

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06- 05.01/172.00.2/Б/ОК22- 2024
	Екземпляр № 1	Арк __ / 1

## ЗАТВЕРДЖЕНО

Науково-методичною радою  
Державного університету  
«Житомирська політехніка»

протокол від \_\_ \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.  
№\_\_

### МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ для проведення лабораторної роботи №5 з навчальної дисципліни «Електроживлення систем зв'язку»

для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр»  
спеціальності 172 «Телекомунікації та радіотехніка»  
освітньо-професійна програма «Телекомунікації та радіотехніка»  
освітньо-професійна програма «Інформаційні відеосистеми та системи  
контролю доступу»  
факультет інформаційно-комп'ютерних технологій  
кафедра комп'ютерних технологій у медицині та телекомунікаціях

Рекомендовано на засіданні  
кафедри комп'ютерних  
технологій у медицині та  
телекомунікаціях  
\_\_\_\_\_\_ 20\_\_ р.,  
протокол № \_\_\_\_

Розробник: ст. викладач кафедри комп'ютерних технологій у медицині та  
телекомунікаціях  
БЕНЕДИЦЬКИЙ Василь

Житомир  
2024

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06- 05.01/172.00.2/Б/ОК22- 2024
	Екземпляр № 1	Арк __ / 2

## Лабораторна робота №5

### ДОСЛІДЖЕННЯ СХЕМИ ЗВОРОТНОХОДОВОГО ПЕРЕТВОРЮВАЧА З ТРАНСФОРМАТОРОМ

**Мета роботи:** Ознайомитися з принципами розрахунку, роботою зворотноходового перетворювача з трансформатором. Дослідити характеристики зворотноходового перетворювача з трансформатором.

#### Теоретичні відомості

Схема зворотноходового трансформаторного перетворювача лежить в основі великої кількості схем простих малопотужних перетворювачів мережної напруги з гальванічною розв'язкою виходу від мережі. Як правило, це перетворювачі потужністю менше 100 Вт (наприклад, зарядні пристрої мобільних телефонів; блоки живлення факсів, моніторів, телевізорів та інших пристроїв телекомунікаційного обладнання).

#### Постановка завдань дослідження в роботі

**Завдання 1.** Запустити програмний пакет Ltspice XVII. В робочому вікні Ltspice зібрати схему зворотноходового трансформаторного перетворювача (рис. 5.1).

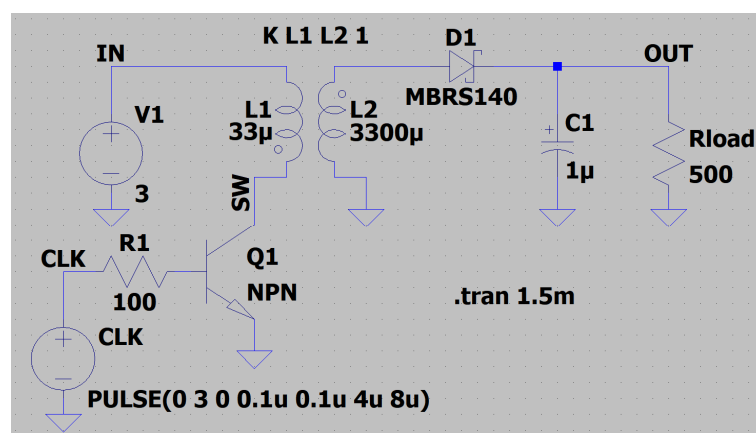


Рис. 5.1. Робоча схема для дослідження зворотноходового перетворювача з трансформатором.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06- 05.01/172.00.2/Б/ОК22- 2024
	Екземпляр № 1	Арк. __ / 3

1.1. Запустіть симуляцію (команда **Run**).

1.2. Додайте у графічне вікно осцилограму напруги на виході перетворювача  $V(out)$  і осцилограму струму первинної обмотки трансформатора L1 ( $I(L1)$ ). Визначте у скільки разів вихідна напруга  $V(out)$  перевищує напругу джерела живлення V1.

1.3. Для кращого розуміння роботи цього перетворювача детальніше розглянути зміни напруг та струмів в обмотках трансформатора для інтервалу часу 50 мкс поблизу 1,5 мс. Для більшої наочності напругу і струм вторинної обмотки відмасштабувати на коефіцієнт трансформації. Напругу на вторинній обмотці зменшити у 10 разів, а струм збільшити у 10 разів. Перевірити, чи виконуються наступні співвідношення:

– амплітуди змін напруг на первинній та вторинній обмотці

$$\Delta V_{L2} = \Delta V_{L1} \cdot N_{21},$$

а зміни струмів

$$\Delta I_{L2} = \Delta I_{L1} / N_{21},$$

де  $N_{21} = \sqrt{L_2 / L_1}$  – коефіцієнт трансформації.

1.4. Дослідити вплив коефіцієнта заповнення імпульсів комутації. Показати залежність вихідної напруги  $V(out)$ , напруги на виході ключа  $V(sw)$  і струму трансформатора, приведеного до первинної обмотки  $I(L1) + I(L2) \cdot 10$  для різних значень коефіцієнта заповнення імпульсів ключа  $Q = 0,1; 0,25; 0,5; 0,75$ . Порівняти вихідні напруги  $V(out)$  моделі в LTspice для різних значень заповнення з теоретичними значеннями.