

*Arkusz zawiera informacje prawnie chronione
do momentu rozpoczęcia egzaminu*

Zawód: **technik elektronik**
Symbol cyfrowy: **311[07]**
Numer zadania: 1

311[07]-01-092

Czas trwania egzaminu: 240 minut

ARKUSZ EGZAMINACYJNY
ETAP PRAKTYCZNY
EGZAMINU POTWIERDZAJĄCEGO KWALIFIKACJE ZAWODOWE
CZERWIEC 2009

Informacje dla zdającego

1. Materiały egzaminacyjne obejmują: ARKUSZ EGZAMINACYJNY z treścią zadania i dokumentacją, zeszyt ze stroną tytułową KARTA PRACY EGZAMINACYJNEJ oraz KARTĘ OCENY.
2. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny, zawiera 7 stron. Sprawdź, czy materiały egzaminacyjne są czytelne i nie zawierają błędnie wydrukowanych stron. Ewentualny brak stron lub inne usterki w materiałach egzaminacyjnych zgłoś przewodniczącemu zespołu nadzorującego etap praktyczny.
3. Na KARCIE PRACY EGZAMINACYJNEJ:
 - wpisz swoją datę urodzenia,
 - wpisz swój numer PESEL.
4. Na KARCIE OCENY:
 - wpisz swoją datę urodzenia,
 - wpisz swój numer PESEL,
 - wpisz symbol cyfrowy zawodu,
 - zamaluj kratkę z numerem odpowiadającym numerowi zadania,
 - przyklej naklejkę ze swoim numerem PESEL w oznaczonym miejscu na karcie.
5. Zapoznaj się z treścią zadania egzaminacyjnego oraz dokumentacją załączoną do zadania.
6. Rozwiązanie obejmuje opracowanie projektu realizacji prac określonych w treści zadania i wykonanie prac związanych z opracowywanym projektem.
7. Zadanie rozwiąż w zeszycie KARTA PRACY EGZAMINACYJNEJ od razu na czysto. Notatki, pomocnicze obliczenia itp., jeżeli nie należą do pracy, obwiedź linią i oznacz słowem BRUDNOPIS. **Zapisy oznaczone BRUDNOPIS nie będą oceniane.**
8. Po rozwiązaniu zadania ponumeruj strony pracy egzaminacyjnej. Numerowanie rozpocznij od strony, na której jest miejsce do zapisania tytułu pracy. Wszystkie materiały, które załączasz do pracy, opisz swoim numerem PESEL w prawym górnym rogu.
9. Na stronie tytułowej zeszytu KARTA PRACY EGZAMINACYJNEJ, wpisz liczbę stron swojej pracy i liczbę sztuk załączonych materiałów.
10. Zeszyt KARTA PRACY EGZAMINACYJNEJ i KARTĘ OCENY przekaz zespołowi nadzorującemu etap praktyczny.

Powodzenia!

Zadanie egzaminacyjne

Do zasilania eksperymentalnych układów elektronicznych prądem stałym o maksymalnej wartości $I_{\max} = 0,2$ A niezbędna jest nastawa napięć: 5 V, 7,5 V, 10 V i 12,5 V uzyskiwanych z wyjścia programowalnego cyfrowo regulatora napięcia stabilizowanego, którego schemat ideowy i dane techniczne zawiera załącznik 1.

Opracuj projekt realizacji prac związanych z nastawą żądanych napięć wyjściowych, przez dobór czterech rezystorów dzielnika napięcia, określonych kodem wejść cyfrowych dekodera BCD na kod dziesiętny (1 z 10-ciu) w programowalnym cyfrowo regulatorze napięcia stabilizowanego, oraz prac związanych z uruchomieniem programowalnego cyfrowo regulatora napięcia stabilizowanego i sprawdzeniem jego parametrów w warunkach symulowanego obciążenia.

Projekt realizacji prac powinien zawierać:

1. Tytuł pracy egzaminacyjnej.
2. Założenia do projektu realizacji prac, wynikające z treści zadania i załączników.
3. Opis działań związanych z wykonaniem zadania dotyczących:
 - postępowania podczas nastawy żadanego napięcia wyjściowego,
 - uruchomienia i sprawdzenia parametrów programowalnego cyfrowo regulatora napięcia stabilizowanego z układem LM 317AT.
4. Schemat układu pomiarowego do sprawdzenia parametrów programowalnego cyfrowo regulatora napięcia stabilizowanego.

Dokumentacja z wykonanych prac powinna zawierać:

1. Obliczenia wartości rezystancji rezystorów dzielnika napięcia określonych kodem nastawy programowalnego cyfrowo regulatora napięcia stabilizowanego z układem LM 317AT, w celu uzyskania żądanych napięć wyjściowych.
2. Charakterystykę $U_{WY} = f(I_{WY})$ dla nastawy: $U_{WY} = 5$ V i $U_{WY} = 10$ V.
3. Obliczenia współczynników obciążeniowej stabilizacji napięcia wyjściowego S_{UI} dla żądanych napięć wyjściowych oraz wniosek wynikający z ich porównania z parametrem katalogowym.
4. Wskazania eksploatacyjne dotyczące zastosowania i użytkowania programowalnego cyfrowo regulatora napięcia stabilizowanego.

Do wykonania zadania wykorzystaj:

Dane techniczne i schemat ideowy programowalnego cyfrowo regulatora napięcia stabilizowanego – Załącznik 1

Dane katalogowe układów scalonych wykorzystanych w programowalnym cyfrowo regulatorze napięcia stabilizowanego – Załącznik 2

Wyniki pomiarów programowalnego cyfrowo regulatora napięcia stabilizowanego przy zadanych nastawach napięć wyjściowych – Załącznik 3

Czas na wykonanie zadania wynosi 240 minut.

Załącznik 1

Dane techniczne i schemat ideowy
programowalnego cyfrowo regulatora napięcia stabilizowanego

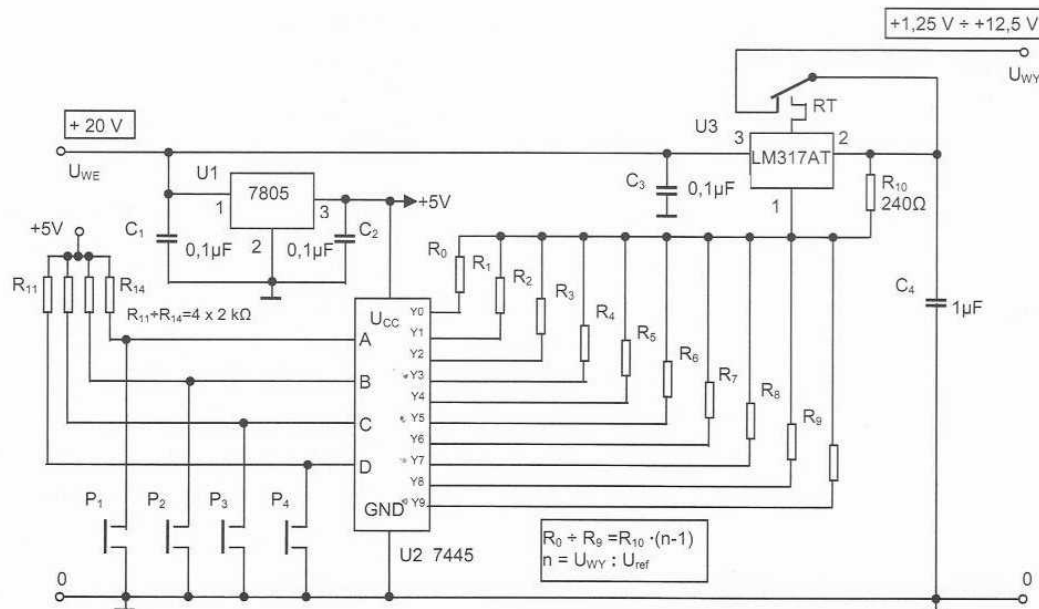
Programowalny cyfrowo regulator napięcia stabilizowanego zbudowany jest z scalonego regulatora napięcia LM 317AT i programatora cyfrowego z układem 7445, który jest dekodery BCD na kod dziesiętny (1 z 10-ciu), programator zasilany jest poprzez pomocniczy stabilizator napięcia +5 V z układem scalonym 7805.

Regulator napięcia stabilizowanego dostarcza napięcie wyjściowe o wartościach określonych wyjściowym kodem dekodera 7445, stany logiczne na wejściach programujących D, C, B, A dekodera ustawiane są przełącznikami programującymi P₁+P₄.

Dekoder 7445 umożliwia wybranie jednego z dziesięciu rezystorów dzielnika napięcia regulacyjnego ustalającego żadaną nastawę napięcia wyjściowego, wpływ napięcia U_{OL} dekodera na napięcie wyjściowe regulatora napięcia LM 317AT pominięto.

Parametry regulatora:

1. Warunki zasilania: $U_{WE} = 20 \text{ V}$, $I_{WE \max} = 0,3 \text{ A}$
2. Napięcie wyjściowe programowalne cyfrowo przełącznikami P₁+P₄ w zakresie: $U_{WY} = 1,25 \text{ V} \div 12,5 \text{ V}$ ze skokiem 1,25 V/1 bit
3. Obciążalność prądowa wyjścia regulatora $I_{WY \max} = 0,2 \text{ A}$
4. Maksymalna moc tracona w regulatorze napięcia $P_{STR \max} = 4 \text{ W}$
5. Współczynnik obciążeniowej stabilizacji napięcia wyjściowego $S_{UI} \leq 5\%$, dla każdej zaprogramowanej wartości napięcia wyjściowego w przedziale od 1,25 V do 12,5 V, przy zmianach prądu wyjściowego w zakresie $I_{WY} = 0 \div 0,2 \text{ A}$.
6. Zabezpieczenie wyjścia regulatora rozwiernym łącznikiem termicznym RT działającym po przekroczeniu temperatury 70 °C obudowy układu LM 317AT.
7. Warunki eksploatacji: temperatura otoczenia +10 °C ÷ +40 °C, wilgotność ≤ 90%.



Rys.1. Schemat ideowy programowalnego cyfrowo regulatora napięcia stabilizowanego.

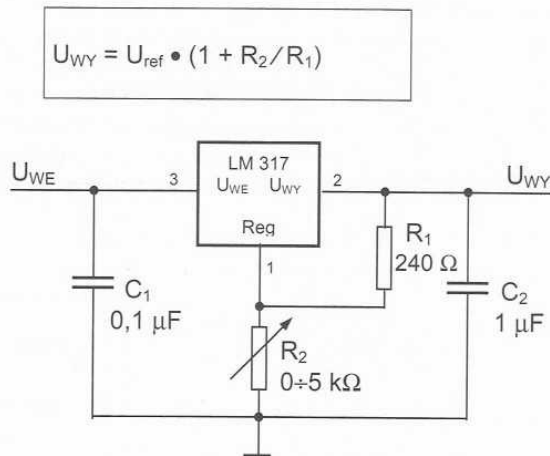
Załącznik 2

Dane katalogowe układów scalonych programowalnego cyfrowo regulatora napięcia stabilizowanego

1. Regulator napięcia stabilizowanego LM 317AT

Układ LM 317AT jest 3-końcówkowym regulatorem napięcia o stabilizowanym napięciu wyjściowym, wyposażonym w układ zabezpieczający przed skutkami zwarcia wyjścia regulatora.

Jego podstawowy układ pracy wymaga dołączenia dwóch rezystorów zewnętrznych do ustawienia napięcia wyjściowego. Wartość napięcia wyjściowego jest równa potencjałowi wyprowadzenia regulacyjnego „Reg” powiększonemu o napięcie referencyjne $U_{ref} = 1,25\text{ V}$. W praktyce ustawienie wartości napięcia wyjściowego odbywa się poprzez dobranie stosunku rezystancji R_2/R_1 dzielnika napięcia, zgodnie z podanym niżej wzorem uproszczonym, w którym nie uwzględnia się wpływu prądu wejścia I_{reg} płynącego przez rezystor R_2 , na napięcie wyjściowe.



Rys. 1. Schemat aplikacyjny układu LM 317 jako regulatora wyjściowego napięcia stabilizowanego.

2. Dekoder BCD na kod dziesiętny

Układ scalony 7445 jest dekodерem kodu BCD na kod dziesiętny (1 z 10-ciu) z wyjściami typu „otwarty kolektor”, o podstawowych parametrach zapisanych w tabeli nr 1.

Tabela nr 1

Parametr układu scalonego 7445	Wartość	Warunki pomiaru
Napięcie zasilania U_{CC}	+ 5 V	
Napięcie wyjściowe $U_{OH\ max}$	+ 30 V	$I_O = 0$
Napięcie wyjściowe $U_{OL\ max}$	+ 0,2 V	$I_O = 20\text{ mA}$

Tabela nr 2.

Tabela stanów logicznych układu 7445 – dekodera BCD na kod dziesiętny (1 z 10-ciu)

Stan	WEJŚCIA	WYJŚCIA										s t a n y	
	D C B A	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
0	0 0 0 0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	a k t y w n e p u s t e
1	0 0 0 1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
2	0 0 1 0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	
3	0 0 1 1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	
4	0 1 0 0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	
5	0 1 0 1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	
6	0 1 1 0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	
7	0 1 1 1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	
8	1 0 0 0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	
9	1 0 0 1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	
10	1 0 1 0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
11	1 0 1 1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
12	1 1 0 0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
13	1 1 0 1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
14	1 1 1 0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
15	1 1 1 1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	

Załącznik 3

Wyniki pomiarów programowalnego cyfrowo regulatora napięcia stabilizowanego przy zadanych nastawach napięć wyjściowych

Pomiary programowalnego cyfrowo regulatora napięcia stabilizowanego przeprowadzono po obliczeniu wartości rezystancji określonych rezystorów dzielnika napięcia, a następnie po ich włączeniu sprawdzono poprawność działania regulatora napięcia przy czterech zadanych napięciach wyjściowych: 5 V, 7,5 V, 10 V, 12,5 V w warunkach symulowanego obciążenia rezystorem regulowanym $R_{obc} = 500 \Omega / 0,5 \text{ A}$.

Warunki pomiaru:

1. Wyposażenie stanowiska pomiarowego:
 - a) zasilacz sieciowy 230 V/20 V – 0,5 A prądu stałego
 - b) multimetr z funkcją pomiaru napięcia stałego $U \leq 30 \text{ V}$
 - c) multimetr z funkcją pomiaru prądu stałego $I \leq 0,3 \text{ A}$
 - d) rezystor regulowany $R_{obc} = 500 \Omega / 0,5 \text{ A}$
 - e) zestaw przewodów połączeniowych
2. Nastawa wejść cyfrowych DCBA - zgodnie z zadaniem napięciem wyjściowym
3. Rezystory dzielnika napięcia $R_0 \div R_9$
Rezystancję rezystorów dzielnika napięcia oblicza się stosując wzór:

$$R_0 \div R_9 = R_{10} \cdot (n - 1)$$

- gdzie: $n = U_{WY} : U_{ref}$

4. Temperatura otoczenia $+22 \text{ }^\circ\text{C}$, wilgotność powietrza 85%.

Tabela pomiarów

Nastawa DCBA	$I_{WY} [\text{mA}]$	0	50	100	150	200
0011	$U_{WY} [\text{V}]$	5,25	5,20	5,15	5,10	5,05
0101	$U_{WY} [\text{V}]$	7,60	7,55	7,50	7,40	7,30
0111	$U_{WY} [\text{V}]$	10,30	10,20	10,10	10,00	9,85
1001	$U_{WY} [\text{V}]$	12,75	12,60	12,50	12,45	12,40

Współczynnik obciążeniowej stabilizacji napięcia wyjściowego oblicza się stosując wzór:

$$S_{UI} = (\Delta U_{WY \max} : U_{WY}) \cdot 100\%$$

- gdzie: $\Delta U_{WY \max}$ – maksymalna odchyłka zadanej wartości napięcia wyjściowego
 U_{WY} – zadana wartość napięcia wyjściowego