

Czas trwania egzaminu – 240 minut

EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE ZAWODOWE

ETAP PRAKTYCZNY

Informacja dla zdającego

1. Sprawdź czy arkusz egzaminacyjny, który otrzymałeś, zawiera 5 stron i KARTĘ PRACY EGZAMINACYJNEJ. Ewentualny brak stron lub inne usterki zgłoś przewodniczącemu zespołu nadzorującego etap praktyczny.
2. Zapoznaj się z treścią zadania egzaminacyjnego oraz dokumentacją załączoną do zadania, a następnie przystąp do rozwiązywania zadania.
3. Rozwiązywanie zadania obejmuje opracowanie projektu realizacji prac określonych w treści zadania i sporządzenie dokumentacji z wykonania prac związanych z opracowanym projektem. Do opracowania projektu i dokumentacji wykorzystaj arkusze papieru i materiały, które otrzymasz przed rozpoczęciem egzaminu. Arkusze papieru, które wykorzystasz np. na notatki, oznacz zapisem BRUDNOPIS.
4. Opracowany projekt wraz z materiałami stanowiącymi jego ilustrację oraz dokumentacja związana z wykonaniem określonych prac to Twoja praca egzaminacyjna, której powinienes nadać tytuł. Pracę egzaminacyjną oddajesz przewodniczącemu zespołu nadzorującego etap praktyczny po zakończeniu egzaminu.
5. Na stronie tytułowej pracy egzaminacyjnej w prawym górnym jej rogu wpisz czytelnie swój numer PESEL i datę urodzenia. Ponumeruj strony pracy egzaminacyjnej (rozpocznij od strony tytułowej).
6. W KARCIE PRACY EGZAMINACYJNEJ, po rozwiązaniu zadania, zapisz:
 - odczytaną z arkusza egzaminacyjnego nazwę i symbol cyfrowy zawodu oraz zakres numer zadania,
 - swój numer PESEL,
 - swoją datę urodzenia,
 - tytuł i liczbę stron pracy egzaminacyjnej oraz liczbę stron brudnopisu, które przekazujesz przewodniczącemu zespołu nadzorującego etap praktyczny po zakończeniu egzaminu.

Powodzenia!

Zadanie egzaminacyjne

Opracuj projekt realizacji prac związanych z uruchomieniem i sprawdzeniem działania zasilacza stabilizowanego przeznaczonego do zasilania urządzeń automatyki przemysłowej – zgodnie z jego danymi technicznymi (załącznik1).

Opracuj wyniki pomiarów uzyskane podczas badania zasilacza stabilizowanego w symulowanych warunkach obciążenia (załącznik 2) i sformułuj wnioski z ich porównania z danymi technicznymi zasilacza. Podczas pomiarów korzystano z autotransformatora, rezystora suwakowego do symulacji obciążenia oraz aparatury kontrolno-pomiarowej: oscyloskopu dwukanałowego, trzech multimetrów.

Projekt realizacji prac poprzedź informacjami o charakterze „danych” do rozwiązania zadania, wynikającymi z analizy treści zadania i załączników.

Projekt realizacji prac powinien zawierać:

- wykaz działań związanych z uruchomieniem i sprawdzeniem zasilacza stabilizowanego,
- schematy układów pomiarowych do badania zasilacza stabilizowanego,
- opis sposobu pomiarów podstawowych parametrów zasilacza stabilizowanego,
- wskazania eksploatacyjne dla użytkownika zasilacza stabilizowanego wynikające z założonych warunków technicznych dotyczące zasilania, obciążenia oraz warunków środowiskowych wymaganych podczas działania urządzenia.

Dokumentacja z badania zasilacza stabilizowanego powinna zawierać:

- wyniki obliczeń parametrów zasilacza stabilizowanego,
- zestawienie wyników pomiarów lub obliczeń i danych technicznych parametrów zasilacza stabilizowanego,
- wnioski z porównania wyników pomiarów lub obliczeń z danymi technicznymi parametrów zasilacza stabilizowanego.

Do wykonania zadania wykorzystaj:

Załącznik 1 – Dokumentacja techniczna zasilacza stabilizowanego.

Załącznik 2 – Wyniki pomiarów uzyskane podczas badania zasilacza stabilizowanego.

Czas trwania zadania wynosi 240 minut.

DOKUMENTACJA TECHNICZNA ZASILACZA STABILIZOWANEGO

Dane techniczne zasilacza stabilizowanego ZPP-25

Zakres zastosowań

Zasilacz ZPP-25 przeznaczony jest do zasilania elementów automatyki oraz aparatury kontrolno pomiarowej o napięciu zasilania 24VDC. Przeznaczony jest dla zabudowy na typowych listwach zaciskowych typu TB-35 / DIN-35mm / zlokalizowanych w szafach lub w skrzynkach obiektowych.

Uwaga: Mocując zasilacz na szynie należy zwrócić uwagę, aby odległość między zasilaczem a pracującymi obok innymi urządzeniami wynosiła >10mm.

Budowa

Zasilacz ZPP-25 pracuje w oparciu o zasadę przetwarzania impulsowego, co zapewnia uzyskanie wysokiej sprawności. Przetwarzanie oparte jest na zasadzie przetwornicy zaporowej objętej pętlą sprzężenia zwrotnego stabilizującego napięcie wyjściowe. Takie rozwiązanie konstrukcyjne zapewnia dużą odporność na stany nieustalone i łagodne narastanie napięcia na wyjściu bez przeregulowań i oscylacji. Urządzenie posiada bezpiecznik oraz diodę LED sygnalizującą obecność napięcia na wyjściu.

Zastosowany układ elektroniczny zabezpieczony jest przed zwarcie zacisków wyjściowych poprzez układ ograniczenia prądowego.

Dzięki zastosowanej galwanicznej separacji między zaciskami wejściowymi (sieć) i wyjściowymi oraz zewnętrznej obudowie z tworzywa sztucznego zapewnione jest bezpieczeństwo obsługi dla urządzeń klasy I wg PN-93/T-42107.

Dane techniczne

- ◆ Napięcie zasilania $\approx 230V$ ^{+10%} (50+60Hz)
_{-15%}
- ◆ Napięcie wyjściowe =24VDC (+0,5V)
- ◆ Prąd wyjściowy 1A
- ◆ Pobór prądu <0,15A
- ◆ Stabilizacja nap. wyj. od zmian prądu obciążenia w zakresie 0,1 . . . 0,9 Inom <50mV
- ◆ Stabilizacja nap. wyj. od zmian nap. zasilania
..... (187÷242)V <10mV
- ◆ Tętnienie na wyjściu – przebieg podst. <200mV
- ◆ **Sprawność energetyczna η 70 – 95%**
- ◆ Zakłócenie radioelektryczne poziom N
- ◆ Obudowa PHOENIX EG 45

Dane techniczne ogólne

- ◆ Temperatura pracy 5⁰C ... 45⁰C
- ◆ Temperatura transportu -40⁰C ... 50⁰C
- ◆ Temperatura przechowywania 5 ... 35⁰C
- ◆ Wilgotność względna40% ... 95%
- ◆ Wytrzymałość elektryczna izolacji
 - obwód zasilania – obwód wyjściowy 2100V
 - obwód zasilania – zacisk ochronny 2100V
 - obwód wyjściowy – zacisk ochronny 500V
- ◆ Wymiary45x75x105mm
- ◆ Grupa zapylenia wg PN-83/T-42106 Z4
- ◆ Czynniki środowiskowe wg PN-83/T-42106 K1

Wyniki pomiarów uzyskane podczas badania zasilacza stabilizowanego

1. Pomiar napięcia wyjściowego przy $I_{wy}=0$ A

U_{we}	V	195,5	230	253,0
U_{wy}	V	24,31	24,31	24,31

2. Pomiar napięcia wyjściowego przy $I_{wy}=1$ A

U_{we}	V	195,5	230	253,0
U_{wy}	V	24,26	24,27	24,27

3. Pomiar napięcia i prądu wyjściowego przy $U_{we} = 230$ V

I_{wy}	A	0	0,1	0,25	0,5	0,75	0,9	1	1,25
U_{wy}	V	24,31	24,30	24,28	24,29	24,27	24,26	24,26	24,19

4. Pomiar sprawności energetycznej

U_{we}	I_{we}	U_{wy}	I_{wy}
V	A	V	A
230	0,13	24,27	1

5. Pomiar napięcia tętnień dla $U_{we}=230$ V

I_{wy}	A	1
U_{tpp}	mV _{pp}	60

Zawód: Technik Elektronik
Symbol cyfrowy zawodu: 311[07]

Numer zadania: ■

Data urodzenia zdającego

0	1	0	1	1	9	8	6
---	---	---	---	---	---	---	---

dzień miesiąc rok

PESEL

0	1	0	1	8	6	6	2	9	8	7
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

■	<input type="checkbox"/>	■	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	■	<input type="checkbox"/>	■	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	■	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	■
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	■	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	■	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	■	<input type="checkbox"/>

KARTA PRACY EGZAMINACYJNEJ

(wypełnia zdający)

Projekt realizacji prac związanych z uruchomieniem i sprawdzeniem

(tytuł pracy egzaminacyjnej)

działania zasilacza stabilizowanego ZPP-25

Materiały zdającego	Liczba stron	Uwagi
Praca egzaminacyjna Liczba zakreśleń, poprawek
Brudnopis

Potwierdzam

.....
czytelny podpis członka Zespołu
Nadzorującego Etap Praktyczny

.....
czytelny podpis Przewodniczącego Zespołu
Nadzorującego Etap Praktyczny PZNEP

Założenia:

1. Dostępne przyrządy i aparatura kontrolno-pomiarowa:

- autotransformator
- rezystor suwakowy,
- oscyloskop dwukanałowy,
- trzy multimetry.

2. Dane:

2.1 Podstawowe dane techniczne zasilacza:

- | | |
|---|--------------------|
| - napięcie zasilania | 230V (+10%, - 15%) |
| - napięcie wyjściowe | 24V ($\pm 0,5$ V) |
| - prąd wyjściowy | 1A |
| - pobór prądu (prąd wejściowy) | <0,15A |
| - stabilizacja napięcia wyjściowego od zmian prądu obciążenia w granicach 0,1...0,9I _{nom} | <50mV |
| - stabilizacja napięcia wyjściowego od zmian napięcia wejściowego w zakresie 187-242V | <10mV |
| - Tętnienia na wyjściu | <200mV |
| - Sprawność energetyczna | 70-90% |

2.2 Pozostałe dane techniczne zasilacza:

- | | |
|-------------------------------------|----------|
| - temperatura pracy | 5-45°C |
| - temperatura transportu | -40-50°C |
| - temperatura przechowywania | 5-35°C |
| - wilgotność względna | 40-95% |
| - wytrzymałość elektryczna izolacji | |
| obwód zasilania – obwód wyjściowy | 2100V |
| obwód zasilania – zacisk ochronny | 2100V |
| obwód wyjściowy – zacisk ochronny | 500V |

Brak wymienienia proponowanych pomiarów. (Zrobiono to w projekcie).

Projekt realizacji prac:

1. Wykaz działań związanych z uruchomieniem i sprawdzeniem zasilacza stabilizowanego:

1.1 Zapoznanie się z dokumentacją zasilacza.

Brak określenia warunków zasilania na podstawie parametrów katalogowych. (są w dalszym tekście)

1.2 Narysowanie schematów pomiarowych.

Brak w wykazie działań propozycji sporządzenia wykazu aparatury kontrolno-pomiarowej

1.3 Zmontowanie układów według schematów.

1.4 Wykonanie pomiarów:

- Pomiar napięcia wyjściowego przy $I_{WE} = 0A$,
- pomiar napięcia wyjściowego przy $I_{WE} = 1A$,
- pomiar napięcia wyjściowego przy napięciu wejściowym $U_{WE}=230V$,
- pomiar sprawności energetycznej,
- pomiar napięcia tętnień.

1.5 Wykonanie obliczeń:

- obliczenie sprawności energetycznej.

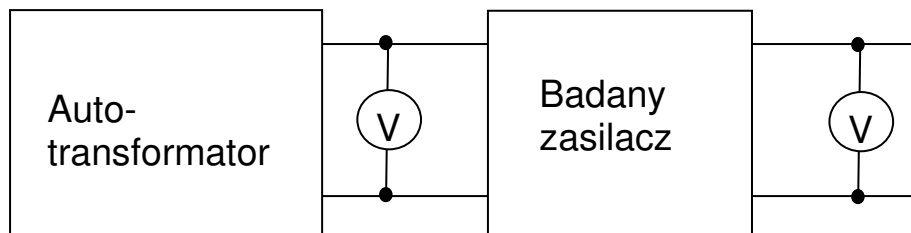
1.6 Porównanie wyników pomiarów i obliczeń z danymi technicznymi zasilacza.

1.7 Sformułowanie wniosków.

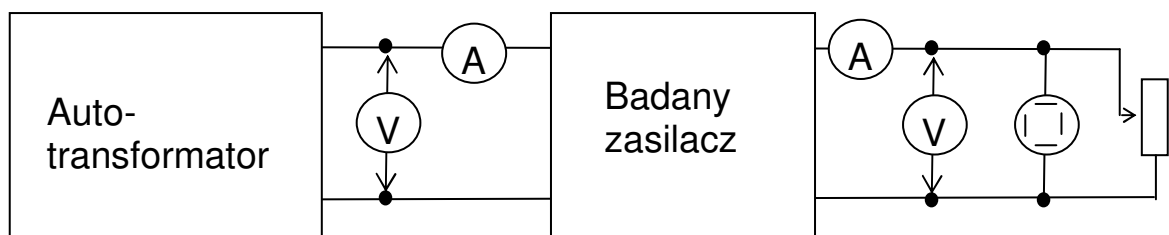
Brak opracowania wskazań eksploatacyjnych dla użytkownika zasilacza.

2. Schematy układów pomiarowych:

2.1 Do pomiaru napięcia wyjściowego przy $I_{WE} = 0A$: (prąd wejściowy? a może jednak wyjściowy?)



2.2 Do pomiaru napięcia wyjściowego przy $I_{WE} = 1A$ (jak wyżej) oraz do pomiaru napięcia tętnień:



Powyższy schemat jest zbyt uniwersalny. Można go było rozbić na kilka schematów, w końcu prąd wejściowy mierzymy wyłącznie przy pomiarze sprawności, a oscyloskop wykorzystujemy tylko do badania tętnień. Poza tym, na schemacie umieszczono 4 mierniki (dostępne są jedynie 3), jednocześnie nie pisząc nigdzie w pracy, że dwa z nich to w rzeczywistości jeden, tylko przepinany w czasie pracy. Schemat tak wykonany, bez opisu dodatkowego sugeruje, że przy pomiarze napięcia na wyjściu w funkcji napięcia na wejściu przy $I_{WY}=1A$ woltomierz jest przepinany! W rzeczywistości możemy wtedy zrezygnować z amperomierza na wejściu i wpiąć na stałe 2 woltomierze. To, w wariancie ostrego egzaminatora, kosztowałoby 2 punkty za uwzględnienie dostępnej aparatury na schematach i 4 za schemat jako taki.

3. Opis sposobu pomiaru podstawowych parametrów zasilacza stabilizowanego:

3.1 Pomiar napięcia wyjściowego przy $I_{WE} = 0A$. (A może I_{WY} ?)

Łączymy układ zgodnie ze schematem 2.1. Za pomocą autotransformatora i woltomierza ustawimy napięcie wejściowe zasilacza na wartości kolejno 195,5V, 230V, 253V. Wartość 230V to nominalne napięcie sieci zasilającej, do której podłączany jest zasilacz, 195,5V to wartość o 15% mniejsza od 230V, a 253V to wartość o 10% większa od 230V. Są to zatem wartości najmniejszego, nominalnego i maksymalnego napięcia zasilania. Dla każdej z nich wykonujemy jeden pomiar napięcia wyjściowego. Wyniki zapisujemy w tabeli:

U_{WE}	V	195,5	230	253
U_{WY}	V			

3.2 Pomiar napięcia wyjściowego przy $I_{WE} = 1A$: (A może I_{WY} ?)

Łączymy układ zgodnie ze schematem 2.2. nastawiamy kolejno wartości napięcia autotransformatora takie jak w punkcie 3.1. Dla każdej z nich dokonujemy pomiaru U_{WY} . Wyniki zapisujemy w tabeli:

Niestety nie wspomniano o sposobie nastawienia prądu $I_{WY}=1A$ przed wykonaniem pomiaru.

U_{WE}	V	195,5	230	253
U_{WY}	V			

3.3 Pomiar napięcia wyjściowego przy napięciu wejściowym $U_{WE}=230V$:

Pomiarów dokonujemy w układzie zmontowanym w punkcie 3.2, czyli według schematu 2.2. Za pomocą autotransformatora i woltomierza ustawimy napięcie wejściowe zasilacza na wartość 230V. Przed rozpoczęciem pomiaru rezystor suwakowy ustawiamy w położenie maksymalnej rezystancji. Wykonujemy 8 pomiarów, za każdym razem zmniejszając rezystancje o dowolną wartość, ale tak by możliwie najpełniej wykorzystać zakres zmian rezystancji rezystora, tzn. całą jego długość. Należy też zmierzyć napięcie wyjściowe występujące przy braku obciążenia. Wynik ten możemy przepisać z tabeli z punktu 3.1 z kolumny 230V. Wyniki zapisujemy w tabeli:

I_{WY}	A								
U_{WY}	V								

3.4 Pomiar sprawności energetycznej:

Pomiar ten wymaga wykonania obliczenia.

Moc na wejściu liczymy według wzoru:

$$P_{WE} = U_{WE} \cdot I_{WE}$$

Moc na wyjściu liczymy ze wzoru:

$$P_{WY} = U_{WE} \cdot I_{WY}$$

Sprawność energetyczna to stosunek mocy oddawanej na wyjściu do mocy pobranej na wejściu:

$$\eta = \frac{P_{WY}}{P_{WE}}$$

Po podstawieniu otrzymujemy:

$$\eta = \frac{U_Y \cdot I_{WY}}{U_{WE} \cdot I_{WE}}$$

Wyniki pomiarów potrzebne do dokonania obliczeń wpisujemy do tabeli:

Nic nie napisano o tym, jak przeprowadzono pomiary. A właśnie przy tym pomiarze trzeba użyć 4 mierników. Trzeba więc dokładnie opisać, jak zostały przeprowadzone pomiary:

- nastawienie znamionowego napięcia zasilania i jego pomiar woltomierzem wpiętym przed zasilaczem
- nastawienie prądu obciążenia na wartość znamionową 1A
- pomiar prądu obciążenia, napięcia zasilania i prądu zasilania
- wyłączenie zasilania, i przełączenie woltomierza na wyjście zasilacza (warto też wspomnieć o zmianie zakresu multimetru na napięcie stałe)
- ponowne załączenie układu i pomiar napięcia na wyjściu zasilacza

U_{WE}	I_{WE}	U_{WY}	I_{WY}
V	A	V	A

3.5 Pomiar napięcia tętnień:

Pomiaru tego dokonujemy oscyloskopem. Jego wejście ustawiamy tak, by odrzucało składową stałą.

Częstotliwość tętnień zależy od częstotliwości sieci i zastosowanego prostownika. Zasilacz zasilany jest z sieci o częstotliwości 60Hz, zatem okres wynosi: (60Hz?! W Polsce?!)

$$f = \frac{1}{T} \Rightarrow T = \frac{1}{f} \left[\frac{1}{Hz} = \frac{1}{\frac{1}{s}} = s \right]$$

Jeśli zastosujemy prostownik:

a) półfalowy, to częstotliwość tętnień wyniesie 60Hz, a okres $T = \frac{1}{60}$ [s]

b) całowalowy, to częstotliwość tętnień wyniesie 120Hz, a okres $T = \frac{1}{120}$ [s]

Znając okres tętnień możemy nastawić wartość podstawy czasu w oscyloskopie. Powinna ona wynosić przykładowo $\frac{1}{6}[\frac{s}{dz}]$ lub $\frac{1}{60}[\frac{s}{dz}]$ lub $\frac{1}{50}[\frac{s}{dz}]$ lub $\frac{1}{70}[\frac{s}{dz}]$ dla prostownika półfalowego i przykładowo $\frac{1}{120}[\frac{s}{dz}]$ lub $\frac{1}{100}[\frac{s}{dz}]$ lub $\frac{1}{150}[\frac{s}{dz}]$. Konkretnie wartości podstawy jakich należy czasu zależą od tego, jakie oferuje dany oscyloskop.

Zakres napięciowy powinien być ustawiony przykładowo na $100[\frac{mV}{dz}]$ lub $150[\frac{mV}{dz}]$ lub $200[\frac{mV}{dz}]$ lub też $40[\frac{mV}{dz}]$. Konkretnie zakresy jakich należy czasu zależą od tego, jakie oferuje dany oscyloskop.

Im więcej działek dostępnych jest na ekranie oscyloskopu, tym dokładniejszego pomiaru można dokonać.

Jeśli dostępnych będzie 10 działek w poziomie (na osi x), to można podstawę czasu ustawić na $\frac{1}{6}[\frac{s}{dz}]$

Jeśli dostępnych będzie 5 działek w pionie (na osi y), to można zakres napięcia ustawić na $40[\frac{mV}{dz}]$.

Wyniki zapisujemy w tabeli:

I_{WY}	A	1
U_{PP}	mV_{PP}	

Pomiaru dokonujemy przy prądzie wyjściowym 1A (odpowiedni wynik jest już w tabeli). Prąd ten nastawiamy rezystorem suwakowym.

Brak opisu pomiaru zakresu stabilizacji napięcia wyjściowego od prądu obciążenia. Parametr ten jest co prawda mierzony w punkcie 3.3 przy okazji pomiaru $U_{WY}=f(I_{WY})$, ale nie napisano nic o jego pomiarze.

UWAGA: W kluczu autorzy mogą uwzględnić pomiary i opracowanie parametrów znajdujących się w dokumentacji, ale nie wyszczególnionych specjalnie w załączonych wynikach pomiarów.

4. Wskazania eksploatacyjne:

- 4.1 Zasilacz przeznaczony jest do zasilania elementów automatyki i aparatury kontrolno-pomiarowej o napięciu zasilania 24VDC.
- 4.2 Zasilacz przeznaczony jest do zabudowy na typowych listwach zaciskowych typu TB-35/DIN-35mm w szafach i skrzyniach obiektowych.
- 4.3 Mocując zasilacz na szynie należy zwrócić uwagę, aby jego odległość od innych pracujących urządzeń wynosiła minimum 10mm.
- 4.4 Należy zapewnić temperaturę otoczenia pracującego zasilacza w zakresie 5-45°.

- 4.5 Wyłączony zasilacz należy przechowywać w temperaturze 5-35°C
- 4.6 Wilgotność względna w otoczeniu zasilacza powinna utrzymywać się w zakresie 40-95%.
- 4.7 Należy uważać, by nie przekroczyć wytrzymałości elektrycznej izolacji (np. przy awarii innego urządzenia pracującego razem z zasilaczem). Nie można przekroczyć napięć:
- | | |
|-----------------------------------|-------|
| obwód zasilania – obwód wyjściowy | 2100V |
| obwód zasilania – zacisk ochronny | 2100V |
| obwód wyjściowy – zacisk ochronny | 500V |
- 4.8 Informacje na temat zapylenia, w którym zasilacz może pracować można uzyskać z normy PN-83/T-42106 Z4.

Wszystko, co wymieniono jest O.K. Ale brak najważniejszych parametrów: dopuszczalnego zakresu i częstotliwości napięcia zasilania, dostępnego zakresu zmian napięcia wyjściowego i dopuszczalnego prądu obciążenia.

Dokumentacja z badania zasilacza stabilizowanego:

1. Wyniki pomiarów:

- 1.1 Pomiar napięcia wyjściowego przy $I_{WE} = 0A$.

U_{WE}	V	195,5	230	253
U_{WY}	V	24,31	24,31	24,31

- 1.2 Pomiar napięcia wyjściowego przy $I_{WE} = 1A$:

U_{WE}	V	195,5	230	253
U_{WY}	V	24,26	24,27	24,27

Brak obliczeń spadku napięcia wyjściowego i współczynnika (lub chociaż zakresu) stabilizacji napięcia w zależności od zmian prądu obciążenia.

- 1.3 Pomiar napięcia wyjściowego przy napięciu wejściowym $U_{WE}=230V$:

I_{WY}	A	0	0,1	0,25	0,5	0,75	0,9	1	1,25
U_{WY}	V	24,31	24,3	24,28	24,29	24,27	24,26	24,26	24,19

- 1.4 Pomiar sprawności energetycznej:

U_{WE}	I_{WE}	U_{WY}	I_{WY}
V	A	V	A
230	0,13	24,27	1

Sprawność energetyczna wynosi:

$$\eta = \frac{24,27 \cdot 1}{230 \cdot 0,13} = \frac{24,27}{29,9} \approx 0,811$$

$$\eta \approx 81\%$$

1.5 Pomiar napięcia tętnień:

I_{WY}	A	1
U_{pp}	mV _{pp}	60

2. Wnioski:

- 2.1 W dopuszczalnym zakresie zmian napięcia wejściowego przy prądzie wyjściowym 0A napięcie wyjściowe jest od tych zmian niezależne. Jest ono nieco wyższe od nominalnego, ale odchyłka ta mieści się w granicach podanej przez producenta tolerancji.
Parametry są zgodne z założonymi.
- 2.2 W dopuszczalnym zakresie zmian napięcia wejściowego przy prądzie wyjściowym 1A napięcie wyjściowe ulega nieznacznym zmianom i cały czas jest nieco wyższe od nominalnego ale odchyłka ta mieści się w granicach podanej przez producenta tolerancji.
Parametry są zgodne z założonymi.
- 2.3 Przy napięciu wejściowym 230V napięcie wyjściowe jest przy wszystkich pomiarach nieco wyższe od nominalnego, ale odchyłka ta mieści się w granicach podanej przez producenta tolerancji. Napięcie to zmienia się przy **zmianach prądu o 50mV**. (odkąd prąd mierzymy w mV?)
Parametry są zgodne z założonymi.
- 2.4 Przy ostatnim pomiarze wyjściowych napięcia i prądu napięcie to spadło o więcej, niż przewidują założenia, ale tam nastąpiło przekroczenie dopuszczalnego prądu. Może to świadczyć o nieprawidłowym działaniu zabezpieczenia przeciwprzeciążeniowego.
- 2.5 Sprawność energetyczna 81% jest zgodna z założoną.
- 2.6 Napięcie tętnień mieści się w dopuszczalnym zakresie.
- 2.7 **PODSUMOWANIE:** zasilacz działa prawidłowo.

Wnioski ciekawe, ale nie poparte konkretnymi! Ponieważ nie dokonano obliczeń ΔU_{WY} , bazują one na analizie tabel, a ta niesie za sobą konieczność wykonywania kolejnych obliczeń w głowie (niestety, ich się nie punktuje).

Brak wniosków odnośnie zakresu stabilizacji.

Wniosek 2.7 został zaliczony jako potwierdzenie zgodności sprawdzanych parametrów z wymaganiami zawartymi w dokumentacji technicznej, ale jego treść nie do końca musiała być tak rozumiana.

Pracę oceniono z punktu widzenia dwu egzaminatorów:

- 1) Pierwszy, rygorysta, sztywno trzymający się wymagań autora zadania.
- 2) Drugi, szuka spełnienia formalnych wymogów stawianych w pracy również w innych jej miejscach niż założył autor.

	Egzaminator 1	Egzaminator 2
Ilość punktów:	62	77

KRYTERIA OCENIANIA PRACY EGZAMINACYJNEJ

Punkty przydzielane się wyłącznie w przypadku poprawnie zaprezentowanego elementu pracy egzaminacyjnej.
 Liczby punktów za poszczególne elementy pracy nie dzieli się
 Dopuszcza się stosowanie innych sformułowań pod warunkiem ich poprawności merytorycznej
 Zapisy mogą być sporządzone w innym układzie i kolejności niż zaproponowane kryteria oceniania.

L.p	Kryteria oceniania elementów pracy egzaminacyjnej	Liczba punktów możliwych do uzyskania	Egzaminator 1	Egzaminator 2	Uwagi
1	TYTUŁ PRACY EGZAMINACYJNEJ wynikający z treści zadania i załączników uwzględnia:	2	2	2	
1.1	zakres prac np. Uruchomienie, sprawdzenie działania, badanie itd.	1	1	1	
1.2	nazwę badanego urządzenia, np. zasilacz stabilizowany, stabilizowany, małej mocy	1	1	1	
2.	ZAŁOŻENIA wypisane w dowolnej formie na podstawie treści zadania i załączników obejmujące dane do projektu realizacji prac i wykonania:	17	14	17	
2.1	napięcie wejściowe zasilacza stabilizowanego	1	1	1	
2.2	napięcie wyjściowe zasilacza stabilizowanego	1	1	1	
2.3	maksymalny prąd wejściowy zasilacza stabilizowanego	1	1	1	
2.4	maksymalny prąd wyjściowy zasilacza stabilizowanego	1	1	1	
2.5	zmiana napięcia wyjściowego zasilacza stabilizowanego	1	1	1	
2.6	zakres stabilizacji napięcia od zmian I_{obc} zasilacza stabilizowanego	1	1	1	
2.7	maksymalne napięcie tętnień zasilacza stabilizowanego	1	1	1	
2.8	sprawność energetyczna zasilacza stabilizowanego	1	1	1	
2.9	zakres temperatur pracy zasilacza stabilizowanego	1	1	1	
2.10	pomiar napięcia wyjściowego zasilacza stabilizowanego	1	0	1	A
2.11	pomiar sprawności energetycznej zasilacza stabilizowanego	1	0	1	A
2.12	pomiar napięcia tętnień zasilacza stabilizowanego	1	0	1	A
2.13	rezystor do symulacji	1	1	1	
2.14	autotransformator	1	1	1	
2.15	oscyloskop dwukanałowy	1	1	1	
2.16	3 multimetry	1	1	1	
2.17	dane są podzielone na grupy i nazwane np. parametry, wyposażenie, pomiary.	1	1	1	
3	PROJEKT REALIZACJI PRAC zawiera następujące elementy:				
3a	Wykaz działań	20	14	18	
3a.1	przedstawiony w dowolnej formie wykaz działań związanych z uruchomieniem i badaniem zasilacza stabilizowanego uwzględniający kolejność wykonywanych prac	2	2	2	
3a.2	1. określenie na podstawie parametrów katalogowych zasilacza stabilizowanego warunków jego zasilania	2	0	2	B
3a.3	2. narysowanie z wykorzystaniem dostępnej aparatury kontrolno – pomiarowej schematów układów pomiarowych	2	2	2	
3a.4	3. sporządzenie wykazu aparatury kontrolno – pomiarowej	2	0	2	C
3a.5	4. montaż układów pomiarowych	2	2	2	
3a.6	5. wykonanie pomiarów i zapisanie wyników	2	2	2	
3a.7	6. obliczenie wielkości elektrycznych	2	2	2	
3a.8	7. porównanie wyników pomiarów i obliczeń z danymi technicznymi	2	2	2	
3a.9	8. opracowanie wniosków dotyczących prawidłowości działania zasilacza stabilizowanego	2	2	2	
3a.10	9. opracowanie wskazań eksploatacyjnych dla użytkownika zasilacza stabilizowanego	2	0	0	
	<i>Uwaga, zapisy kursywą należy traktować przykładowo. Jeżeli zdający uwzględni w jednym zapisie kilka działań, należy przydzielić punkty za każde wchodzące w jego skład</i>				
3b	Schematy układów pomiarowych	12	6	12	
3b.1	schematy układów pomiarowych do sprawdzenia działania zasilacza stabilizowanego narysowane są zgodnie z zasadami rysunku technicznego elektrycznego	2	2	2	
3b.2	schematy wszystkich narysowanych układów pomiarowych do sprawdzenia działania zasilacza stabilizowanego uwzględniają dostępną aparaturę	2	0	2	D
3b.3	poprawnie wykonano schemat układu pomiarowego do pomiaru napięć wyjściowych zasilacza stabilizowanego bez obciążenia	4	4	4	
3b.4	poprawnie wykonano schemat układu pomiarowego do pomiaru napięć wyjściowych zasilacza stabilizowanego z obciążeniem	4	0	4	E

3c	Opis metodologii pomiaru	12	6	6	
3c.1	napięcia wyjściowego dla $I_{wy}= 0A$	2	2	2	
3c.2	napięcia wyjściowego dla $I_{wy}= 1A$	2	0	0	F
3c.3	zakresu stabilizacji napięcia w zależności od zmian prądu obciążenia I_{obc}	2	0	0	
3c.4	napięcia wyjściowego w funkcji obciążenia	2	2	2	G
3c.5	sprawności energetycznej zasilacza	2	0	0	H
3c.6	napięcia tętnień na wyjściu zasilacza	2	2	2	
3d.	Wskazania eksploatacyjne uwzględniają	7	1	1	
3d.1	dopuszczalny zakres zmian napięcia wejściowego	2	0	0	
3d.2	zakres zmian napięcia wyjściowego	2	0	0	
3d.3	dopuszczalny prąd obciążenia zasilacza	2	0	0	
3d.4	zakres temperatury pracy zasilacza	1	1	1	
4	DOKUMENTACJA Z WYKONANIA PRAC zawiera				
4a.	Wyniki obliczeń	11	4	4	
4a.1	spadku napięcia wyjściowego z zapisaniem wzoru	1	0	0	
4a.2	spadku napięcia wyjściowego z zapisaniem z zapisaniem przykładu obliczeń	1	0	0	
4a.3	spadku napięcia wyjściowego z zapisaniem wartości	1	0	0	
4a.4	spadku napięcia wyjściowego z zapisaniem jednostki	1	0	0	
4a.5	zakresu stabilizacji napięcia z zapisaniem wzoru	1	0	0	
4a.6	zakresu stabilizacji napięcia z zapisaniem z zapisaniem przykładu obliczeń	1	0	0	
4a.7	zakresu stabilizacji napięcia z zapisaniem wartości	1	0	0	
4a.8	sprawności energetycznej z zapisaniem wzoru	1	1	1	
4a.9	sprawności energetycznej z zapisaniem przykładu obliczeń	1	1	1	
4a.10	sprawności energetycznej z zapisaniem wartości	1	1	1	
4a.11	sprawności energetycznej z zapisaniem jednostki	1	1	1	
4b	Porównanie parametrów:	14	10	12	
4b.1	zdający porównuje parametr katalogowy z parametrem zmierzonym lub obliczonym napięcie wyjściowe przy $I_{wy}= 0A$	2	2	2	
4b.2	zdający porównuje parametr katalogowy z parametrem zmierzonym lub obliczonym – napięcie wyjściowe przy $I_{wy}= 1A$	2	2	2	I
4b.3	zdający porównuje parametr katalogowy z parametrem zmierzonym lub obliczonym – zakres zmian napięcia wyjściowego	2	2	2	
4b.4	zdający porównuje parametr katalogowy z parametrem zmierzonym lub obliczonym – zakresu stabilizacji napięcia od prądu obciążenia I_{wy}	2	0	0	
4b.5	zdający porównuje parametr katalogowy z parametrem zmierzonym lub obliczonym – napięcia tętnień	2	2	2	
4b.6	zdający porównuje parametr katalogowy z parametrem zmierzonym lub obliczonym – sprawności energetycznej	2	2	2	
4b.7	zdający wypisuje wniosek o zgodności sprawdzanych parametrów badanego zasilacza z wymaganiami zawartymi w dokumentacji technicznej producenta	2	0	2	J
5	PRACA EGZAMINACYJNA jako całość:	5	5	5	
5.1	posiada przejrzystą strukturę	1	1	1	
5.2	jest napisana językiem stosownym dla zawodu, poprawnym terminologicznie	1	1	1	
5.3	jest logicznie uporządkowana	1	1	1	
5.4	jest estetyczna	1	1	1	
5.5	jest czytelna	1	1	1	
SUMA		100	62	76	

A – Propozycje są w projekcie, ale nie w założeniach. Egzaminator może przyjąć, że są to założenia, ale może trzymać się litery zadania i nie dać punktów.

B – Są one ukryte w tekście, ale trzeba się ich doszukać.

C – Nie wymieniony w wykazie, ale on z kolei jest w założeniach.

D – W jednym ze schematów zasugerowano 4 zamiast 3 mierników.

E – Schemat zbyt uniwersalny. Można mieć wątpliwości, czy powinien zawierać wszystkie możliwości pomiarów pod obciążeniem, czy zostać rozbity na kilka mniej szczegółowych.

F – Za mało szczegółowy opis.

G – Mogło być bardziej szczegółowo omówione.

H – Stanowczo za mało szczegółowy opis.

I – Warto było policzyć ΔU . A tak nie ma na czym oprzeć porównań.

J – Forma zapisu tego wniosku.