

В.В. Петровский, Д.В. Шахтурин, А.А. Козлова  
(г. Казань, Казанский национальный исследовательский технический  
университет им. А.Н. Туполева-КАИ)

## **ЛАБОРАТОРНЫЙ СТЕНД ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ СТАТИЧЕСКИХ И ДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ОПТОЭЛЕКТРОННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ**

LABORATORY STAND FOR RESEARCH OF STATIC AND DYNAMIC  
CHARACTERISTICS OF OPTOELECTRONIC ELEMENTS

*Рассмотрен стенд для исследования статических и динамических характеристик и параметров диодных и транзисторных оптопар.*

*The report considered a stand for studying the static and dynamic characteristics and parameters of diode and transistor optocouplers*

*Ключевые слова: стенд, статические и динамические характеристики, оптоэлектронные приборы.*

*Keywords: stand, static and dynamic characteristics, optoelectronic devices.*

В работе рассмотрена автоматизированный стенд для исследования статических характеристик и параметров оптических излучателей и фотоэлектрических приемников излучения и динамических характеристик диодных и транзисторных оптопар. Оптоэлектронные элементы широко применяются в качестве элементов гальванической развязки и устройств управления связной и радиотехнической аппаратуры, систем автоматики, измерительной техники, автоматизированных систем управления, контроля и регулирования и др.

Основными составляющими разработанной системы являются:

- аппаратная часть, представляющая собой программно-аппаратный комплекс, обеспечивающий измерение и первичную обработку данных;
- программное обеспечение.

В качестве аппаратной части могут выступать встраиваемые в персональный компьютер многофункциональные платы сбора данных, платы аналогового и цифрового ввода-вывода, платы осциллографов и генераторов, модульные устройства согласования, готовые программно-аппаратные измерительные комплексы.

Система состоит из специализированной платы, обеспечивающей подключение исследуемой оптопары, измерительной станции (NI ELVIS II) и компьютера с программным обеспечением (NI LabVIEW), осуществляющих измерение их статических и динамических характеристик и параметров.

Разработанный стенд позволяет исследовать вольтамперную характеристику светодиода и фотодиода; исследовать статическую

характеристику оптопары, определять передаточный коэффициент и динамический диапазон входных сигналов; исследовать амплитудно-частотную и переходные характеристики, определять постоянную времени оптопары.

Определение статических характеристик и параметров оптических излучателей и фотоэлектрических приемников излучения осуществляется методом амперметра-вольтметра. В соответствии с этим методом к электродам оптоэлектронного элемента подключаются управляемые источники ЭДС и с помощью измерительных приборов (вольтметров и миллиамперметров) измеряются напряжения и токи в цепях этого элемента при различных значениях ЭДС источников.

Измерения указанных характеристик и параметров осуществляется как в ручном, так и в автоматизированном режимах [1]. В автоматизированном режиме стенд подключается к системе дистанционных учебных лабораторий [2], обеспечивающей возможность управления измерениями через локальную сеть и сеть Интернет. Удаленное управление системой реализуется на основе технологии сетевого обмена DataSocket. С этой целью на измерительном сервере устанавливается специальное приложение, которое обеспечивает по протоколу DataSocket стека TCP/IP обмен потоками измерительных данных между измерительным сервером и удаленными клиентами по локальную сеть и сеть Интернет. Для выполнения измерений на стороне удаленного пользователя используется специализированное программное обеспечение Distant Lab [2], позволяющее на собрать виртуальном наборном поле схему измерения, осуществляющее коммутацию исследуемой оптопары с измерительными приборами, задание параметров сигналов и взаимодействие с измерительным сервером.

Разработанный стенд внедрен в учебный процесс кафедры радиоэлектроники и информационно измерительной техники в рамках изучения студентами дисциплины Электроника.

### Список литературы

1. *Евдокимов, Ю.К.* Автоматизированный сбор и цифровая обработка данных в измерительных системах: учебное пособие / Ю.К. Евдокимов, Е.С. Денисов, Д.В. Шахтурин [и др.]. – Казань: Изд-во Казан. гос. ун-та, 2012. – 163 с.
2. *Евдокимов, Ю.К.* Опыт внедрения дистанционных лабораторных практикумов по электротехническим специальностям / Ю.К. Евдокимов, А.Ю. Кирсанов, Д.В. Шахтурин [и др.] // Инженерные и научные приложения на базе технологии NI NIDays – 2014: сб. тр. XIII Междунар. науч.-практич. конф. (Москва, 19-20 ноября 2014 г.). – М.: ДМК-пресс, 2014. – С. 465-467.

*Материал поступил в редколлегию 12.10.20.*