

XXXIV OLIMPIADA WIEDZY TECHNICZNEJ



Zawody III stopnia

Zadania dla grupy elektryczno-elektronicznej

Zadanie 1

Na rys.1. przedstawiono urządzenie służące do mieszania dwóch płynów w odpowiedniej proporcji. Składa się ono z trzech zbiorników (dwa dozowniki i mieszalnik) połączonych rurkami zaopatrzonymi w elektrozawory $z0 \div z4$. Urządzenie pracuje samoczynnie, w sposób zgodny z następującym opisem. Dozownik 1 i dozownik 2 odmierzają odpowiednie ilości płynu $P1$ oraz płynu $P2$. Następnie zawartości obu dozowników zostają przelane do mieszalnika, po czym zostaje włączone mieszadło MS . Po upływie 10 sekund mieszadło zostaje wyłączone, a porcja gotowego płynu $P3$ stanowiącego mieszaninę płynów $P1$ i $P2$ w stosunku $P1 : P2 = 1 : 1$ zostaje spuszczone przez wypływ do przygotowanych dodatkowych zbiorników odbiorczych. Wszystkie czujniki poziomu cieczy można ustawiać na różnej wysokości w stosunku do dna odpowiedniego zbiornika. Czujniki przekazują następujące sygnały:

$s0 = 0$	dozownik 1 jest pusty;	$s1 = 1$	dozownik 1 jest napełniony;
$s2 = 0$	dozownik 2 jest pusty;	$s3 = 1$	dozownik 2 jest napełniony;
$s4 = 0$	mieszalnik jest pusty;	$s5 = 1$	mieszalnik jest napełniony.

Przepływy płynów w urządzeniu są wymuszane przez stany elektrozaworów $z0 \div z4$ (0 – zawór zamknięty, 1 – zawór otwarty), a objętości dozowników i mieszalnika spełniają zależność:

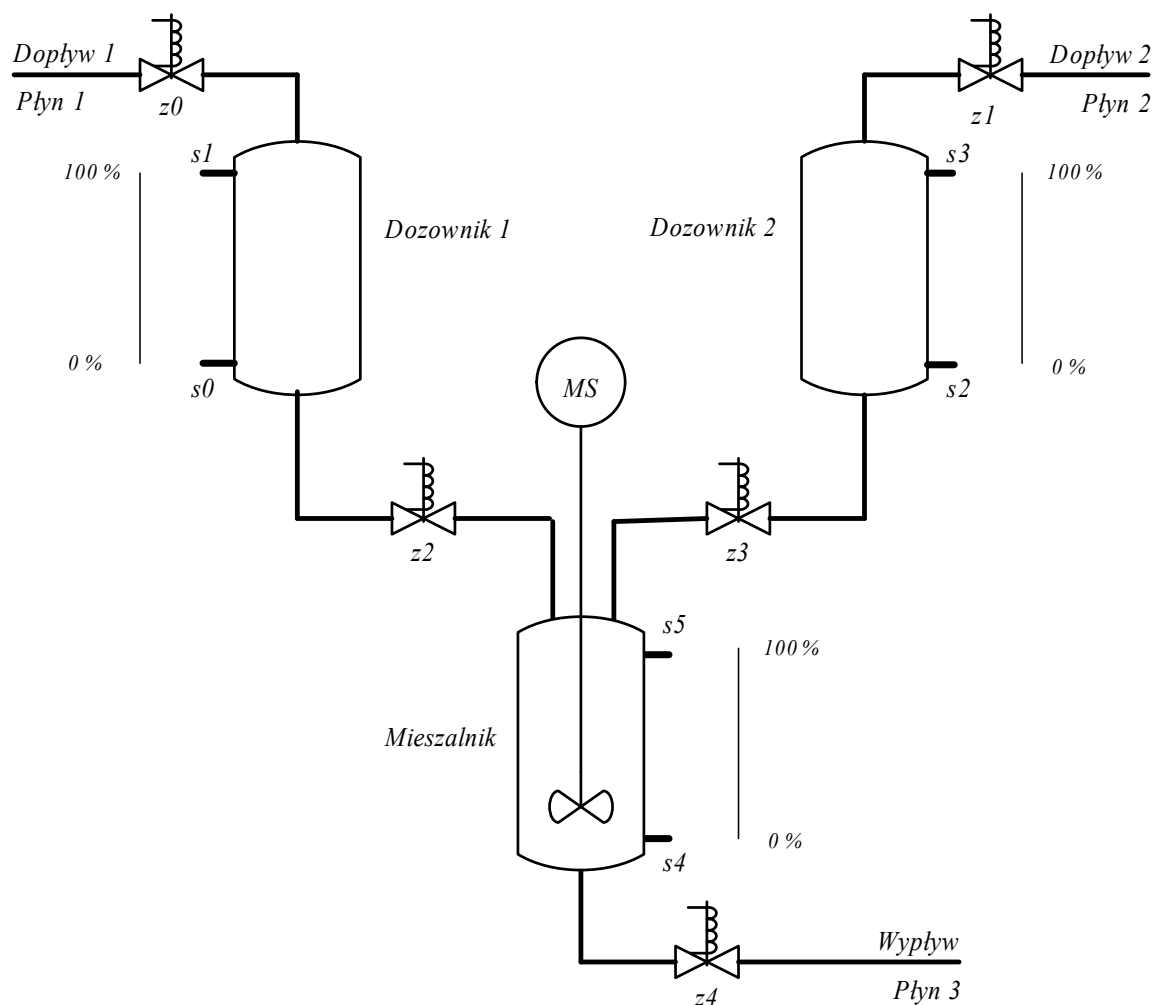
$$V_{D1} + V_{D2} = V_M,$$

gdzie V_{D1} , V_{D2} - objętości dozowników, V_M - objętość mieszalnika.

1. Narysować schemat drabinkowy ($LD =$ Ladder Diagram) programu dla sterownika programowalnego PLC sterującego tym urządzeniem. Przyjąć, że krok 0 jest krokiem startowym.

Patronem medialnym Olimpiady Wiedzy Technicznej jest „Przegląd Techniczny” oraz „SPEC” – Stołeczne Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej SA

2. Co należy zmienić w tym urządzeniu, żeby płyn wypływający P_3 składał się w $2/3$ z płynu P_1 oraz w $1/3$ z płynu P_2 ?
3. Przyjmując, że objętości wszystkich zbiorników są takie same i chcąc wykorzystać pełną moc przerobową urządzenia, co należy zrobić, aby płyn wypływający P_3 był mieszanką płynów P_1 oraz P_2 zmieszanych w stosunku $P_1 : P_2 = 1 : 3$?

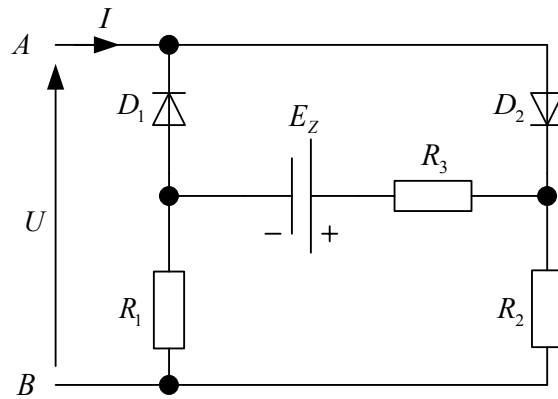


Rys.1. Schemat instalacji do mieszania płynów.

Autor: A. Wójciak
Koreferent: P. Fabijański

Zadanie 2

Dany jest układ jak na rys.1.

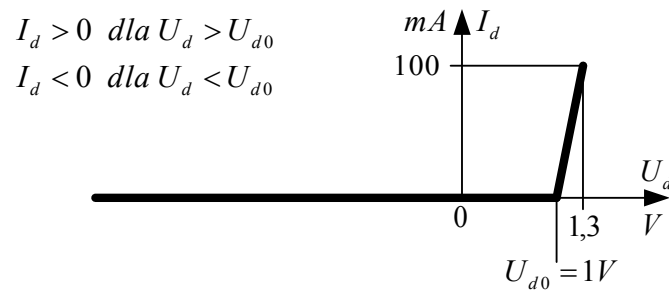


$$R_1 = R_2 = 10 \, \Omega, \quad R_3 = 47 \, \Omega, \quad E_Z = 10 \, V$$

Rys.1. Schemat badanego układu.

1. Obliczyć współrzędne charakterystycznych punktów i narysować charakterystykę prądowo-napięciową $I = f(U)$.
2. Jakie modyfikacje należy wprowadzić do układu, aby zwiększyć nachylenie charakterystyki $I = f(U)$ dla prądu przemiennego.

Do obliczeń przyjąć, że diody są identyczne i mają charakterystyki jak na rys.2.



Rys.2. Aproxymowana charakterystyka diody $D1$ i $D2$.

Autor: B. Stec
Koreferent: P. Fabijański

Zadanie 3

Zakładając, że modele tranzystorów zastosowanych w układzie wzmacniacza przedstawionego na rys.1 mają postać jak na rys.2 należy:

1. obliczyć wzmocnienie napięciowe i zapisać funkcję przebiegu napięcia wyjściowego w układzie, jeżeli sygnał sterujący jest opisany zależnością

$$u_1(t) = 0,01 \sin 2\pi \cdot 10^4 t \text{ V},$$

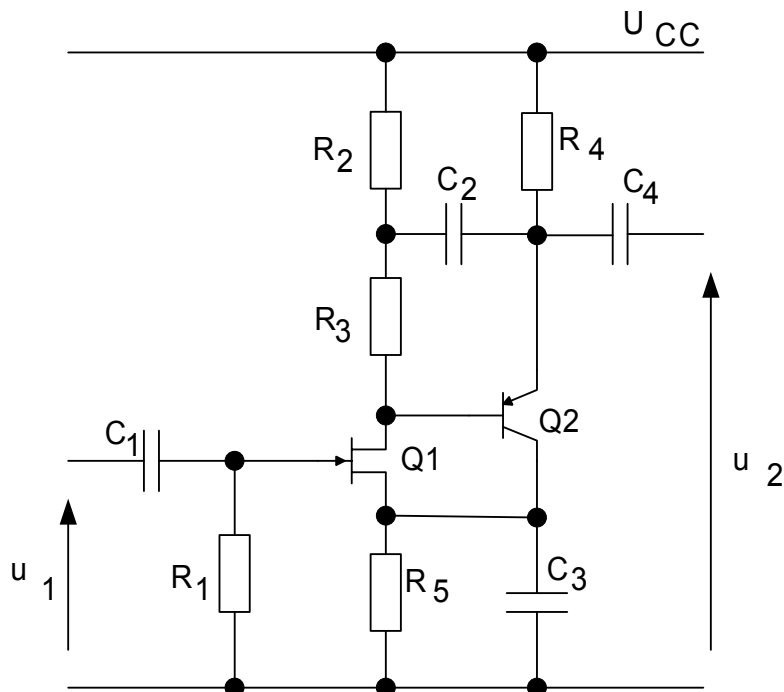
2. przeprowadzić dyskusję otrzymanego wzoru.

W obliczeniach przyjąć, że reaktancje kondensatorów są znikomo małe tzn.:

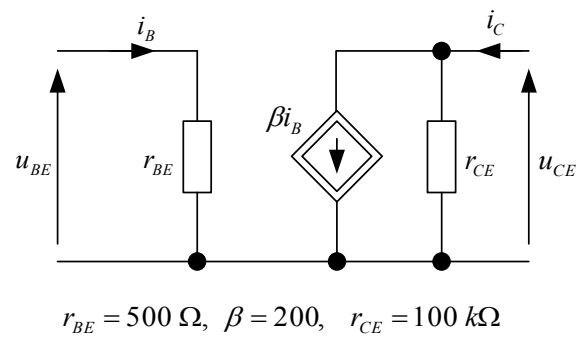
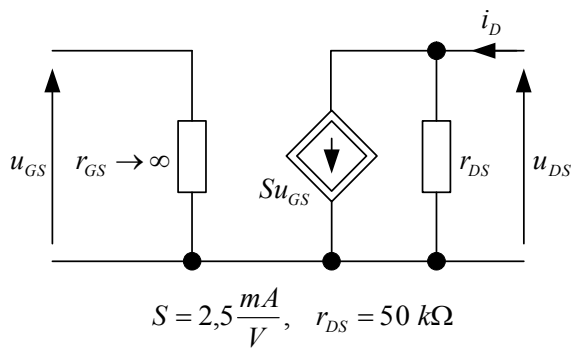
$$X_{C1} = X_{C2} = X_{C3} = 0\Omega .$$

Pozostałe elementy układu:

$R_1 = 1 \text{ M}\Omega$, $R_2 = 47 \text{ k}\Omega$, $R_3 = 22 \text{ k}\Omega$, $R_4 = 22 \text{ k}\Omega$, $R_5 = 4,7 \text{ k}\Omega$, $C_1 = 5 \mu\text{F}$, $C_2 = 10 \mu\text{F}$,
 $C_3 = 100 \mu\text{F}$, $C_4 = 5 \mu\text{F}$, $U_{CC} = 10 \text{ V}$.



Rys.1. Schemat wzmacniacza.



Rys.2. Modele tranzystorów

Autor: P. Fabijański
 Koreferent: S. Wincenciak