

№ 2122

М.В. Колистратов
Л.А. Шапошникова

Электротехника и электроника

Электротехника на оборудовании
National Instruments

Лабораторный практикум

№ 2122

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «МИСиС»

Кафедра электротехники и микропроцессорной электроники

М.В. Колистратов

Л.А. Шапошникова

Электротехника и электроника

Электротехника на оборудовании
National Instruments

Лабораторный практикум

Под редакцией доцента Л.А. Шамаро

Рекомендовано редакционно-издательским советом
университета



Москва 2012

УДК 621.3
К60

Рецензент
канд. техн. наук, доц. *А.А. Бекаревич*

Колистратов, М.В.

К60 Электротехника и электроника : электротехника на оборудовании National Instruments : лаб. практикум / М.В. Колистратов, Л.А. Шапошникова ; под ред. Л.А. Шамаро. – М. : Изд. Дом МИСиС, 2012. – 79 с.

Изложены основные теоретические сведения и расчетные формулы для лабораторных работ по электронике. Приведены описания схем электрических устройств, смоделированных на оборудовании National Instruments. Даны общие методические рекомендации к выполнению лабораторных работ, обработке данных и оформлению отчетов о работах.

Предназначен для студентов, обучающихся по специальностям 150100, 210100, 220700, 222900, 230100, 230400, 230700, 231300 при выполнении лабораторных работ по курсу «Электротехника и электроника».

© М.В. Колистратов,
Л.А. Шапошникова, 2012

СОДЕРЖАНИЕ

Правила работы в компьютерном классе	4
Правила выполнения лабораторных работ	5
Содержание отчета о лабораторной работе	6
Описание оборудования.....	7
Лабораторная работа 1. Исследование характеристик биполярного транзистора и работы усилителей сигнала.....	9
Лабораторная работа 2. Исследование характеристик тиристора и управляемого выпрямителя	28
Лабораторная работа 3. Исследование схем на основе операционного усилителя	38
Лабораторная работа 4. Исследование цифровых схем.....	56
Библиографический список	77
Приложение. Пример оформления титульного листа лабораторной работы	78

ПРАВИЛА РАБОТЫ В КОМПЬЮТЕРНОМ КЛАССЕ

1. Работающим в компьютерном классе не разрешается находиться в верхней одежде, иметь при себе продукты питания.

2. Во время работы в компьютерном классе должна соблюдаться тишина.

3. При работе в компьютерном классе категорически **запрещается**:

– без разрешения преподавателя включать или выключать компьютер, лабораторное оборудование;

– переключать кабели питания, соединительные кабели компьютера и монитора;

– запускать программы, не используемые при выполнении лабораторной работы;

– класть сумки, портфели на компьютерный стол;

– записывать рабочие файлы в директории на жестком диске и/или на сменные диски;

– перенастраивать параметры используемой программы;

– изменять пароль входа в систему;

– пользоваться папкой «Панель управления»;

– открывать жесткие диски, не используемые при выполнении лабораторных работ;

– оставлять рабочее место, не предупредив об этом преподавателя;

– загрязнять рабочее место.

4. По окончании работы в компьютерном классе студент должен сдать рабочее место в порядке.

5. При неполадках в работе компьютера и лабораторного оборудования студент должен сообщить об этом преподавателю, ведущему занятия.

ПРАВИЛА ВЫПОЛНЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

1. Лабораторные работы проводятся в компьютерном классе с применением образовательной платформы *NI ELVIS II* и специальным программным обеспечением, написанным на языке *LabVIEW*.

2. Для допуска к выполнению лабораторных работ студент обязан ознакомиться с правилами работы в компьютерном классе и правилами техники безопасности.

3. К началу лабораторной работы студенту необходимо ознакомиться с ее содержанием, изучить теоретические сведения по теме лабораторной работы, подготовить отчет для внесения экспериментальных данных и выполнения расчетов.

4. Полученные в ходе выполнения работы результаты студент должен занести в отчет о лабораторной работе.

5. При анализе результатов лабораторной работы полученные расчетные данные и характеристики необходимо прокомментировать (пояснить) с позиций известных теоретических положений.

6. Выводы по результатам лабораторной работы следует занести в отчет.

7. Студент должен защитить оформленную лабораторную работу. К защите допускаются студенты, получившие допуск, выполнившие лабораторную работу в полном объеме задания и оформившие ее в соответствии с настоящими правилами.

8. Для защиты лабораторной работы необходимо представить расчетно-графический экспериментальный результат и уметь объяснить его, а также ответить на вопросы преподавателя.

СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА О ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ

Лабораторная работа оформляется в виде отчета на скрепленных листах формата А4 (или в лабораторной тетради) с титульным листом (см. прил.). Схемы, графики и таблицы должны быть начерчены карандашом с использованием трафарета или линейки с соблюдением принятых стандартных условных обозначений.

Отчет о лабораторной работе должен содержать следующие пункты:

1. Наименование лабораторной работы.
2. Цель работы.
3. Краткое теоретическое введение и расчетные формулы.
4. Электрические схемы цепей с измерительными приборами.
5. Таблицы с расчетными и экспериментальными данными.
6. Графики, временные диаграммы, вольт-амперные характеристики (ВАХ).
7. Выводы по результатам лабораторной работы.

ОПИСАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ

Образовательная платформа *NI ELVIS II* (*National Instruments Educational Laboratory Virtual Instrumentation Suite II*) служит для выполнения лабораторных работ, макетирования, разработки и анализа электротехнических и электронных схем. На рис. 1 представлен внешний вид лицевой панели платформы *ELVIS II* и приведены ее основные функциональные возможности.

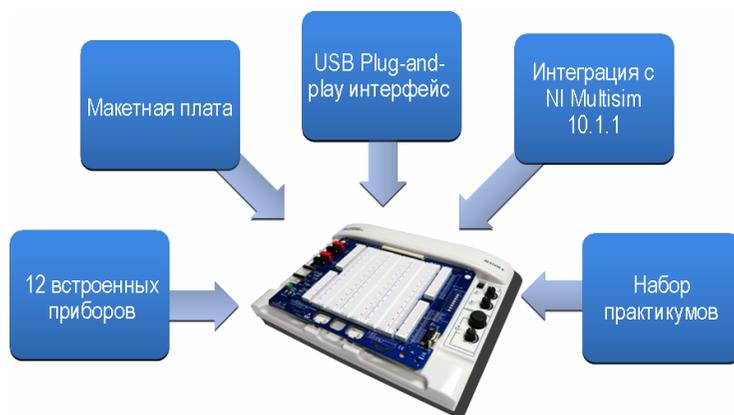


Рис. 1. Образовательная платформа *NI ELVIS II*

Панель управления рабочей станции содержит простые в обращении ручки управления источниками питания и функциональным генератором сигналов, а также предлагает удобное подключение и функционирование таких приборов, как функциональный генератор сигналов, осциллограф, цифровой мультиметр с разъемами BNC и разъемами штекерного типа. Схема расположения компонентов на панели управления рабочей станции приведена на рис. 2.

NI ELVIS II подключается к ПК с помощью *USB* кабеля, а через блок питания, идущий в комплекте с устройством, к внешнему источнику питания с напряжением 220 В. На задней панели *NI ELVIS II* переключатель необходимо перевести в положение « \ll ». В этот момент на лицевой панели оранжевым цветом загорается индикатор *Active*. На рабочем столе появляется диалоговое окно *New Data Acquisition Device*, а на лицевой панели *NI ELVIS II* оранжевым цветом загорается индикатор *Ready*. Для работы с макетной платой необходимо перевести на лицевой панели *NI ELVIS II* переключатель *Prototyping Board* в положение « \ll », в этот момент индикатор *Power* загорается зеленым светом.