



ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
УПРАВЛЕНИЕ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ
КВАЛИФИКАЦИИ

Кафедра «Электротехника и электроника»

Учебно-методическое пособие
по выполнению лабораторно-практической
работы № 4

«МОДЕЛИРОВАНИЕ УСТРОЙСТВА ШИРОТНО- ИМПУЛЬСНОГО УПРАВЛЕНИЯ МОЩНОСТЬЮ»

по дисциплине
«Введение в инженерную деятельность»
Автор
Воржев В.Б.

Ростов-на-Дону, 2016



Аннотация

Предназначены для студентов направления 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», профиля «Электрооборудование автомобилей и тракторов».

Автор

к.ф.-м.н., доц. Воржев В.Б.





Моделирование устройства широтно-импульсного управления мощностью

Оглавление

МОДЕЛИРОВАНИЕ УСТРОЙСТВА ШИРОТНО-ИМПУЛЬСНОГО УПРАВЛЕНИЯ МОЩНОСТЬЮ4

I. ЦЕЛЬ РАБОТЫ	4
II. СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ.....	4
III. КРАТКАЯ ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	4
IV. ЗАДАНИЕ	6
V. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ.....	6
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	7



Моделирование устройства широтно-импульсного управления мощностью

МОДЕЛИРОВАНИЕ УСТРОЙСТВА ШИРОТНО-ИМПУЛЬСНОГО УПРАВЛЕНИЯ МОЩНОСТЬЮ

I. ЦЕЛЬ РАБОТЫ

1.1. Получение навыков работы с программным пакетом Elektroniks Workbench в решении прикладных задач электроники.

1.2. Ознакомление с принципом широтно-импульсного управления мощностью в системах автомобильной электроники.

II. СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

2.1. Собрать макет силового управляющего устройства с помощью программы Elektroniks Workbench и исследовать его работу.

2.2. Ответить на контрольные вопросы.

III. КРАТКАЯ ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Как уже говорилось ранее, основным принципом импульсного управления электрической мощностью является использование ключевого режима транзистора, при котором он может находиться в двух состояниях: насыщения и отсечки. Широтно-импульсное управление мощностью (ШИ-управление) является одним из способов организации импульсного управления, суть которого поясняет рис. 1.

На сравнивающее устройство (компаратор) поступают одновременно последовательность треугольных импульсов $u_{\text{треуг}}(t)$ и управляющее воздействие $u_{\text{упр}}(t)$, которое, как видно из рисунка, не имеет периодичности а определяется случайными факторами.

Моделирование устройства широтно-импульсного управления мощностью

Компаратор производит сравнение этих сигналов по следующему условию: если $u_{\text{треуг}}(t) > u_{\text{упр}}(t)$, то на его выходе появляется напряжение высокого уровня, равное напряжению питания; если же $u_{\text{треуг}}(t) < u_{\text{упр}}(t)$, то на выходе компаратора будет 0 вольт.

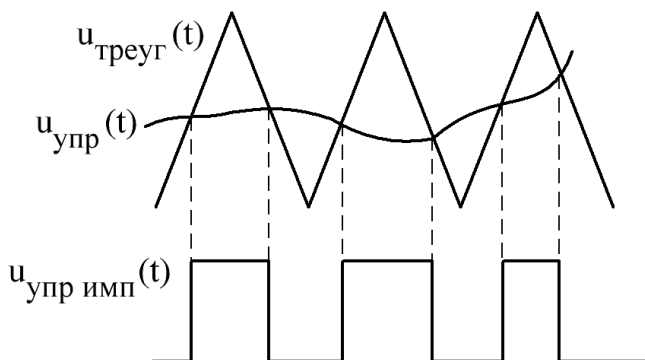


Рис. 1 Принцип ШИ-управления

Таким образом, выходной сигнал компаратора представляет собой последовательность прямоугольных импульсов с различным временем длительности $t_{\text{имп}}$ (см. рис. 1). При этом, величина $t_{\text{имп}}$ зависит от уровня сигнала управления и она тем больше, чем ниже величина управляющего напряжения. То есть, создается возможность для управления подаваемой в нагрузку мощностью, которая будет пропорциональна длительности импульса.

Схема виртуального устройства показана на рис. 2. В ней на компаратор UCOMP одновременно подаются два сигнала: треугольное напряжение с источника импульсов и постоянное – с источника постоянного напряжения U_1 . На выходе компаратора можно наблюдать прямоугольные импульсы, а также величину постоянной составляющей напряжения.

Моделирование устройства широтно-импульсного управления мощностью

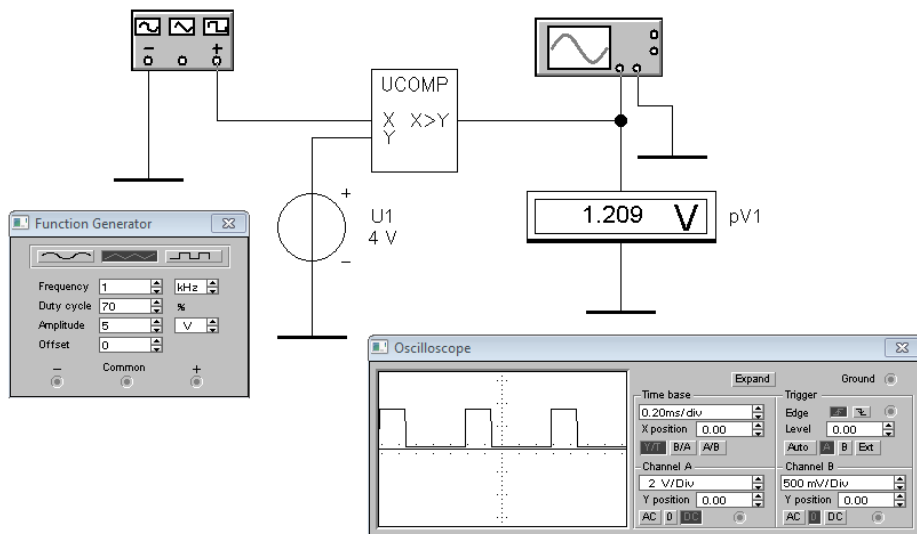


Рис. 2 Виртуальная схема устройства

IV. ЗАДАНИЕ

1. Собрать виртуальную схему устройства, показанную на рис. 2.
2. Выставить параметры источника импульсного напряжения, показанные на рис. 1.
3. Подключить к выходу схемы осциллограф, выставив органы управления, как это показано на рис. 4.
4. Наблюдать импульсы на экране осциллографа.
5. Уменьшая напряжение источника U1 (3 В, 2 В, 1 В), убедиться в уменьшении длительности выходных импульсов.

V. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

- 5.1 Опишите ключевой режим работы транзистора.
- 5.1 В чем состоит принцип ШИ-управления мощностью?
- 5.2 Опишите принцип ЧИ-управления мощностью.



СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ю.П. Чижков. Электрооборудование автомобилей. Курс лекций. Часть 1. Издательство «Машиностроение» 2002г. – 239с.
2. Ю.П. Чижков. Электрооборудование автомобилей. Курс лекций. Часть 2. Издательство «Машиностроение» 2003г. – 320с.