

Практичне заняття 5

Інтегральні компенсаційні стабілізатори напруги

1. Мета практичної роботи

Ознайомитися з принципами побудови і властивостями компенсаційних стабілізаторів постійної напруги. Вивчити пристрій і роботу компенсаційних стабілізаторів постійної напруги безперервної дії з послідовним і паралельним включенням регулюючого елемента. Отримати навички проектування і розрахунку параметрів стабілізаторів напруги. Експериментально дослідити характеристики і параметри компенсаційного стабілізатора постійної напруги безперервної дії з послідовним включенням регулюючого елемента на прикладі стабілізатора, виконаного на інтегральній мікросхемі.

2. Теоретичні і практичні знання, які потрібно мати для виконання практичної роботи

Для розуміння поставленої задачі, а відтак, і виконання роботи необхідно знати відповіді на наступні запитання:

1. Перелічіть класифікаційні ознаки компенсаційних стабілізаторів напруги.
2. Намалюйте основні структурні схеми компенсаційних стабілізаторів безперервної дії і поясніть їх принцип роботи, призначення окремих функціональних вузлів, переваги і недоліки.
3. Які основні параметри стабілізаторів напруги ви знаєте?
4. Намалюйте схему транзисторного компенсаційного стабілізатора постійної напруги з послідовним включенням регулюючого елемента і поясніть принцип роботи і призначення елементів.
5. Перерахуйте основні дестабілізуючі фактори, що впливають на стабільність вихідної напруги компенсаційного стабілізатора.
6. Вкажіть методи побудови регулюючих елементів, схем, що порівнюють і підсилювачів постійного струму.
7. Намалюйте схему транзисторного компенсаційного стабілізатора постійної напруги з паралельним включенням регулюючого елемента і поясніть принцип його роботи і призначення елементів.
8. Розкажіть про призначення елементів інтегрального стабілізатора постійної напруги на основі ІМС К142ЕНхх і перерахуйте технічні параметри схеми.
9. Намалюйте типову схему включення інтегрального стабілізатора К142ЕНхх і поясніть принцип дії і вимоги до елементів схеми.
10. Вкажіть шляхи збільшення коефіцієнта стабілізації компенсаційних стабілізаторів постійної напруги.
11. Намалюйте схему компенсаційного послідовного стабілізатора з підвищеними струмами навантаження на основі ІМС К142ЕНхх.
12. Що називається зовнішньою характеристикою стабілізатора напруги? Який вона має вигляд?

3. Постановка задач дослідження в роботі

Завдання № 1

1. Ознайомитися зі схемою інтегрального компенсаційного стабілізатора постійної напруги безперервної дії, її елементами і приладами.
2. Зібрати схему для дослідження компенсаційного інтегрального стабілізатора постійної напруги у відповідності за типовою схемою включення.

3. Визначити нижнє і верхнє значення вихідної напруги інтегрального стабілізатора. Для цього встановити величину напруги на вході стабілізатора, 35 В.

Встановити значення струму навантаження стабілізатора 10 мА (при $U_{\text{вих}} = 10 \text{ В}$) і за допомогою резистора R знайти нижню і верхню значення $U_{\text{вих}}$ стабілізатора.

4. Зняти залежність $U_{\text{вих}} = f(U_{\text{вх}})$, якщо $R_{\text{н}} = \text{const}$, при струмі навантаження стабілізатора $I_{\text{н}} = 0,2 \text{ мА}$, для трьох значень вихідної напруги: 5 В, 9,5 В, 15 В. Необхідне вихідна напруга встановити за допомогою резистора R. Отримані результати звести в табл. 5.1.

Таблиця 5.1 Залежність вихідної напруги від вхідного

$I_{\text{н}} = 0$ $U_{\text{вих}} = 5 \text{ В}$ $U_{\text{вих}} = 9,5 \text{ В}$ $U_{\text{вих}} = 15 \text{ В}$	$U_{\text{вх}}, \text{ В}$	
	$U_{\text{вих}}, \text{ В}$	
$I_{\text{н}} = 20 \text{ мА}$ $U_{\text{вих}} = 5 \text{ В}$ $U_{\text{вих}} = 9,5 \text{ В}$ $U_{\text{вих}} = 15 \text{ В}$	$U_{\text{вх}}, \text{ В}$	
	$U_{\text{вих}}, \text{ В}$	

5. Зняти зовнішні характеристики компенсаційного інтегрального стабілізатора $U_{\text{вих}} = f(I_{\text{н}})$, якщо $U_{\text{вх}} = \text{const}$, при $U_{\text{вх}} \approx 25 \text{ В}$ для трьох значень вихідної напруги: 5 В, 9,5 В, 15 В. Результати вимірювань звести в табл. 5.2, фіксуючи також значення вхідного струму стабілізатора.

6. Зняти і зафіксувати осцилограми форми напруг на вході і виході стабілізатора при $U_{\text{вих}} = 9,5 \text{ В}$, $I_{\text{н}} = 10 \text{ мА}$ і різних видах згладжуючих фільтрів на виході мостової схеми випрямлення.

7. Визначити коефіцієнт згладжування компенсаційного інтегрального стабілізатора постійної напруги при різних видах згладжуючих фільтрів. Вимірювання провести при $U_{\text{вх}} = 9,5 \text{ В}$, $I_{\text{н}} = 20 \text{ мА}$

Таблиця 5.2 Зовнішні характеристики стабілізатора

$U_{\text{вх}} = 25 \text{ В}$ $U_{\text{вих}} = 5 \text{ В}$	$I_{\text{н}}, \text{ мА}$	
	$U_{\text{вих}}, \text{ В}$	
	$I_{\text{вх}}, \text{ мА}$	
$U_{\text{вх}} = 25 \text{ В}$ $U_{\text{вих}} = 9,5 \text{ В}$	$I_{\text{н}}, \text{ мА}$	
	$U_{\text{вих}}, \text{ В}$	
	$I_{\text{вх}}, \text{ мА}$	
$U_{\text{вх}} = 25 \text{ В}$ $U_{\text{вих}} = 15 \text{ В}$	$I_{\text{н}}, \text{ мА}$	
	$U_{\text{вих}}, \text{ В}$	
	$I_{\text{вх}}, \text{ мА}$	

4.Опис засобів для виконання досліджень

Експериментальна установка включає віртуальний стенд, в якому зібрані схеми випрямлячів, згладжуючих фільтрів, інтегрального стабілізатора постійної напруги компенсаційного типу, прилади. Прилад (мА) вимірює загальний струм, споживаний компенсаційним інтегральним стабілізатором і навантаженням, а вольтметр (V) служить для вимірювання вхідного напруги компенсаційного стабілізатора. Для вимірювання напруги і струму на виході стабілізатора необхідно підключити цифровий вольтметр і міліамперметр. До установці також підключається осцилограф для оцінки рівня пульсацій напруги на вході і виході стабілізатора

Структурна схема макета для виконання досліджень наведена на рис.5.1.

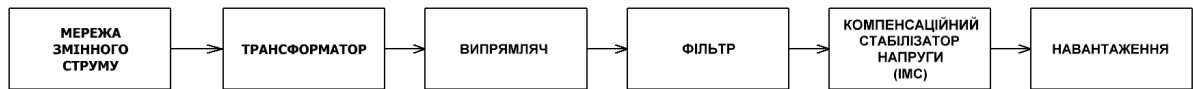


Рис.5.1 – Структурна схема макета для виконання досліджень

5.Зміст звіту

Звіт повинен містити:

1. Формулювання мети дослідження.
2. Принципова схема установки.
3. Таблиці результатів вимірювань.
4. Осцилограми форм напруг.
- 5) Графіки залежності $U_{вих} = f(U_{вх})$, якщо $R_H = const$.
- 6) Графіки зовнішніх характеристик $U_{вих} = f(I_H)$, якщо $U_{вх} = const$.
- 7) Розрахунок коефіцієнта стабілізації за графіками $U_{вих} = f(U_{вх})$, і порівняння його з паспортним значенням на інтегральний стабілізатор напруги.
- 8) Розрахунок коефіцієнта згладжування стабілізатора.
- 9) Розрахунок внутрішнього опору інтегрального компенсаційного стабілізатора
- 10) Аналіз отриманих результатів.