

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №5

ДОСЛІДЖЕННЯ ОДНОФАЗНОГО КЕРОВАНОГО ВИПРЯМЛЯЧА

МЕТА РОБОТИ: вивчення способів регулювання постійної вихідної напруги, принципу дії тиристорних керованих випрямлячів, їх характеристик і параметрів, схем систем керування тиристорними випрямлячами.

ОБЛАДНАННЯ: стенд лабораторний, мультиметр цифровий, осцилограф.

1. ОСНОВНІ ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

Можливість зміни постійної напруги на навантаженні за необхідним законом або стабілізація її значення може бути реалізована за допомогою керованих випрямлячів, що будуються на вентилях, які дозволяють за сигналами керування змінювати свої параметри, наприклад, на тиристорах.

Для виконання роботи необхідно знати принципи побудови і дії керованих випрямлячів (ст.. 51-61, [1]).

2. ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ РОБОТИ

У цій роботі досліджується керований випрямляч. Принципова електрична схема лабораторної установки зображена на передній панелі стенда. Тут же розташовані всі органи керування і комутації.

Досліджуваний однофазний керований випрямляч (рис.3.1) містить:

- 1) тиристор Т, включений за однопівперіодною схемою випрямлення;
- 2) фазозміщуючий пристрій - мостовий фазообертач МФО;
- 3) блок формування імпульсів БФІ;
- 4) блок живлення схеми керування БЖК.

Керований випрямляч дозволяє змінювати величину випрямленої напруги. Регулювання напруги на виході випрямляча зводиться до керування моментом вмикання тиристора Т. Це досягається за рахунок зміни зсуву фаз між анодною напругою і напругою, що подається на керуючий електрод тиристора.

У схемі реалізований імпульсно-фазовий спосіб керування по, так званому, "горизонтальному принципові". На керуючий електрод тиристора подаються імпульси напруги U_Y (рис. 3.1), які можуть зсувати у часі по відношенню до моменту появи позитивної напівхвилі напруги на аноді тиристора. В результаті змінюється момент відмикання тиристора. Починаючи з цього моменту і до кінця позитивної напівхвилі анодного напруги тиристор знаходиться у відкритому стані. Фазовий зсув α , відповідає моменту вмикання тиристора і називається кутом керування.

За роботи випрямляча на активне навантаження R_H , середнє значення випрямленої напруги визначається за виразом:

$$U_{d_\alpha} = \frac{1 + \cos \alpha}{2} U_{d_0} \quad (2.1)$$

де $U_{d_0} = 0,9U_2$ - середнє значення напруги некерованого випрямляча.

3. ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ РОБОТИ

1. Ознайомитись з робочим місцем, устаткуванням і приладами. Тумблери B використовують для підключення лабораторної установки до мережі живлення. Потенціометр $R2$ використовують для задання потрібного значення кута керування α на керуючий електрод тиристора VS .

2. Під'єднати з'єднувальними провідниками лабораторну установку за допомогою клем U_m до змінної напруги мережі живлення, а U_n – до навантаження, попередньо переконавшись, що на клеммах джерела живлення відсутня напруга. Під'єднати електровимірювальні прилади до схеми згідно рис. 3.1.

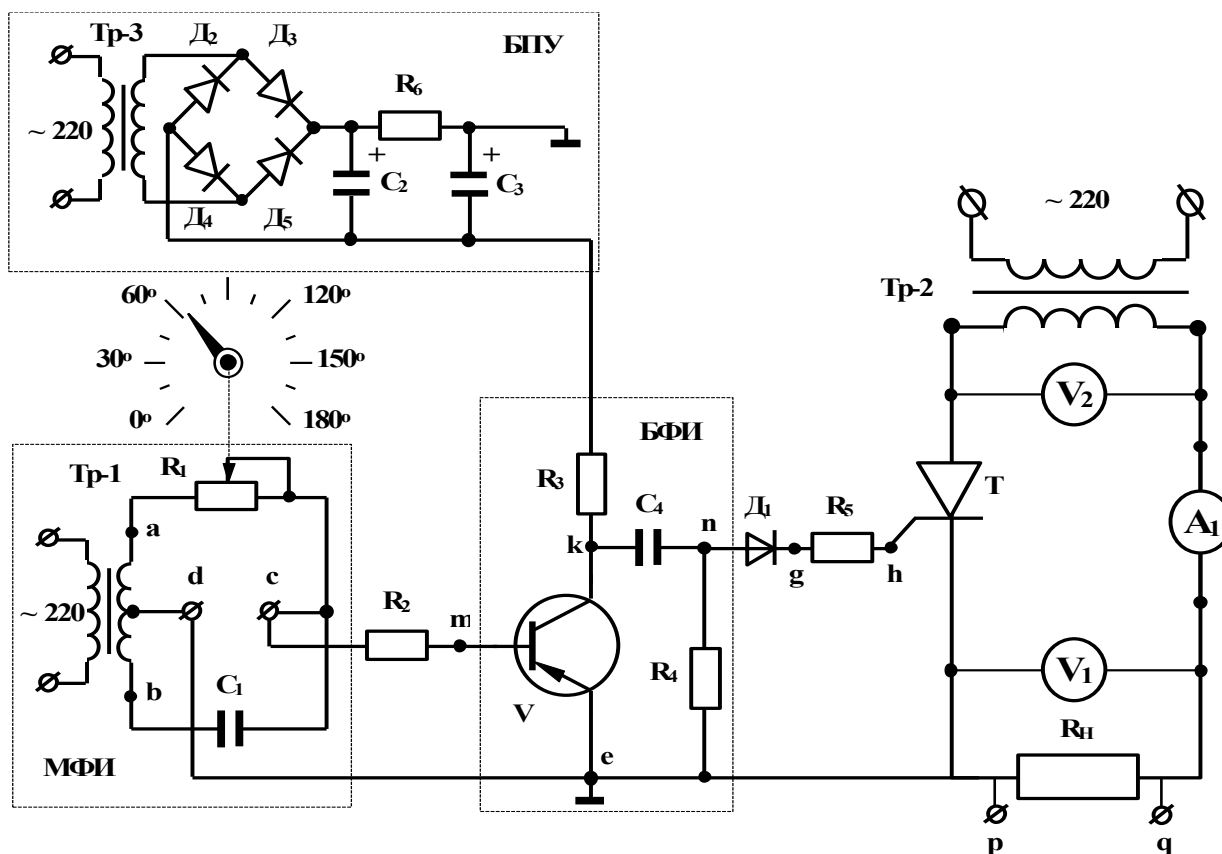


Рис. 3.1 – Схема дослідження однофазного керованого випрямляча.

3. Встановити потенціометр $R2$ у крайнє положення, повертаючи регулятор проти руху годинникової стрілки (фазовий зсув $\alpha = 0$).

1. Після перевірки схеми викладачем, зняти зовнішню характеристику $U_{da}=f(I_{da})$ випрямляча, змінюючи опір навантаження R_H . Результати вимірювань записати в таблицю 1.

Таблиця 1 - Зовнішня характеристика однофазного керованого випрямляча

[illegible]

5. Встановити потенціометр R2 у крайнє положення, повертаючи регулятор проти руху годинникової стрілки. Відключивши напругу мережі живлення, підключити осцилограф до клем навантаження.

6. Зняти регулювальну характеристику випрямляча однофазного струму $U_d\alpha=f(I_d\alpha)$. Регулювання кута керування α здійснюється потенціометром R_2 у крайнє положення, повертаючи регулятор за рухом годинникової стрілки через певні проміжки і спостерігаючи за формою напруги з екрану осцилографа. Результати вимірювань занести в таблицю 2.

Таблиця 2 – Регулювальна характеристика випрямляча.

α	грд.												
$U_d\alpha_{\text{експ}}$	В												
U_2	В												
$I_d\alpha$	А												
$U_d\alpha_{\text{розн}}$	В												

7. Розрахувати регулювальну характеристику випрямляча за формулою: $U_d\alpha=U_d0((1+\cos\alpha)/2)$ і результати обчислень занести до таблиці 2.

8. За допомогою осцилографа ознайомитися з формою напруги мережі живлення, випрямленої напруги. Зарисувати часові діаграми напруг у звіті роботи.

9. Після проведення всіх дослідів вимкнути прилади і живлення лабораторного стенда. Навести порядок на робочому місці.

4. АНАЛІЗ І ОБРОБКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДУ

1. За даними таблиці 1 побудувати зовнішню характеристику керованого випрямляча $U_d\alpha=f(I_d\alpha)$.

2. За даними таблиці 2 побудувати регулювальну характеристику керованого випрямляча $U_d\alpha=f(\alpha)$.

3. Обчислити у відсотках зміну величини середньої випрямленої напруги ΔU при переході від неробочого ходу випрямляча до його максимального навантаження.

4. Зарисувати осцилограми напруг згідно п.8 і за ними визначити середнє значення напруги $U_d\alpha$.

5. Зробити аналіз результатів експерименту.

5. КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Дайте визначення керованого випрямляча. У яких випадках його використовують. Яким чином отримують керований випрямляч?

2. Назвіть основні експлуатаційні характеристики керованих випрямлячів.

3. Що називають кутом керування α ? У якому діапазоні його можна змінювати залежно від опору навантаження?

4. Що таке регулювальна характеристика випрямляча? Яке її призначення?

5. Розкажіть порядок проведення експерименту для дослідження зовнішньої характеристики керованого випрямляча.

6. Розкажіть порядок проведення експерименту для дослідження регулювальної характеристики керованого випрямляча..

7. Основні параметри для вибору тиристора?

8. Як графічно визначити середнє значення випрямленої напруги через діюче значення?