

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учреждение образования  
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра автоматизированных систем управления  
производством

## ЭЛЕКТРОННЫЕ УСТРОЙСТВА

*Практикум  
по выполнению лабораторных работ  
(с использованием ПЭВМ)*

Минск  
БГАТУ  
2011

УДК 621.38(076.5)  
ББК 32.85я7  
Э-45

*Рекомендовано научно-методическим советом  
агроэнергетического факультета БГАТУ.  
Протокол № 2 от 16 ноября 2010 г.*

Составители:  
кандидат технических наук, доцент *И. П. Матвеевко*,  
старший преподаватель *Т. А. Костикова*

Рецензенты:  
доцент кафедры вычислительной математики и программирования  
Учреждения образования «Белорусский государственный университет  
информатики и радиоэлектроники», кандидат физико-математических наук  
*А. А. Навроцкий*;  
доцент кафедры вычислительной техники БГАТУ,  
кандидат технических наук, доцент *Н. В. Исаеня*

**Электронные устройства** : практикум / сост. : И. П. Матвеев-  
Э-45 ко, Т. А. Костикова. – Минск : БГАТУ, 2011. – 68 с.  
ISBN 978-985-519-387-7.

Лабораторный практикум освещает теоретические вопросы курса «Автоматика и электроника» для студентов специальности 1-74 06 05 «Энергетическое обеспечение сельскохозяйственного производства», «Электротехника и электроника» для студентов специальностей 1-74 06 01 «Техническое обеспечение процессов сельскохозяйственного производства», 1-74 06 02 «Техническое обеспечение процессов хранения и переработки сельскохозяйственной продукции», 1-36 12 01 «Проектирование и производство сельскохозяйственной техники» и предоставляет методику изучения принципов работы электронных устройств как на лабораторных стендах, так и на компьютере с использованием пакета прикладных программ «MICROCAP».

**УДК 621.38(076.5)  
ББК 32.85я7**

**ISBN 978-985-519-387-7**

© БГАТУ, 2011

## СОДЕРЖАНИЕ

---

ВВЕДЕНИЕ .....	4
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 10	
Исследование транзисторного двухкаскадного усилителя низкой частоты с цепями обратной связи .....	6
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 12	
Исследование усилителя мощности.....	18
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 13	
Исследование управляемого выпрямителя .....	32
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 14	
Изучение работы маломощных блоков питания .....	41
ЛИТЕРАТУРА .....	63
ПРИЛОЖЕНИЕ .....	64

## ВВЕДЕНИЕ

---

*Электронным устройством* принято называть совокупность соединенных отдельных функциональных узлов, действующих как единое целое, способных выполнять заданные операции по обработке электрических сигналов.

Электронные устройства широко используются в технике связи (радиовещание, телевидение); в измерительной технике; на транспорте (автомобильном, железнодорожном, водном); в медицине и биологии (исследовательская, диагностическая и лечебная аппаратура); в промышленности и сельском хозяйстве, т. е. почти во всех областях деятельности человека.

Практически в любой электронной системе основную часть составляют устройства для усиления сигналов. Электронным усилителем называют устройство, предназначенное для увеличения параметров входного электрического сигнала (напряжения, тока или мощности) за счет преобразования энергии источника питания в энергию выходного сигнала.

При этом сигналы не только усиливаются, но и отфильтровываются друг от друга, от посторонних шумов и помех, преобразуются из непрерывной формы в дискретную и т. д. и, в конце концов, появляются на выходе системы.

Источники вторичного электропитания (ИВП) – электронные устройства, предназначенные для преобразования энергии первичного источника электропитания в электрическую энергию с заданными техническими характеристиками. Первичными источниками электропитания могут быть: промышленная сеть переменного тока, автономные источники переменного или постоянного тока, аккумуляторы, химические батареи и т. д.

Преобразование энергии переменного тока в энергию постоянного тока (процесс выпрямления) осуществляют *выпрямители*, а преобразование энергии постоянного тока в энергию переменного тока (процесс инвертирования) – *инверторы*. Выпрямители и инверторы являются источниками вторичного электропитания.