



NIDays



Учебные стенды на основе технологий National Instruments

Рафаэл Касабян

Исполнительный директор

RAFA Solutions

rafayelg@rafasolutions.com

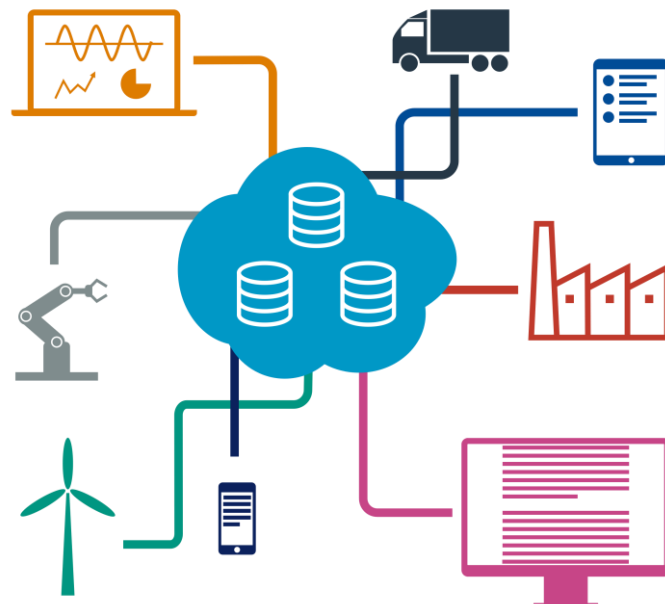
Промышленный Интернет вещей

на базе NI myRIO

Введение

Интернет вещей постепенно внедряется в промышленные приложения, связывая умные устройства, и позволяя обмен данными, который ранее не был доступен.

Промышленные устройства, такие как датчики, исполнительные устройства, контроллеры подключаются к сети, позволяя онлайн мониторинг и дистанционное управление.



Лабораторный стенд IIoT

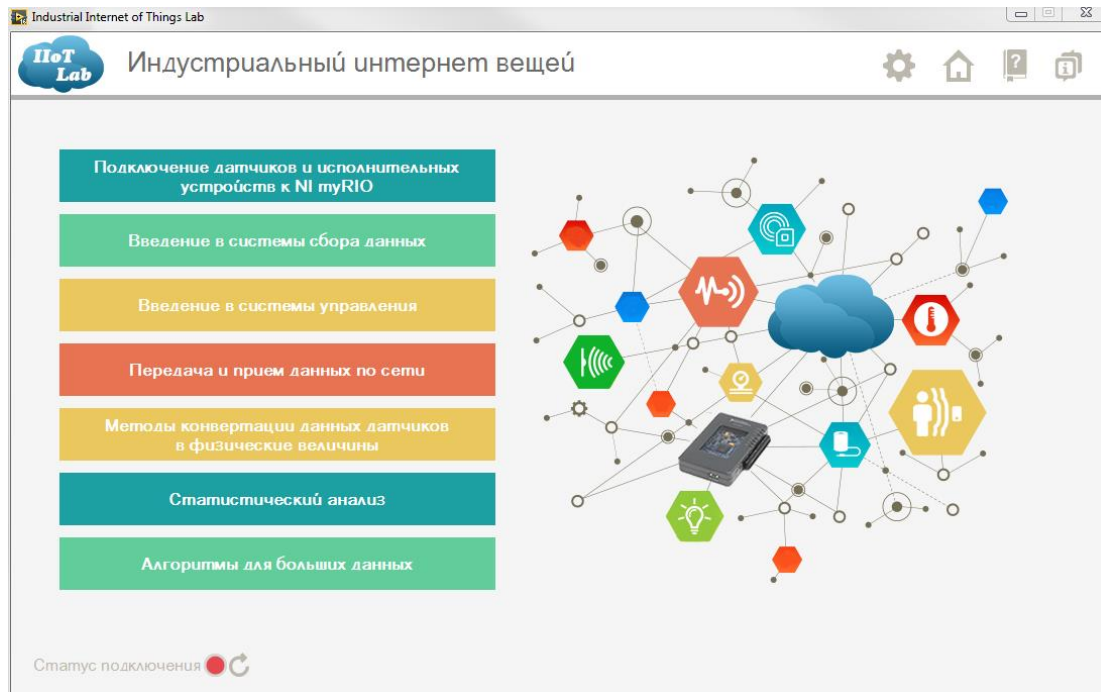
Целью лабораторного стенда IIoT является предоставление платформы программного и аппаратного обеспечений для изучения концепций IIoT.

- ▶ Основан на NI myRIO.
- ▶ Использует платформы IBM Watson и ThingsSpot в качестве облака.
- ▶ Охватывает различные аспекты промышленного интернета вещей.
- ▶ Лабораторные работы по созданию решений для автоматизации, систем мониторинга и т.д.
- ▶ Возможность создания сервера для подключения нескольких «вещей» одновременно.
- ▶ Руководство пользователя с кратким курсом и инструкциями по выполнению лабораторных работ.



Пользовательский интерфейс

Удобный пользовательский интерфейс позволяет легкое изучение и понимание концепций IIoT.



Лабораторные работы

Основы IIoT и создание “вещей” с помощью платформы NI myRIO

- ▶ Подключение датчиков и исполнительных устройств к NI myRIO
- ▶ Введение в системы сбора данных
- ▶ Введение в системы управления
- ▶ Передача и прием данных по сети

Анализ данных датчиков. Статистический анализ. Большие данные.

- ▶ Методы конвертации данных датчиков в физические величины
- ▶ Статистический анализ
- ▶ Алгоритмы для больших данных

Интернет вещей для промышленности

- ▶ Автоматизация вращения продуктов на складах
- ▶ Мониторинг и контроль температуры, дистанционная сигнализация
- ▶ Дистанционный контроль орошения
- ▶ Передача данных о трафике и погоде с облака на системы предупреждения
- ▶ Создание удаленной системы сигнализации для детектирования открывания дверей

Детальное описание и инструкции по выполнению лабораторных работ

Industrial Internet of Things Lab

Connecting sensors and actuators to the NI myRIO

Task Description

Wiring Instructions

Hardware Configuration

Execution

Quiz

Reporting

Instructions

For conducting the hands-on lab EPCOS B57164K103J thermistor and discrete LED are used.

To measure the resistance of the thermistor, it should be connected with voltage divider circuit, according to the image below. The connections are:

- Output signal: connects to the Analog input (AI0) pin available on MXP A connector (AI0, pin3)
- 5-volt power supply: connects to the Power supply pin of MXP A connector (A/+5, pin1)
- Ground: connects to the Analog ground pin of MXP A connector (AVGND, pin6)

MXP Connectors A

35	31	29	27	25	23	21	19	17	15	13	11	9	7	5	3	1
34	32	30	28	26	24	22	20	18	16	14	12	10	8	6	4	2

Sensor and Actuator Connections

Legend:

- Analog Input Channels (Red)
- Analog Output Channels (Yellow)
- Digital I/O Channels (Green)
- DGND, AGND (Blue)
- Power (Grey)

Industrial Internet of Things Lab

Connecting sensors and actuators to the NI myRIO

Task Description

Investigate several methods of connecting sensors and actuators to NI myRIO.

Wiring Instructions

Hands-on lab uses EPCOS thermistor as a sensor and discrete LED as an actuator to represent connection methods depending on the sensor/actuator type.

- The thermistor is connected with voltage divider circuit, to calculate the resistance by measuring the divider's output voltage.
- The discrete LED is connected to the digital output through resistor, to provide current for proper operation.

Execution

Instructions

Connect the EPCOS thermistor and discrete LED to the NI myRIO according to the instructions provided in the "Wiring Instructions" screen. Select the connections of the myRIO inputs and Sensor/Actuator in the "Hardware Configuration" screen. If all connections are correct and the myRIO device is running, the sensor readings will be shown in the "Execution" screen.

In the "Execution" screen enter the nominal value of the resistor, used in the voltage divider circuit. The value is used for the calculation of the thermistor's resistance.

Enter threshold value, which will be used to decide the Alarm value. If the calculated resistance is higher than set threshold, the LED and the Alarm indicator on the screen will turn on.

Go to "Run" screen to show sensor data curves, alarm indicator and send data to the cloud.

Press "Start" button, to acquired data from the sensor and show it on the graph. To send the data to the cloud, enter the Device ID (Device ID should be a 12 hexadecimal character mac address in lower case, without delimiting colon characters, e.g. 580b0c07ac01) and enable the sending.

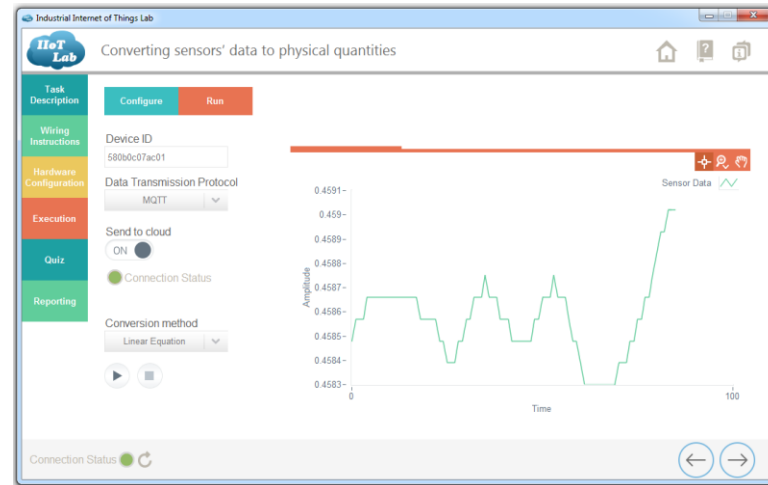
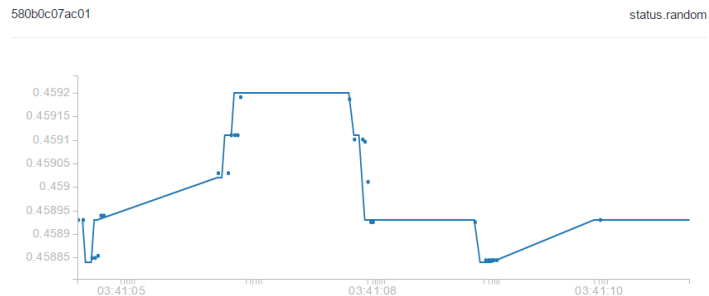
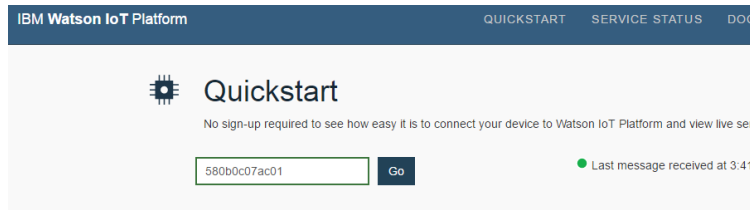
To view the data online, go to the <https://quickstart.internetofthings.ibmcloud.com>, and enter the same Device ID.

Reporting

Connection Status ● ↻

Представление данных в реальном времени

- ▶ Представление данных и управление с пользовательского интерфейса ПО в реальном времени.



- ▶ Передача данных на облако с использованием протокола MQTT.
- ▶ Передача на облако IBM Watson.
- ▶ Передача данных на облако ThingsSpot.

Демо

Industrial Internet of Things Lab

Industrial Internet of Things Lab

- Connecting sensors and actuators to the NI myRIO
- Introduction to data acquisition systems
- Introduction to control systems
- Transmission and reception of the data over network
- Converting sensors' data to physical quantities
- Statistical analysis
- Big Data analytics algorithms

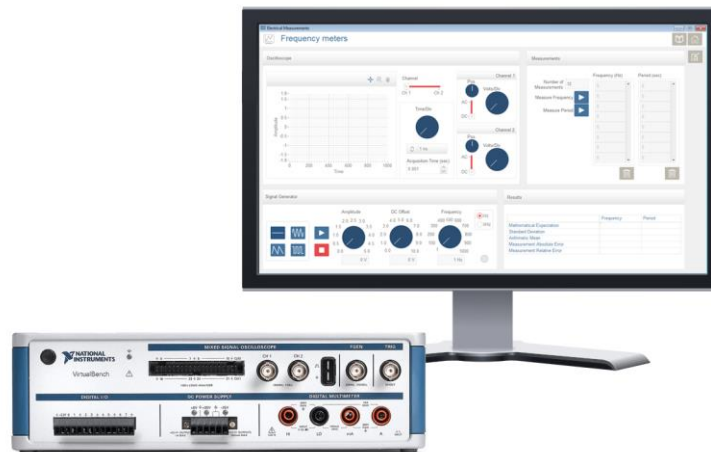
Connection Status

Электрические измерения на базе NI VirtualBench

Лабораторный стенд «Электрические измерения»

Целью лабораторного стенда является получение навыков применения вольтметров, амперметров, осциллографов, генераторов, измерителей резисторов, а также расчет погрешностей проводимых измерений.

- ▶ Основан на NI VirtualBench.
- ▶ 11 лабораторных работ по электрическим измерениям.
- ▶ Наличие генератора сигналов, осциллографа и цифрового мультиметра.
- ▶ Создание отчетов по проведенным работам в формате MS Word.
- ▶ Руководство пользователя с кратким курсом и инструкциями по выполнению лабораторных работ.
- ▶ Интерфейс поддерживает русский и английский языки.



Лабораторные работы

Измерения напряжения и тока

Электрические измерения

Прямые и косвенные измерения напряжения и тока

Мультиметр

Переменное напряжение | Постоянный ток | Переменный ток | Сопротивление

Показание: 0 V

Диапазон

- Постоянное напряжение: 1 V
- Переменное напряжение: 1 V
- Постоянный ток: 0,1 A
- Переменный ток: 5 A
- Сопротивление: 100 Ohm

Измерения напряжения

	Сопроительство	Ток	Напряжение	Абсолютная погрешность	Относительная погрешность
Прямое					
Косвенное					

Измерения тока

	Сопроительство	Напряжение	Ток	Абсолютная погрешность	Относительная погрешность
Прямое					
Косвенное					

Генератор Сигналов

Амплитуда: 0,0 - 5,0 V | Смещение: 0,0 - 10,0 V | Частота: 1 - 1000 Hz (Hz/kHz)

Данная группа лабораторных работ предназначена для изучения прямых и косвенных методов измерения напряжения и тока, оценки верхней границы частотного диапазона измерительных приборов, методов расширения пределов измерительных приборов, и т.д.

Электрические измерения

Прямое и косвенное измерения электрического сопротивления

Мультиметр

Постоянный ток
Переменное напряжение
Переменный ток
Постоянное напряжение
Сопротивление

Показание: 0 V

Диапазон

- Постоянное напряжение: 1 V
- Переменное напряжение: 1 V
- Постоянный ток: 0,1 A
- Переменный ток: 5 A
- Сопротивление: 100 Ohm

Прямое измерение сопротивления

Диапазон измерения	Сопротивление	Абсолютная погрешность	Относительная погрешность

Косвенное измерение сопротивления

Диапазон измерения	Напряжение	Ток	Сопротивление	Абсолютная погрешность	Относительная погрешность

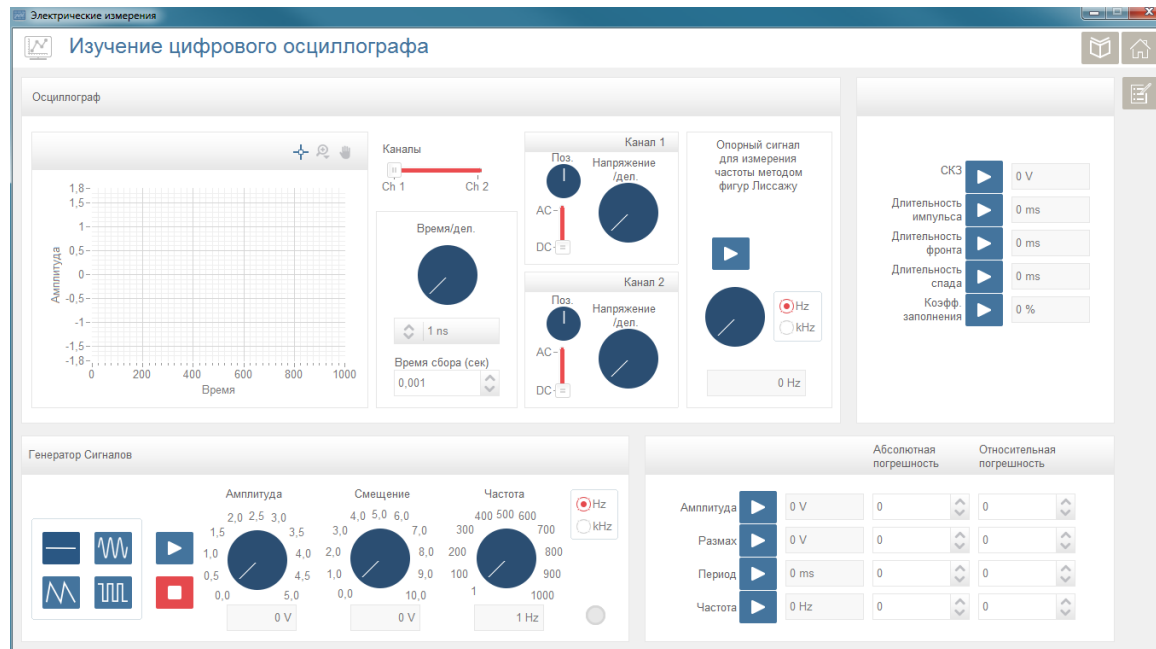
Генератор Сигналов

Амплитуда: 0,0 - 5,0 (0 V)

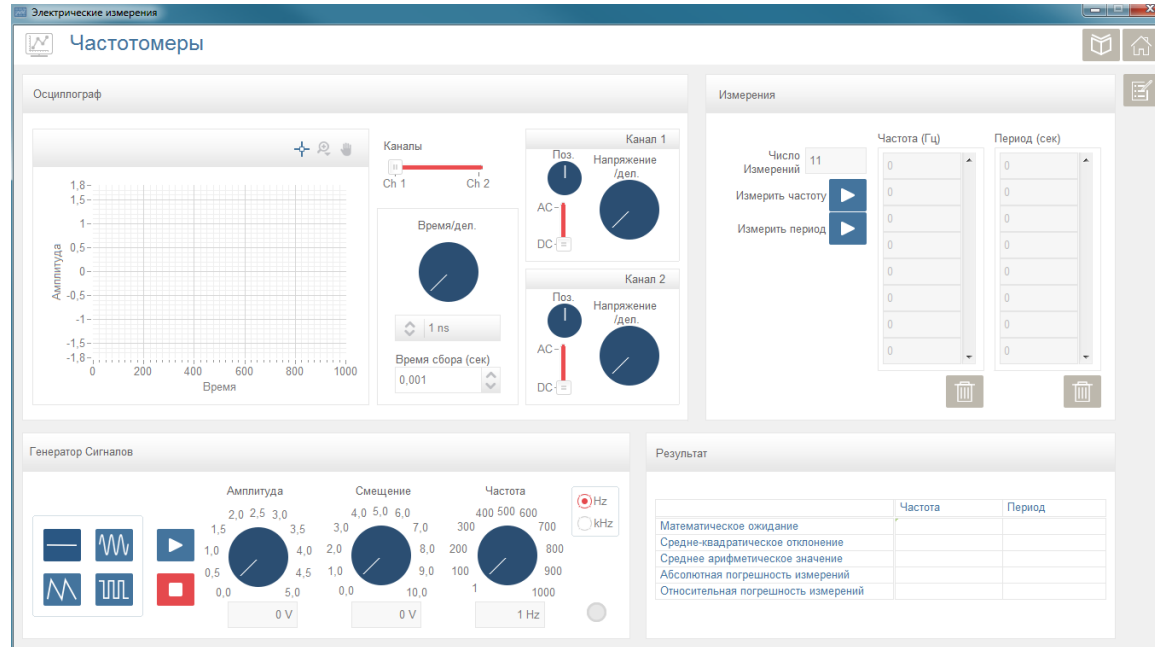
Смещение: 0,0 - 10,0 (0 V)

Частота: 1 - 1000 (1 Hz)

Данная группа лабораторных работ предназначена для изучения прямого и косвенного методов измерения электрического сопротивления.



Данная лабораторная работа предназначена для изучения осциллографов.



Данная лабораторная работа предназначена для изучения частоты заданных сигналов. Во время лабораторной работы измеряются частота и период заданных сигналов.

Stay Connected During and After NIDays



[ni.com/ community](https://ni.com/community)



[facebook.com/ NationalInstruments](https://facebook.com/NationalInstruments)



[twitter.com/ niglobal](https://twitter.com/niglobal)



[youtube.com/ nationalinstruments](https://youtube.com/nationalinstruments)