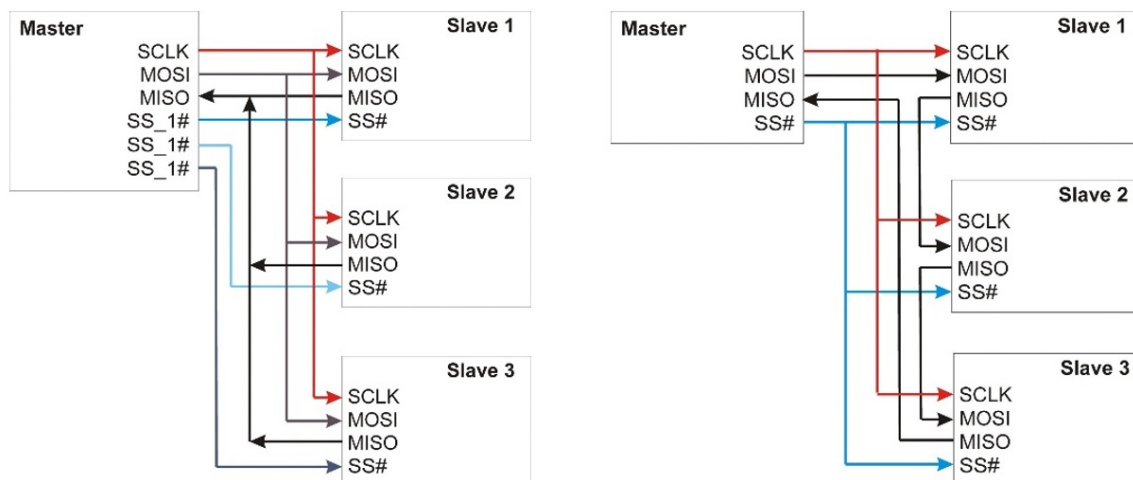
- ☐ Żadna z pozostałych odpowiedzi nie jest poprawna
- ☐ Koniecznie zastosować regulator PD
- ☐ Niezbędny jest pełny regulator PID, ze wszystkimi niezerowymi współczynnikami
- ☐ Zwiększyć współczynnik proporcjonalności K_p
- ☐ Zastosować regulator PI

Poprawna odpowiedź to:

Zastosować regulator PI

Pytanie 41

Które z poniższych schematów podłączenia urządzeń slave do kontrolera SPI są poprawne?



- ☐ Prawy
- ☐ Żadna z pozostałych odpowiedzi nie jest poprawna
- ☐ Oba
- ☐ Lewy
- ☐ Żaden

Poprawna odpowiedź to:

Oba

Pytanie 42

Modbus TCP jest aktualnie jednym z najczęściej wykorzystywanych protokołów do wymiany danych pomiędzy sterownikami PLC. Wskaż poprawny numer portu TCP/UDP, który jest domyślnie wykorzystywany przez ten protokół.

- ☐ 502
- ☐ 443
- ☐ 995
- ☐ 80
- ☐ Żadna z pozostałych odpowiedzi nie jest poprawna

Poprawna odpowiedź to:

502

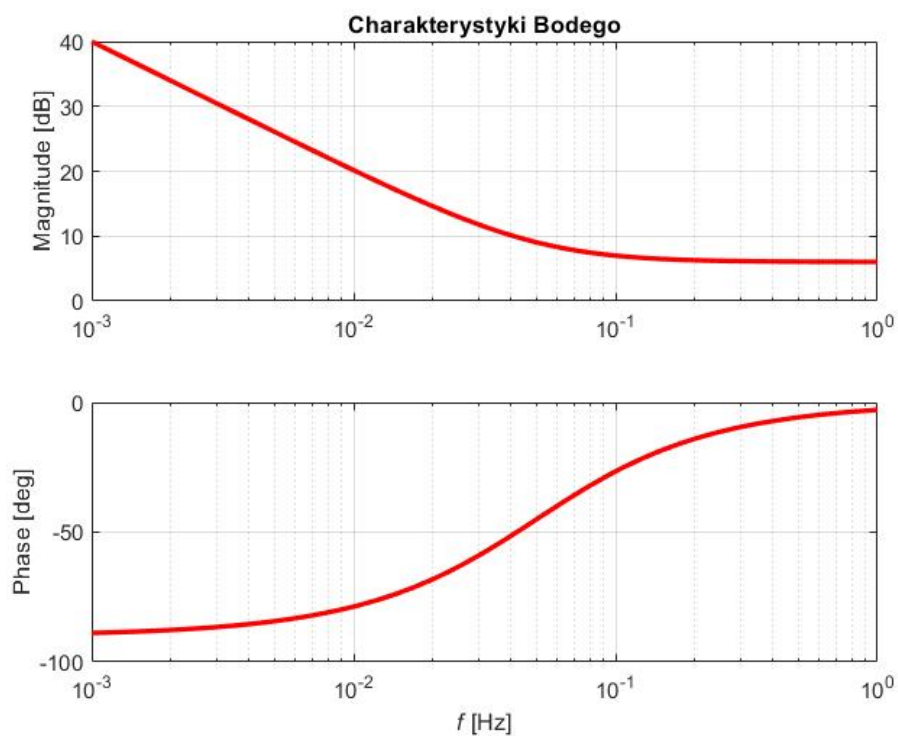
Założmy, iż w systemie z mikrokontrolerem w procedurze obsługi przerwania zegarowego są zablokowane przerwania oraz zgłoszenia przerwania nieprzyjętych nie są pamiętane. Po zakończeniu procedury obsługi przerwania system przerwania jest natychmiast odblokowywany. Przerwania zgłaszane są z częstotliwością 100Hz, a czas realizacji procedury obsługi przerwania wynosi 7ms. Jak zachowa się system, gdy częstotliwość przerwania zostanie zmieniona na 200Hz?

- ☐ Przepelni się stos
- ☐ Nic się nie zmienia
- ☐ Przepelni się stos i zachowania procesora będzie nieprzewidywalne
- ☐ Żadna z pozostałych odpowiedzi nie jest poprawna
- ☐ Nastąpi 100% obciążenia procesora

Poprawna odpowiedź to:

Nic się nie zmienia

Na podstawie charakterystyk Bodego przedstawionych na rysunku zaznacz, którego z odmian regulatora PID one dotyczą.

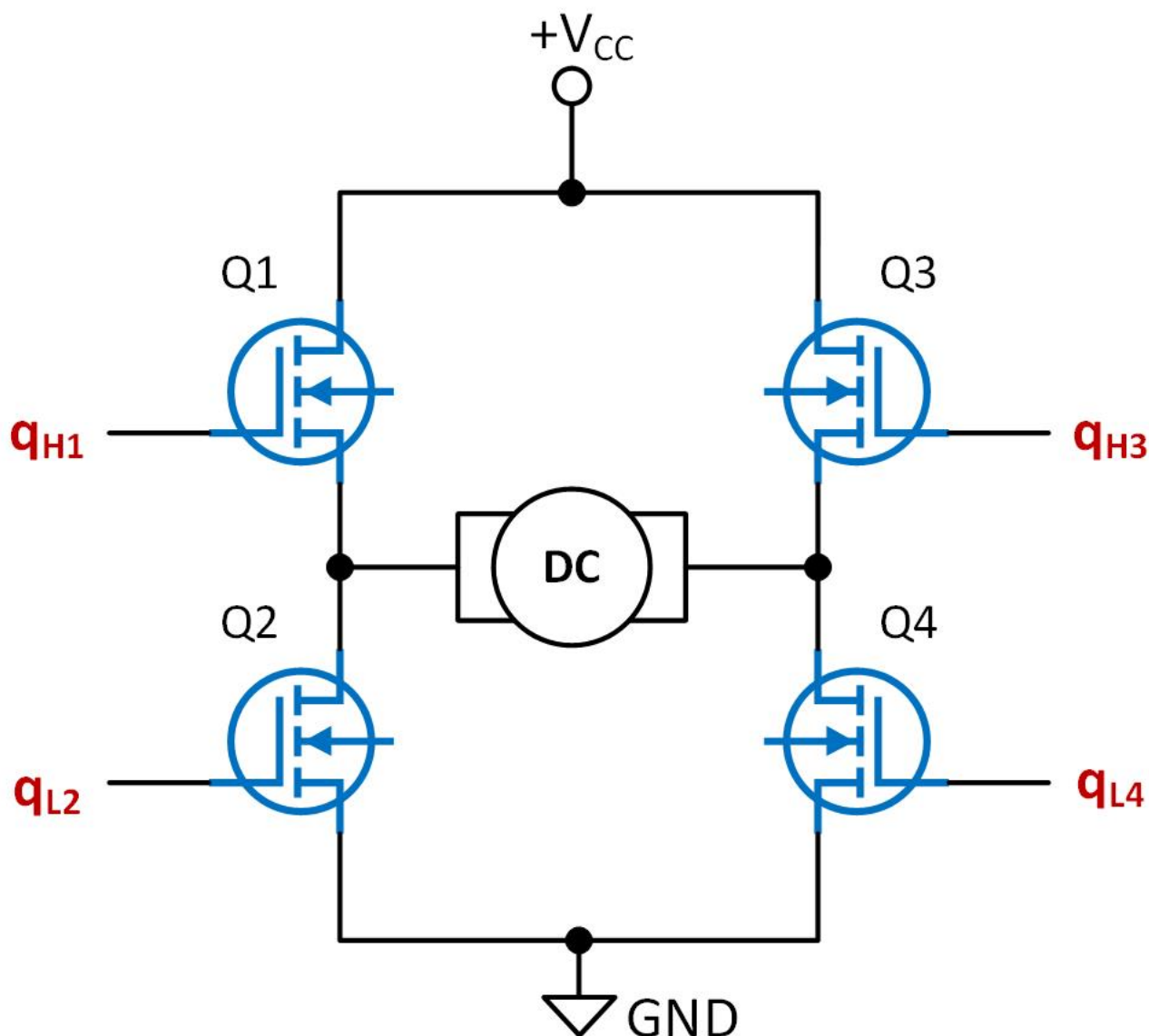


- ☐ $G(s) = K_p + T_d s$ - PD
- ☐ $G(s) = K_p + \frac{1}{T_i s} + T_d s$ - PID
- ☐ Żadna z pozostałych odpowiedzi nie jest poprawna
- ☐ $G(s) = K_p + \frac{1}{T_i s}$ - PI
- ☐ $G(s) = K_p + \frac{T_d s}{T_s + 1}$ - PD z rzeczywistą częścią różniczkującą

Poprawna odpowiedź to:

$$G(s) = K_p + \frac{1}{T_i s} \quad \text{- PI}$$

Na rysunku przedstawiono uproszczony schemat 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 sekwencje sygnałów sterujących prędkością silnika. Znaczenie wartości sygnałów jest następujące: '0' – zero logiczne, '1' – jedynka logiczna, PWM – sygnał cyfrowy o stałej częstotliwości i zmieniającym się współczynnikiem wypełnienia.



- ☐ $q_{H1} = \text{PWM}$, $q_{L2} = '1'$, $q_{H3} = '0'$, $q_{L4} = '0'$
- ☐ $q_{H1} = '1'$, $q_{L2} = '0'$, $q_{H3} = \text{PWM}$, $q_{L4} = '0'$
- ☐ $q_{H1} = '1'$, $q_{L2} = '0'$, $q_{H3} = '0'$, $q_{L4} = \text{PWM}$
- ☐ Żadna z pozostałych odpowiedzi nie jest poprawna
- ☐ $q_{H1} = '0'$, $q_{L2} = \text{PWM}$, $q_{H3} = '1'$, $q_{L4} = '1'$

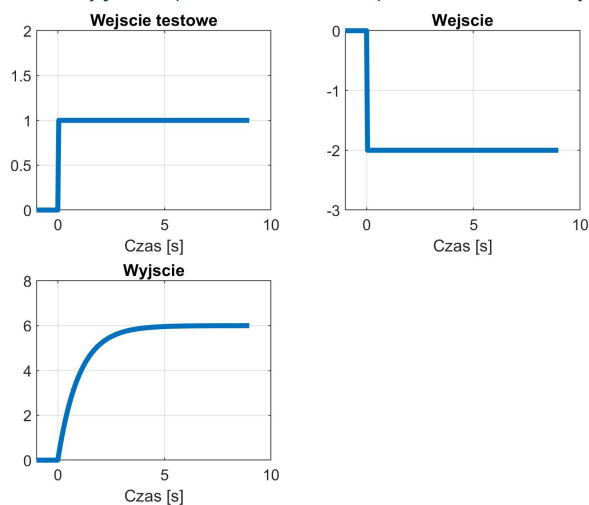
Poprawna odpowiedź to:

$q_{H1} = '1'$, $q_{L2} = '0'$, $q_{H3} = '0'$, $q_{L4} = \text{PWM}$

Wiemy, że obiekt posiada transmitancję w postaci:

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

Nie znamy jednak parametrów K i T. Odpowiedź obiektu na sygnał „Wejście testowe” prezentuje wykres „Wyjście”



Jeżeli na wejście obiektu podamy sygnał „Wejście” to w czasie t=20 s wyjście obiektu osiągnie przybliżoną wartość:

- ☐ 6
- ☐ Żadna z pozostałych odpowiedzi nie jest poprawna
- ☐ -2
- ☐ -12
- ☐ 2

Poprawna odpowiedź to:

-12

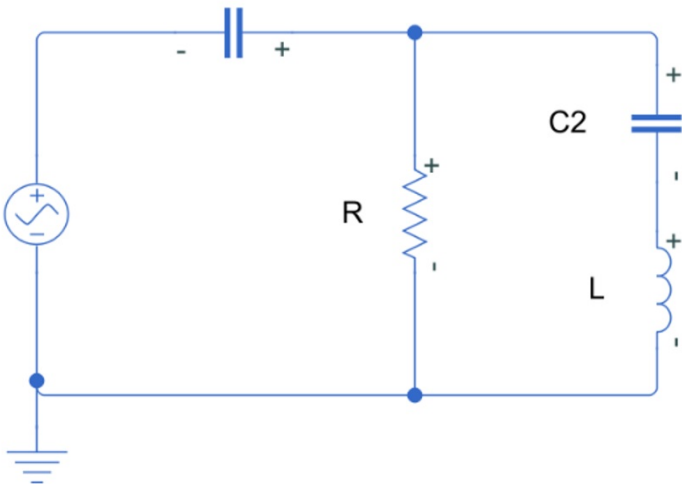
Która z wymienionych platform komputerowych jest dobrym przykładem systemu wbudowanego.

- ☐ Żadna z pozostałych odpowiedzi nie jest poprawna
- ☐ Urządzenie SoC (ang. System-on-Chip) integrujące jednostkę centralną, pamięć, urządzenia peryferyjne itp.
- ☐ Minikomputer Raspberry Pi działający pod kontrolą systemu operacyjnego Raspbian
- ☐ Sterownik PLC wyposażony w moduły wejść/wyjść analogowych i cyfrowych
- ☐ Komputer klasy PC działający pod kontrolą systemu operacyjnego Windows/Linux

Poprawna odpowiedź to:

Urządzenie SoC (ang. System-on-Chip) integrujące jednostkę centralną, pamięć, urządzenia peryferyjne itp.

W poniższym układzie stan opisany jest przez następujące wartości:



- ☐ Napięcie elementów C1, C2 oraz prąd elementu L
- ☐ Żadna z pozostałych odpowiedzi nie jest poprawna
- ☐ Napięcie elementów C1, C2, R i L
- ☐ Prąd elementów C1, C2, R i napięcie elementu L
- ☐ Prąd płynący we wszystkich gałęziach obwodu

Poprawna odpowiedź to:

Napięcie elementów C1, C2 oraz prąd elementu L

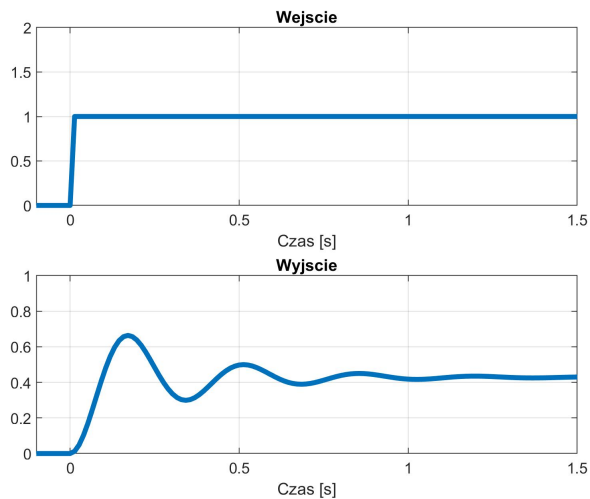
Jeżeli układ sterowania do pomiarów napięcia o zakresie 0V-10V, odpowiadającego wartości regulowanej w wykorzystuje 10-bitowy przetwornik A/C to maksymalna dokładność regulacji wynosi około:

- ☐ 1 V
- ☐ 100 mV
- ☐ 10 mV
- ☐ 1 mV
- ☐ Żadna z pozostałych odpowiedzi nie jest poprawna

Poprawna odpowiedź to:

10 mV

Dany jest obiekt liniowy drugiego rzędu, który na sygnał wejściowy „Wejście” odpowiada sygnałem wyjściowym „Wycie”.



Pierwiastki mianownika transmitancji obiektu są:

- ☐ Zespółone o dodatniej części rzeczywistej
- ☐ Zespółone o ujemnej części rzeczywistej
- ☐ Rzeczywiste o przeciwnych znakach
- ☐ Rzeczywiste dodatnie
- ☐ Żadna z pozostałych odpowiedzi nie jest poprawna

Poprawna odpowiedź to:

Zespółone o ujemnej części rzeczywistej