

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**А. Н. Головяшкин, А. А. Вольсков,
И. А. Пронин**

**ИССЛЕДОВАНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК
И ПАРАМЕТРОВ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ
КОМПОНЕНТОВ С ПОМОЩЬЮ
ХАРАКТЕРИОГРАФА**

**Методические указания
к лабораторным работам**

ПЕНЗА 2022

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Пензенский государственный университет» (ПГУ)

А. Н. Головяшкин, А. А. Вольсков,
И. А. Пронин

Исследование характеристик
и параметров полупроводниковых
компонентов с помощью характериографа

Методические указания
к лабораторным работам

Пенза
Издательство ПГУ
2022

УДК 621.384 (075.8)

Г61

Р е ц е н з е н т

кандидат технических наук,
генеральный директор Научно-производственного
предприятия «Сонар» (г. Пенза)
А. Ю. Доросинский

Головяшкин, Алексей Николаевич.

Г61

Исследование характеристик и параметров полупроводниковых компонентов с помощью характериографа : метод. указания к лабораторным работам / А. Н. Головяшкин, А. А. Вольсков, И. А. Пронин. – Пенза : Изд-во ПГУ, 2022. – 52 с.

Представлено описание лабораторных работ по курсу «Твердотельная электроника». Изложена методика исследования характеристик и параметров в полупроводниковых активных компонентах с помощью схем характериографа, собранных на основе осциллографа. Приведены краткие сведения по физике полупроводниковых компонентов, структуре и принципах действия диодов и транзисторов, а также необходимые справочные данные для проведения расчетов и обработки экспериментальных результатов и основных характеристик. Даны рекомендации по оформлению отчета.

Издание подготовлено на кафедре «Нано- и микроэлектроника» ПГУ и предназначено для обучающихся по направлениям подготовки 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника» и 28.03.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника».

УДК 621.384 (075.8)

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ ДИОДЫ.....	4
Лабораторная работа № 1.1. Исследование статических вольт-амперных характеристик выпрямительных диодов.....	13
Лабораторная работа № 1.2. Исследование выпрямительных характеристик и параметров диодов.....	16
Лабораторная работа № 1.3. Исследование характеристик и параметров стабилитронов.....	18
2. ПОЛЕВЫЕ ТРАНЗИСТОРЫ С УПРАВЛЯЮЩИМ ПЕРЕХОДОМ.....	22
Лабораторная работа № 2.1. Исследование выходных характеристик транзисторов с управляющим р–n-переходом с помощью схем характериографа.....	27
Лабораторная работа № 2.2. Исследование передаточных характеристик транзисторов с управляющим р–n-переходом с помощью схем характериографа.....	29
3. БИПОЛЯРНЫЕ ТРАНЗИСТОРЫ.....	33
Лабораторная работа № 3.1. Исследование входных характеристик биполярных транзисторов в схеме включения с общим эмиттером с помощью характериографа	42
Лабораторная работа № 3.2. Исследование выходных характеристик биполярных транзисторов в схеме включения с общим эмиттером с помощью характериографа	44
Лабораторная работа № 3.3. Исследование входных характеристик биполярных транзисторов в схеме включения с общей базой с помощью характериографа	46
Лабораторная работа № 3.4. Исследование выходных характеристик биполярных транзисторов в схеме включения с общей базой с помощью характериографа	48
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	52

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пасынков В. В., Чиркин Л. К. Полупроводниковые приборы : учеб. пособие. 9-е изд., стер. СПб. : Лань, 2009. 480 с.
2. Аношкин Ю. В., Головяшкин А. Н. Проектирование электронной компонентной базы : учеб. пособие. Пенза : Изд-во ПГУ, 2018. 140 с.
3. Ефимов И. Е., Козырь И. Я. Основы микроэлектроники : учебник. 3-е изд. СПб. : Лань, 2008. 384 с.
4. Головяшкин А. Н. Исследование статических характеристик и параметров полупроводниковых транзисторов : метод. указания к лабораторным работам. Пенза : Изд-во ПГУ, 2021. 28 с.

Учебное издание

**Головяшкин Алексей Николаевич,
Вольсков Андрей Александрович,
Пронин Игорь Александрович**

Исследование характеристик и параметров полупроводниковых компонентов с помощью характериографа

Редактор *В. В. Чувашова*
Технический редактор *Н. В. Иванова*
Компьютерная верстка *Н. В. Ивановой*

Подписано в печать 01.11.2022.
Формат 60×84¹/₁₆. Усл. печ. л. 3,02.
Тираж 35. Заказ № 570.

Издательство ПГУ
440026, г. Пенза, ул. Красная, 40.
Тел.: (8412) 66-60-49, 66-67-77; e-mail: iic@pnzgu.ru