

# ВИРТУАЛЬНЫЙ ПРИБОР ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ТЕРМОРЕЗИСТОРА В СРЕДЕ LABVIEW

**Абдулгалимов Грамудин Латифович,**

*доктор педагогических наук, профессор*

Московский педагогический государственный университет, кафедра прикладной математики, информатики и информационных технологий

✉ [agraml@mail.ru](mailto:agraml@mail.ru)

**Ерёменко Наталья Олеговна,**

*старший преподаватель*

Московский педагогический государственный университет,  
кафедра технологических  
и информационных систем

✉ [no.eremenko@mpgu.su](mailto:no.eremenko@mpgu.su)

**Холмогорова Евгения Григорьевна,**

*старший преподаватель*

Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова,  
кафедра методики преподавания физики

✉ [gek\\_j@mail.ru](mailto:gek_j@mail.ru)

---

## АННОТАЦИЯ

В статье приведен пример исследования параметров термистора с использованием виртуального прибора, разработанного в среде визуального программирования LabVIEW.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** компьютерное моделирование в физике, среда визуального программирования LabVIEW, исследование термистора.

# THE VIRTUAL DEVICE FOR RESEARCHING A THERMISTOR IN LABVIEW ENVIRONMENT

**Abdulgalimov G.L.,**

*Doctor of Education, Professor,*

Moscow State Pedagogical University, Department of Applied Mathematics and Information Technologies,

**Eremenko N.O.,**

*Assistant,*

Moscow State Pedagogical University, Department of Technological and Information Systems

**Kholmogorova E.G.,**

*Senior Lecturer at the Department of Physics Teaching Methodology,*

North-Eastern Federal University named after M.K. Ammosova, Yakutsk

---

## ABSTRACT

The article discusses the study of thermistor parameters using a virtual instrument developed in the LabVIEW computer visual programming environment.

**KEYWORDS:** *computer simulation in physics, LabVIEW visual programming environment, thermistor research.*

Рассмотрим пример разработки в среде визуального программирования LabVIEW виртуального прибора для исследования и отображения характеристик термистора. Термисторы изготавливаются из полупроводниковых материалов. Различают термисторы двух типов:

- 1) термисторы с отрицательным температурным коэффициентом (NTC — Negative Temperature Coefficient), у которых с повышением температуры сопротивление понижается;
- 2) термисторы с положительным температурным коэффициентом (PTC — Positive Temperature Coefficient) у которых с повышением температуры сопротивление повышается. Термисторы этого типа называют позисторами. Наиболее распространен-

ными являются термисторы типа NTC. Недостатком термисторов является нелинейная зависимость между сопротивлением и температурой. Для исследования характеристик термистора можно использовать, так называемый, измерительный мост Винстона или Уинстона.

LabVIEW — это среда визуального программирования, со встроенным графическим языком. Программирование в среде LabVIEW состоит из двух этапов:

- 1) конструирование внешнего вида прибора, пользуясь различными встроенными компонентами;
- 2) разработка внутренней логики работы виртуального прибора с помощью многочисленных функций и управляющих элементов.

Программирование виртуального прибора начинается с запуска среды LabVIEW, а затем в открывающемся окне выбирают в меню *Файл* — *New VI*, т.е. новый виртуальный прибор. После чего открываются два взаимосвязанных между собой рабочих окна LabVIEW:

- 1) лицевая панель (***Front Panel***), которая содержит различные органы управления и индикаторы: кнопки, переключатели, регуляторы и т.д.;
- 2) структурная схема (***Block Diagram***), которая содержит исходные коды логического функционирования разрабатываемого виртуального прибора.

С этими основными окнами связаны соответственно вспомогательные окна *Controls* и *Functions*, которые содержат в себе многочисленные компоненты и функции для конструирования и программирования. В среду также встроены окна для ввода свойств выбранных элементов [3].

Выполнение поставленной задачи начинается с конструирования внешнего вида виртуального прибора. Рассмотрим основные шаги создания лицевой панели виртуального прибора для исследования термистора. Объекты для ввода числовых значений выбирают

в меню: *View-ControlsPalette-Modern-Numeric* и мышью перетаскивают объект *Numeric Control* на лицевую панель. Далее переименовывают его название в «Напряжение источника». Это можно сделать двойным щелчком мыши по надписи «**Numeric**» или через свойство в контекстном меню «**Properties**». Далее аналогично помещают на лицевую панель объекты для ввода параметров измеренного напряжения и сопротивления опорного резистора.

Выполняя следующий шаг — шаг конструирования, для вывода вычисленных значений величин выбирают из того же меню два объекта **Numeric** и меняют их названия на «Температура (С)» и «Сопротивление термистора» соответственно.

Далее устанавливают элемент для отображения графика, который называется **Waveform Chart**, через меню: *View-ControlsPalette-Modern-Graph*. Двойным щелчком мыши можно задать имя графика и названия его осей. Для добавления второго графика, т.е. еще одного **Plot** в объекте **Waveform Chart**, изменяют в **Properties** в разделе *Plots shown* значение 1 на 2 и нажимают кнопку ОК.

Далее переходят к этапу программирования. При конструировании лицевой панели виртуального прибора в окне структурной схемы **Block Diagram** тоже происходят изменения. Так, появляются иконки элементов, соответствующие добавленным на лицевую панель. Далее эти объекты надо распределить и соединить согласно решению поставленной в лабораторной работе задаче. Чтобы вычислить сопротивление термистора, надо соединить объекты, как показано на рисунке 6. Элементы арифметических операций находятся в меню *View-Functions-Programming-Numeric*, а узел **Formula node** для ввода формулы вычисления температуры находится в *View-Functions-Mathematics*. Все эти объекты вносят в узел цикла *View-Functions-Programming-Structures-WhileLoop*.

Для решения задачи, в формуле выражают температуру через сопротивление и, используя некоторые справочные данные, получают:

$$T=(1/-0.04452)*\ln(R/29.95798)$$

После выполнения конструирования и программирования необходимо запустить виртуальный прибор пользуясь кнопками **Run** и **Run Continuously**, расположенными в верхней части окна передней панели. Там же расположены кнопки Стоп и Пауза.

В настоящее время особое внимание уделяется инженерно-техническому образованию детей и молодежи. Так, активно внедряются курсы дополнительного образования по таким предметным областям, как физика, робототехника, конструирование, программирование, моделирование и др. Большой интерес проявляется к курсам на стыке различных дисциплин, например, программирование и физика, где можно изучать среду визуального программирования, со встроенным графическим языком LabVIEW. ■

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Абдулгалимов Г.Л.* Проблемы и решения внедрения ФГОС // Педагогика. 2013. № 10. С. 57-61.
2. Thermistor Thermometry. Guide on Secondary Thermometry 2014. Интернет-ресурс: <https://www.bipm.org/utis/common/pdf/ITS-90/Guide-SecTh-Thermistor-Thermometry.pdf>. Дата доступа 2.02. 2019 г.
3. Моделирование и программирование в среде LabVIEW. Интернет-ресурс: <http://www.ni.com/ru-ru/shop/labview.html>. Дата доступа 2.02. 2019 г.