Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

Работа выполнена в СКБ «Промышленная робототехника и электроника»

СОГЛАСОВАНО

Начальник отдела ОНиПКРС

_____ Е.М. Димитриади
(подпись)
«09» 06 2025 г.

Декан ФЭУ

_____ А.С. Гудим
(подпись)
«09» 06 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ

И.о. проректора по научной работе,
д-р техн. наук. профессор

_____ А.В. Космынин
(подпись)
«09» 06 2025 г.

«Программируемый четырёхразрядный таймер на базе NI myRIO»

Комплект конструкторской документации

Руководитель СКБ _____ 09.06.25 С.И. Сухоруков
(подпись, дата)

Руководитель проекта _____ 09.06.2025 А.А. Биткина
(подпись, дата)

Комсомольск-на-Амуре 2025

План работ:

Наименование работ	Срок
Изучение принципа динамической индикации, а также принципа работы матричной клавиатуры	Октябрь, 2024
Программная реализация работы таймера в виде виртуального прибора в среде LabVIEW с имитацией динамической индикации на лицевой панели	Октябрь, 2024
Аппаратная реализация работы таймера	Ноябрь, 2024
Программная реализация обработки клавиатуры	Ноябрь, 2024
Аппаратная реализация установки значения с клавиаутры	Декабрь, 2024
Полная программно-аппаратная реализация проекта на макетной плате, проверка корректности работы и оценка работоспособности	Декабрь, 2024
Составление комплекта конструкторской документации	Январь, 2025

Перечень графического материала:

1. Принципиальная электрическая схема;
2. Скриншоты лицевой панели и блок-диаграммы виртуального прибора;
3. Фотографии с результатами работы

Руководитель проекта 09.06.2025 А.А. Биткина
(подпись, дата)

Карточка проекта

Название	Программируемый четырёхразрядный таймер на базе NI myRIO
Тип проекта	техническое творчество (инициативный)
Исполнители	Студент _____ Р.А. Федорюк – 1ПЭб-1 Студент _____ Чао Юэ – 2ПЭб-3К
Срок реализации	Октябрь 2024 – Январь 2025

Использованные материалы и компоненты

Наименование	Количество, шт.
NI myRIO	1
LDS-3641AH	1
Pmod KYPD 16 кнопок	1
Резисторы 49 Ом	8
Макетная плата Breadboard Expansion for NI myRIO	1
Провода	21

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

ЗАДАНИЕ
на разработку

Название проекта: Программируемый четырёхразрядный таймер на базе NI myRIO

Назначение: отображение обратного отсчета времени

Область использования: таймер обратного отсчета времени применяется в электронных устройствах различного назначения (медицина, спорт, в бытовых условиях и др.), а также для синхронизации фрагментов программы или функциональных узлов аппаратного обеспечения

Функциональное описание проекта: Таймер обратного отсчёта с динамической индикацией текущего значения таймера. Значение таймера устанавливается вручную путем последовательного набора цифр на клавиатуре.

Техническое описание устройства: Для ввода значения таймера используется матричная клавиатура 4*4. После нажатия на кнопку СТАРТ на четырехразрядном семисегментном светодиодном индикаторе отображается установленное пользователем значение и начинается обратный отсчет. Работа таймера может быть остановлена пользователем по нажатию на кнопку СТОП или по достижении таймером нулевого значения.

Светодиодный индикатор собран по схеме с общим катодом, каждый сегмент индикатора подключен к цепи питания +3,3 В через резистор 49 Ом для ограничения тока и согласования питающего напряжения.

Требования: динамическая индикация, программа таймера в среде LabVIEW, управление виртуальным прибором с лицевой панели (запуск программы, запуск и остановка таймера, дублирование значение таймера)

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

ПАСПОРТ

«Программируемый четырёхразрядный
таймер на базе NI myRIO»

Руководитель проекта _____ 09.06.2025 А.А. Биткина
(подпись, дата)

Исполнители проекта _____ 09.06.2025 Р.А. Федорюк
(подпись, дата)

_____ Чао Юэ
(подпись, дата)

Комсомольск-на-Амуре 2025

Содержание

1 Общие положения 7
1.1 Наименование изделия 7
1.2 Наименования документов, на основании которых ведется проектирование изделия 7
1.3 Перечень организаций, участвующих в разработке изделия 7
1.4 Сведения об использованных при проектировании нормативно-технических документах 8
2 Назначение и принцип действия 9
2.1 Назначение изделия 9
2.2 Области использования изделия 9
2.3 Принцип действия изделия 9
3 Состав изделия и комплектность 10
4 Технические характеристики 11
4.1 Основные технические характеристики главного обрабатывающего устройства (NI myRIO) 11
4.2 Основные технические характеристики блока ввода значения 12
4.3 Основные технические характеристики блока индикации 12
5 Устройство и описание работы изделия 13
5.1 Устройство изделия 13
6 Условия эксплуатации 23
6.1 Правила и особенности размещения изделия 23
6.2 Меры безопасности 23
6.3 Правила хранения и транспортирования 24
ПРИЛОЖЕНИЕ А 25
ПРИЛОЖЕНИЕ Б 26

1 Общие положения

Настоящий паспорт является документом, предназначенным для ознакомления с основными техническими характеристиками, устройством, правилами установки и эксплуатации устройства «Программируемый четырёхразрядный таймер на базе NI myRIO» (далее «изделие»).

Паспорт входит в комплект поставки изделия. Прежде, чем пользоваться изделием, внимательно изучите правила обращения и порядок работы с ним. В связи с постоянной работой по усовершенствованию изделия, повышающей его надежность и улучшающей условия эксплуатации, в конструкцию могут быть внесены изменения, не отраженные в данном издании.

1.1 Наименование изделия

Полное наименование изделия – «Программируемый четырёхразрядный таймер на базе NI myRIO» (далее – «таймер»).

1.2 Наименования документов, на основании которых ведется проектирование изделия

Проектирование таймера осуществляется на основании требований и положений следующих документов:

- задание на разработку.

1.3 Перечень организаций, участвующих в разработке изделия

Заказчиком проекта «Программируемый четырёхразрядный таймер на базе NI myRIO» является Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Комсомольский-на-Амуре государственный университет» (далее заказчик), находящийся по адресу: 681013, Хабаровский край, г. Комсомольск-на-Амуре, Ленина пр-кт., д. 17.

Исполнителями проекта «Разработка программируемого четырёхразрядного таймера на базе NI myRIO» являются Конструкторы

студенческого конструкторского бюро «Промышленная робототехника» (далее СКБ), студенты группы 1ПЭб-1, Федорюк Р.А. и 2ПЭб-3К Чао Юэ.

1.4 Сведения об использованных при проектировании нормативно-технических документах

При проектировании использованы следующие нормативно-технические документы:

ГОСТ 2.001-2013. Единая система конструкторской документации. Общие положения.

ГОСТ 2.102-2013. Единая система конструкторской документации. Виды и комплектность конструкторских документов.

ГОСТ 2.105-95. Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам.

ГОСТ 2.610-2006. Единая система конструкторской документации. Правила выполнения эксплуатационных документов.

ГОСТ 2.004-88. Единая система конструкторской документации. Общие требования к выполнению конструкторских технологических документов на печатающих и графических устройствах вывода ЭВМ.

ГОСТ 2.051-2006. Единая система конструкторской документации. Электронные документы. Общие положения.

ГОСТ 2.052-2006. Единая система конструкторской документации. Электронная модель изделия. Общие положения.

ГОСТ 2.601-2013. Единая система конструкторской документации. Эксплуатационные документы.

2 Назначение и принцип действия

2.1 Назначение изделия

Таймер предназначен для измерения интервалов времени. Может быть использован как самостоятельное устройство или в составе другого устройства для генерации событий или синхронизации процесов.

В состав изделия входят: NI myRIO, блок индикации, устройство ввода.

2.2 Области использования изделия

Изделие может применяться в науке и медицине, в спорте, для управления экспериментами, измерения времени, управления оборудованием, а также находить применение в быту в качестве контроля времени бытовых процессов или в повседневной жизни служить напоминаниями о делах, встречах и т.п.

2.3 Принцип действия изделия

Обработка клавиатуры основана на цикличном опросе выводов столбцов матричной клавиатуры, после чего построчно определяются нажатые кнопки. В программе осуществлено изменение состояния клавиш при ее отпускании.

Работа таймера основана на принципе динамической индикации. После ввода пользователем значения времени с клавиатуры, необходимого для обратного отсчета, программа в цикле осуществляет динамический вывод текущего значения таймера. По истечении заданного значения таймера, программа завершает работу. Программа может быть завершена пользователем преждевременно.

3 Состав изделия и комплектность

В комплект поставки входит:

- Главное обрабатывающее устройство - NI myRIO;
- Блок ввода значения;
- Блок индикации;
- Паспорт.

4 Технические характеристики

4.1 Основные технические характеристики главного обрабатывающего устройства (NI myRIO)

Устройство myRIO компании National Instruments является портативным перенастраиваемым устройством ввода-вывода, которое может быть использовано для разработки систем управления, робототехники и мехатроники.

Устройство располагает аналоговыми вводами, аналоговыми выводами, линиями цифрового ввода-вывода, индикаторами, кнопкой управления, встроенным акселерометром, ПЛИС Xilinx и двухъядерным процессором ARM Cortex-A9. [6]

Разъемы портов расширения A и B устройства NI myRIO передают одинаковые наборы сигналов. Программное обеспечение определяет сигналы по имени разъема, например *ConnectorA/DIO1* и *ConnectorB/DIO1*.

Основные технические характеристики главного обрабатывающего устройства приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Технические характеристики NI myRIO

Процессор	ARM Cortex-A9
Тактовая частота процессора, МГц	667
Количество ядер	2
Энергонезависимая память, МБ	512
Оперативная память	DDR3, 256 МБ
Тактовая частота оперативной памяти, МГц	533
Разрядность шины данных, бит	16
Режим радио	IEEE 802.11 b,g,n
Диапазон частот, ГГц	ISM 2.4
Ширина канала, МГц	20
Мощность передатчика	макс. +10 дБ
Направленность антенны	всенаправленная
Протоколы безопасности	WPA, WPA2, WPA2-Enterprise
Порт хоста USB	USB 2.0 Hi-Speed
Порт устройства USB	USB 2.0 Hi-Speed
Выходное напряжение +5 В	От 4,75 до 5,25 В
Максимальный ток на каждом разъеме (+5 В)	100 мА

Выходное напряжение +3,3 В	От 3,0 до 3,6 В
Максимальный ток на каждом разъеме (+3,3 В)	150 мА
Выходное напряжение +15 В	От 15 до 16 В
Максимальный ток	32 мА (16 мА в момент включения)
Выходное напряжение -15 В	От -15 до -16 В
Максимальный ток	32 мА (16 мА в момент включения)

4.2 Основные технические характеристики блока ввода значения

Основные технические характеристики блока ввода значения приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Технические характеристики блока ввода значения

Наименование параметра	Значение
Интерфейс	12-пиновый GPIO
Питание, В	+3,3 / +5
Габариты, мм	86 x 69
Масса нетто, кг	0,078

4.3 Основные технические характеристики блока индикации

Основные технические характеристики блока индикации приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Технические характеристики блока индикации

Наименование параметра	Значение
Тип	7-сегментный
Технология	LED
Кол-во отображаемых знаков	4
Высота знака, мм	9,2
Шаг контактов, мм	2,54
Напряжение питания, В	2,0 … 2,5
Ток потребления, мА	20
Цвет символов	Красный
Габариты (размеры корпуса), мм	30x14x7,2
Масса нетто, кг	≈ 0,005

5 Устройство и описание работы изделия

5.1 Устройство изделия

5.1.1 Главное обрабатывающее устройство (NI myRIO)

Внешний вид устройства представлен на рисунке **Ошибка! Источник ссылки не найден.**.

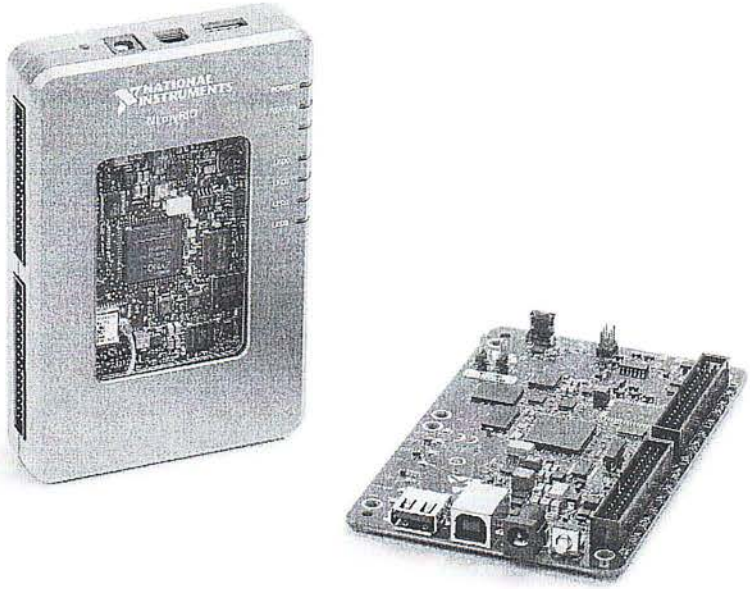
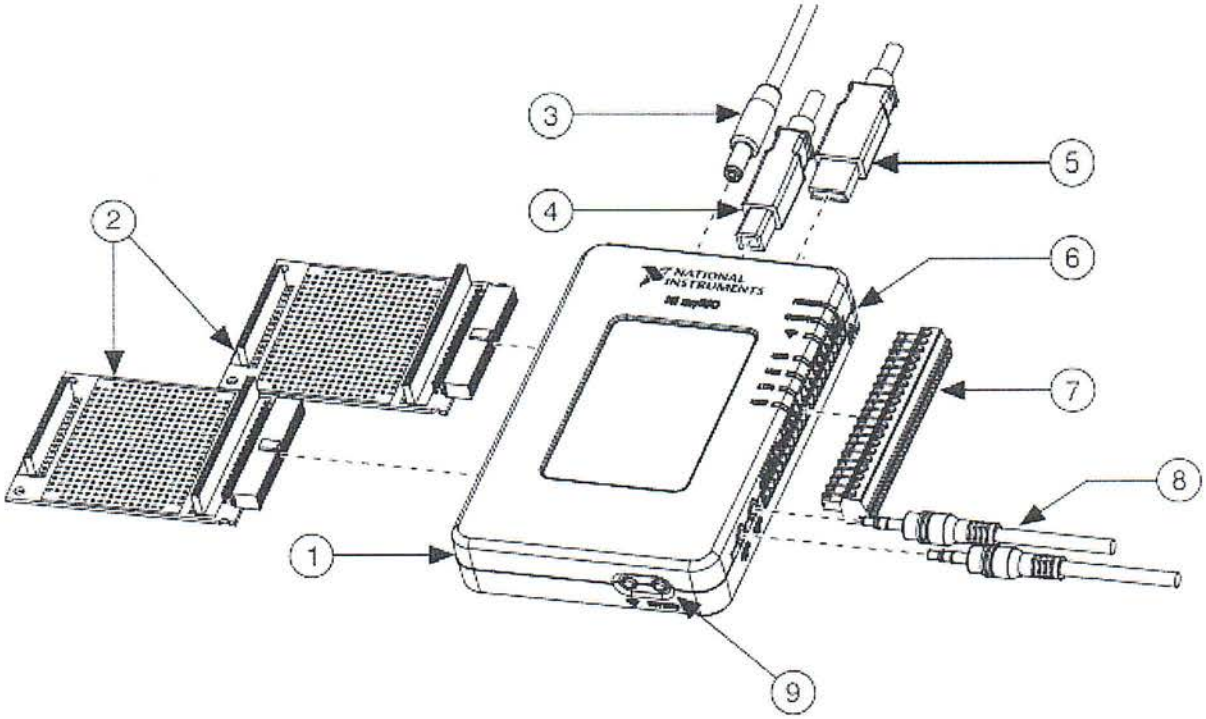


Рисунок 1 – Внешний вид учебного устройства myRIO

Устройство myRIO компании National Instruments является портативным перенастраиваемым устройством ввода-вывода, которое может быть использовано для разработки систем управления, робототехники и мехатроники.

Данное устройство позволит использовать устройство в условиях ограниченного рабочего пространства, возможно автономное его использование.

На рисунке 2 представлены внешние разъемы и контакты для подключения устройства myRIO.



1 – myRIO-1900; 2 – выходы порта расширения myRIO;

3 – кабель питания устройства; 4 – USB-кабель для устройства;

5 – USB-кабель хоста; 6 – светодиоды; 7 – коннектор с винтовым зажимом порта MSP; 8 – вход/выход аудиокабеля;

9 – Кнопка без фиксации

Рисунок 2 – Устройство NI myRIO-1900

Устройство располагает аналоговыми вводами, аналоговыми выводами, линиями цифрового ввода-вывода, индикаторами, кнопкой управления, встроенным акселерометром, ПЛИС Xilinx и двухъядерным процессором ARM Cortex-A9.

На рисунке 3**Ошибка! Источник ссылки не найден.** показана функциональная схема устройства myRIO-1900.

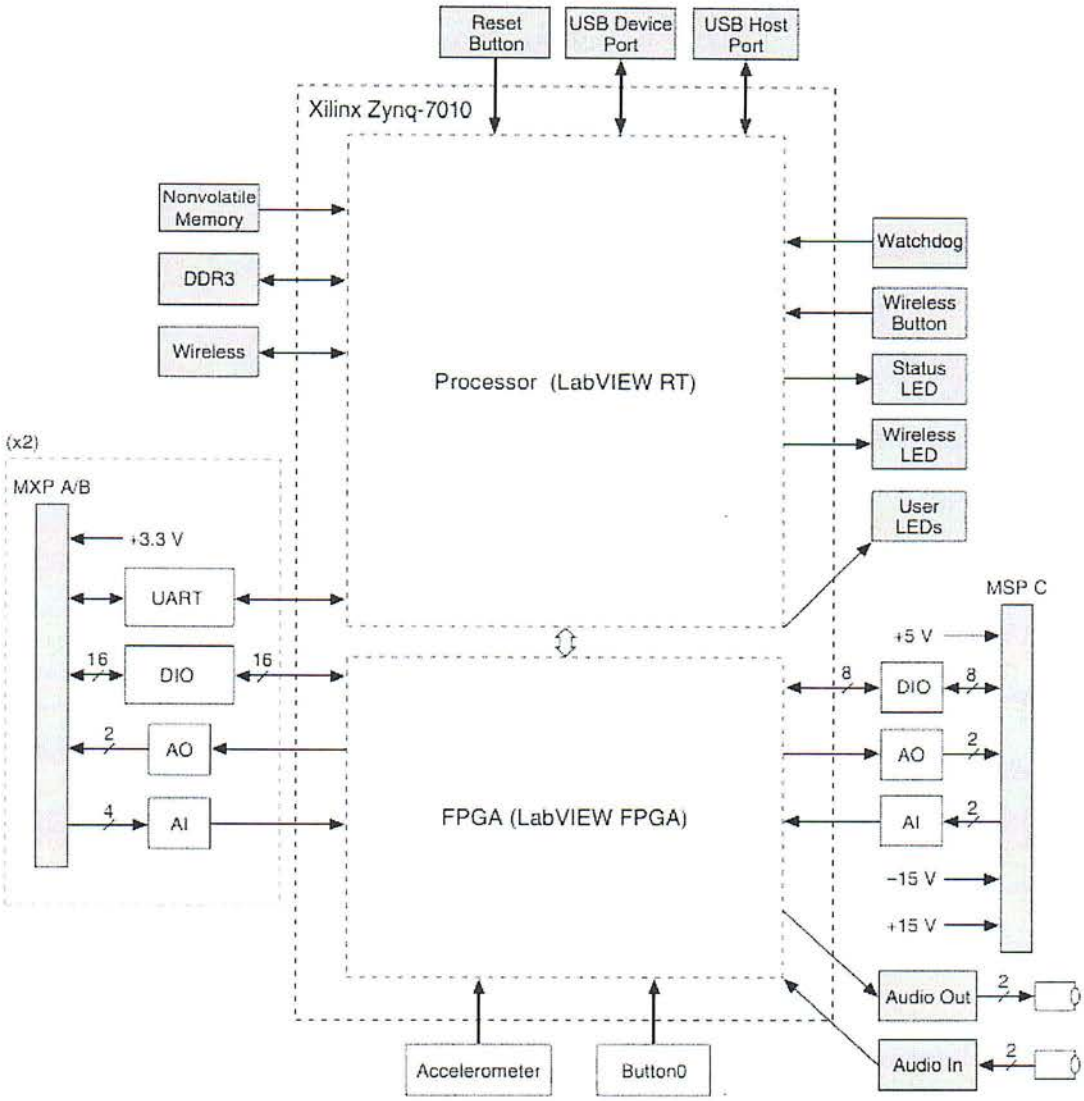


Рисунок 3 – Функциональная схема NI myRIO-1900

Разъемы портов расширения A и B устройства NI myRIO передают одинаковые наборы сигналов. Программное обеспечение определяет сигналы по имени разъема, например *ConnectorA/DIO1* и *ConnectorB/DIO1*.

На рисунке 4**Ошибка! Источник ссылки не найден.** показаны сигналы разъемов A и B MXP порта. Отметим, что некоторые контакты несут вторичную функцию помимо основной.

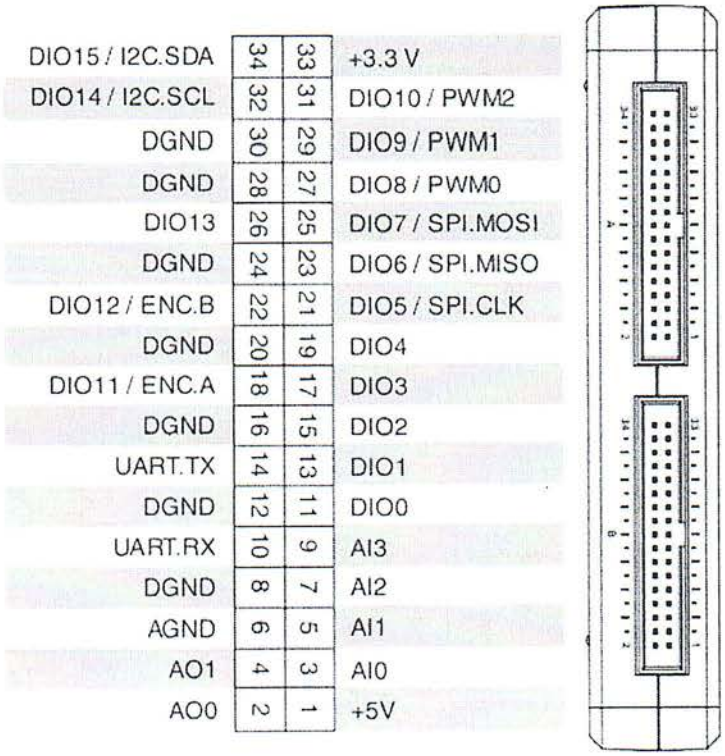


Рисунок 4 – Назначение контактов порта MXP

Описание сигналов на разъемах порта MXP приведено в таблице 4.

Таблица 4 - Описание сигналов разъемов A и B порта MXP

Наименование сигнала	Опорная точка	Направление сигнала	Описание
+5V	DGND	Вывод	Вывод питания +5 В
AI <0…3>	AGND	Ввод	0-5 В, опорный, несимметричный аналоговый входной канал
AO <0…1>	AGND	Вывод	0-5 В, опорный, несимметричный аналоговый выходной канал
AGND	–	–	Опорная точка для аналоговых вводов и выводов
+3.3V	DGND	Вывод	Вывод питания +3,3 В
DIO <0..15>	DGND	Ввод или вывод	Цифровая линия общего назначения с выходным напряжением 3,3 В, 3,3 В/5В совместимое входное напряжение
UART.RX	DGND	Ввод	Линия чтения интерфейса UART. Линии UART электрически идентичны линиям DIO.
UART.RX	DGND	Вывод	Линия передачи интерфейса

			UART
DGND	–	–	Опорная точка для цифровых сигналов, +5 В и +3,3 В.

На рисунке 5 показаны сигналы на Mini System Port (MSP).

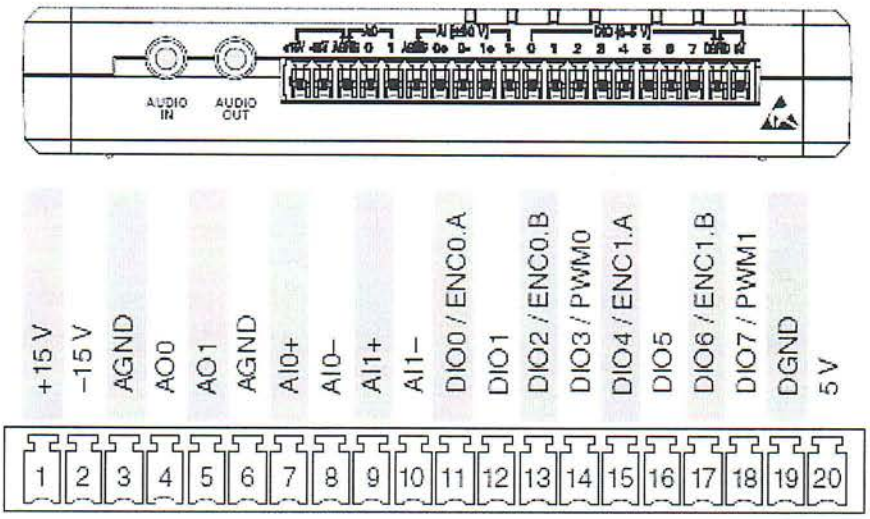


Рисунок 5 – Назначение контакта разъема MSP

В таблице 5 описаны сигналы порта MSP.

Таблица 5 – Сигналы порта MSP

Наименование сигнала	Опорная точка	Направление сигнала	Описание
+15V/-15 V	AGND	Вывод	Вывод питания +15 В/-15 В
AI0+/AI0-; AI1+/AI1-	AGND	Ввод	±10 В, дифференциальные аналоговые входных каналы.
AO <0…1>	AGND	Вывод	±10 В, опорный, несимметричный аналоговый выходной канал
AGND	–	–	Опорная точка для аналоговых вводов и выводов и вывод питания +15 В/-15 В
+5V	DGND	Вывод	Вывод питания +5 В
DIO <0..7>	DGND	Ввод или вывод	Цифровая линия общего назначения с выходным напряжением 3,3 В, 3,3 В/5В совместимое входное напряжение
DGND	–	–	Опорная точка для цифровых сигналов, и вывод питания +5 В.

Технические характеристики:

Процессор	ARM Cortex-A9;
Тактовая частота процессора	667 МГц;
Количество ядер	2;
Энергонезависимая память	512 МБ;
Оперативная память	DDR3, 256 МБ;
Тактовая частота оперативной памяти	533 МГц;
Разрядность шины данных	16 бит;
Режим радио	IEEE 802.11 b,g,n;
Диапазон частот	ISM 2.4 ГГц;
Ширина канала	20 МГц;
Мощность передатчика	макс. +10 дБ;
Направленность антенны	всенаправленная;
Протоколы безопасности	WPA, WPA2, WPA2-Enterprise;
Порт хоста USB	USB 2.0 Hi-Speed;
Порт устройства USB	USB 2.0 Hi-Speed;
Выходное напряжение +5 В	От 4,75 до 5,25 В;
Максимальный ток на каждом разъеме (+5 В)	100 мА;
Выходное напряжение +3,3 В	От 3,0 до 3,6 В;
Максимальный ток на каждом разъеме (+3,3 В)	150 мА;
Выходное напряжение +15 В	От 15 до 16 В;
Максимальный ток	32 мА (16 мА в момент включения);
Выходное напряжение -15 В	От -15 до -16 В;
Максимальный ток	32 мА (16 мА в момент включения).

5.1.2 Блок ввода значения

В качестве блока ввода значения выбран модуль Pmod KYPD 16-button компании Digilent (рисунок 6). Клавиши (кнопки) клавиатуры, соединенны в матрицу 4x4. Клавиатура поддерживает обработку одиночных и множественных нажатий клавиш.

Pmod KYPD — это 16-кнопочная клавиатура, расположенная в шестнадцатеричном формате (0-F). Определение нажатой кнопки осуществляется путем цифрового перевода линии столбца на логический низкий уровень и последовательного цифрового считывания каждой из строк.

Рисунок 6 – Внешний вид Pmod KYPD

5.1.3 Блок индикации

В качестве элемента для индикации текущего значения таймера выбран светодиодный индикатор LDS-3641AH (рисунок 7).

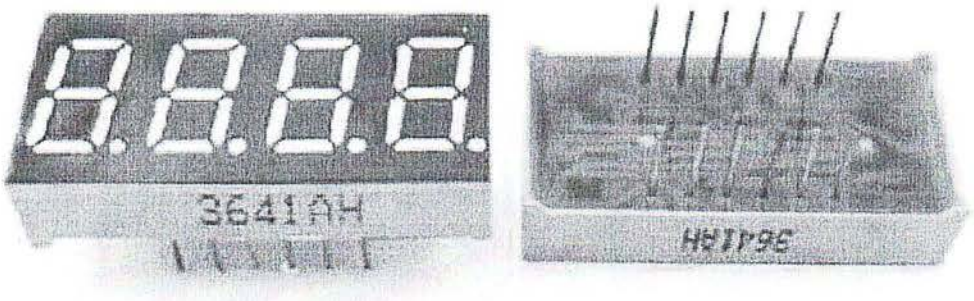


Рисунок 7 – Внешний вид LDS-3641AH

Распиновка индикатора представлена на рисунке 8.

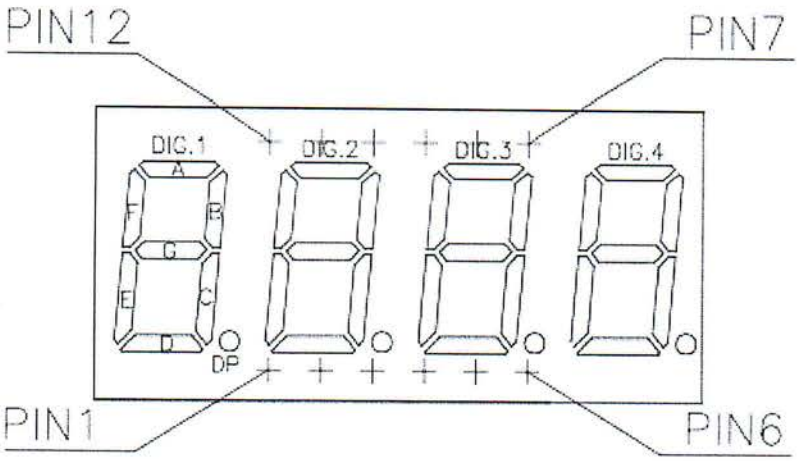


Рисунок 8– Распиновка индикатора

Схема соединения элементов внутри корпуса соответсвует схеме с общим катодом (рисунок 9).

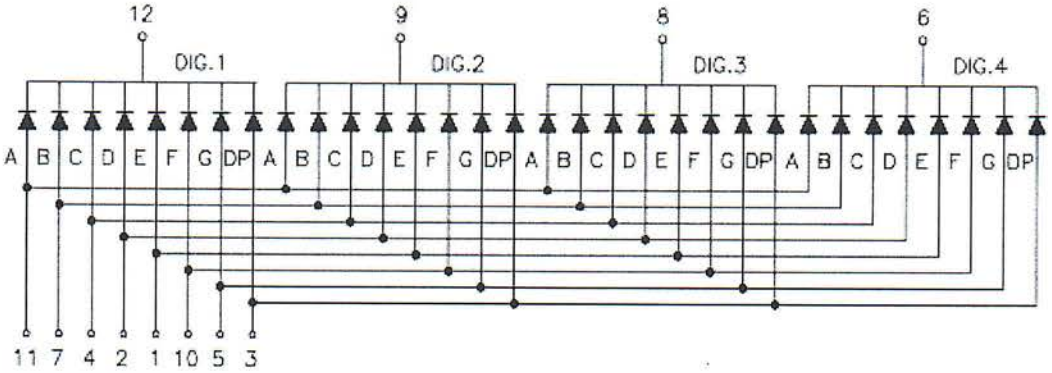


Рисунок 9– Назначение контактов

Для согласования уровней напряжений от NI myRIO +3,3 В к анодам светодиодов, использующих от 2 до 2,5 В подключены резисторы номиналом 49 Ом.

Структурная схема изделия представлена на рисунке 10.

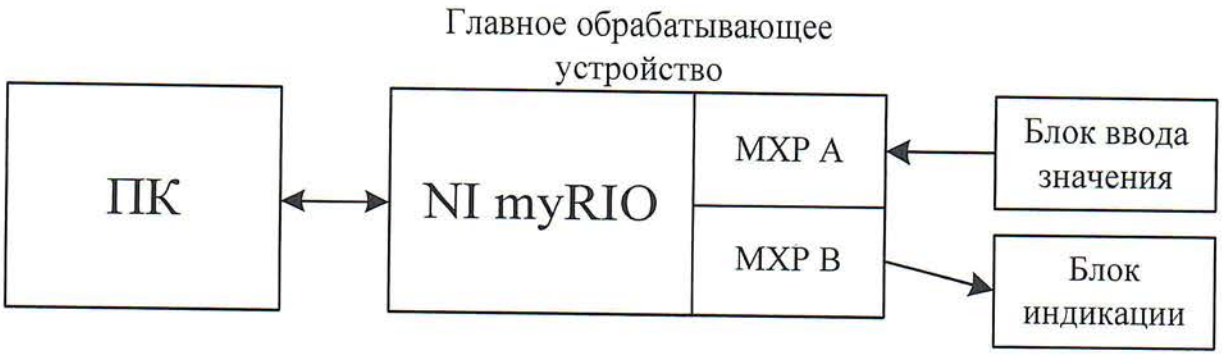


Рисунок 10 – Структурная схема изделия

Блок ввода значения предназначен для установки значения таймера. В виртуальном приборе LabVIEW (управляющая программа), посредством устройства NI myRIO, циклично опрашивается состояние выводов клавиатуры. Формируется численное значение таймера, состоящее из не более чем четырех знаков (осуществлено программное ограничение). Сформированное значение выводится на блок индикации, путем динамического отображения символов на четырехразрядном семисегментном индикаторе. Динамическая индикация осуществлена программно. Не используемые разряды программно отключаются (если было задано значение, состоящее менее чем из четырех символов).

Все контакты блоков ввода значения и блока индикации подключены к контактам цифрового ввода/вывода портов NI myRIO.

5.2 Описание работы изделия

1) Подключить блок питания к NI myRIO;

2) Подключить NI myRIO к ПК USB-кабелем;

3) Запустить на компьютере проект timer.lvproj;

4) Выполнить подключение NI myRIO к проекту, нажав правой кнопкой мыши по наименованию устройства в списке проекта;

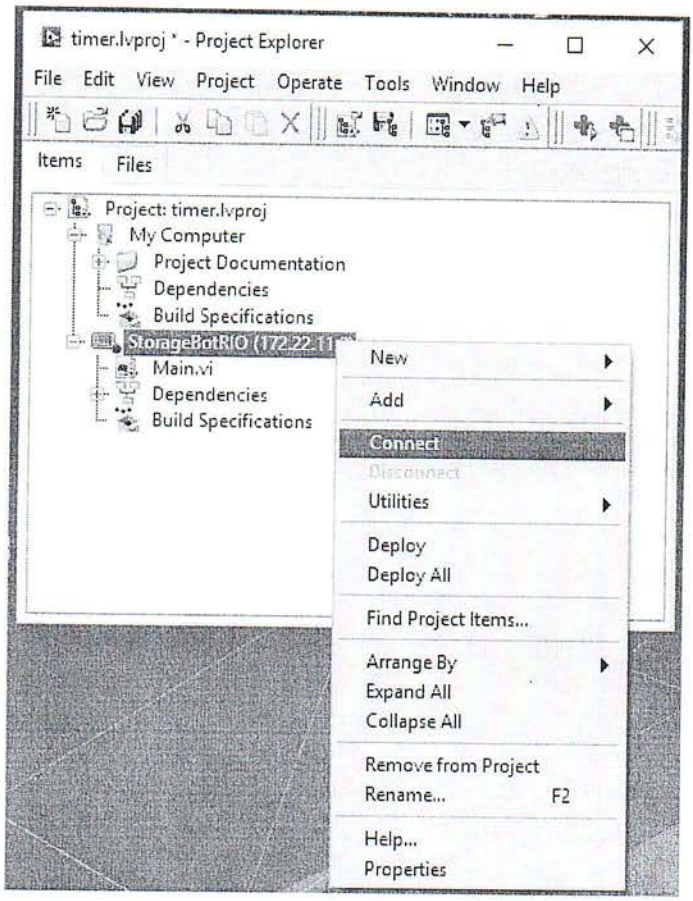


Рисунок 11 – Подключение NI myRIO к проекту

5) Запустить Main.vi в списке файлов проекта;

6) Запустить выполнение виртуального прибора;

7) Ввести значение таймера с клавиатуры изделия;

8) Запустить таймер кнопкой СТАРТ на лицевой панели;

9) При необходимости отключить таймер кнопкой СТОП на лицевой панели.

Принципиальная электрическая схема изделия приведена в Приложении А.

Лицевая панель, блок-диаграмма виртуального прибора приведены в приложении Б. Фотографии результатов работы таймера приведены в приложении Б.

6 Условия эксплуатации

Изделие выпускается в климатическом исполнении УХЛ 4.2 по ГОСТ 15150-69 и предназначен для использования в стационарных условиях в закрытых помещениях при соответствующих климатических условиях:

- интервал температур от +10 до +35 °С;
- относительная влажность воздуха до 80 % при температуре +25 °С;
- высота над уровнем моря не более 2000 м;
- атмосферное давление от 86,6 до 106 кПа (от 650 до 800 мм рт. ст.).

В помещении, где используется изделие не должно возникать условий для конденсации влаги (выпадения росы). Изделие является электронным прибором, требующим бережного обращения.

Для обеспечения безотказной работы, сохранения точности и его сбережения необходимо соблюдать следующие правила:

- изучить паспорт, прежде чем приступить к работе с изделием;
- предохранять изделие от ударов и повреждений;
- не допускать самостоятельную разборку изделия.

6.1 Правила и особенности размещения изделия

Изделие должно быть расположено на расстоянии не менее 1 м от нагревательных приборов.

ВНИМАНИЕ! При эксплуатации изделия запрещается проводить самостоятельно какие-то либо работы по извлечению и установке внутренних компонентов изделия.

6.2 Меры безопасности

Необходимо соблюдать требования техники безопасности и следующие меры предосторожности:

- не оставлять изделие включенным без наблюдения;
- после транспортировки в холодное время года изделие необходимо выдержать при комнатной температуре не менее двух часов;

– внутренние осмотры и ремонт изделия должны производиться только квалифицированными специалистами;

– не устанавливайте изделие на неустойчивой подставке, стойке или ненадежном кронштейне.

6.3 Правила хранения и транспортирования

Транспортирование изделия в упакованном виде может производиться железнодорожным, автомобильным (в закрытых транспортных средствах), воздушным, речным и морским видами транспорта в соответствии с правилами перевозок грузов, действующих на транспорт данного вида. Условия транспортирования изделия по части воздействия климатических факторов должны соответствовать группе 5 по ГОСТ 15150.

После транспортирования изделие должно быть выдержано не менее 2 часов в транспортной таре при температуре 20±5 °С и относительной влажности воздуха не более 80 %.

Распакованное изделие должно храниться в отапливаемом и вентилируемом чистом помещении при температуре от +5 до +40 °С и относительной влажности воздуха не более 60 %. При температуре ниже 25 °С допускается увеличение относительной влажности до 80 %. Воздух в помещении не должен содержать примесей, вызывающих коррозию металлов, налеты на поверхностях оптических деталей.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

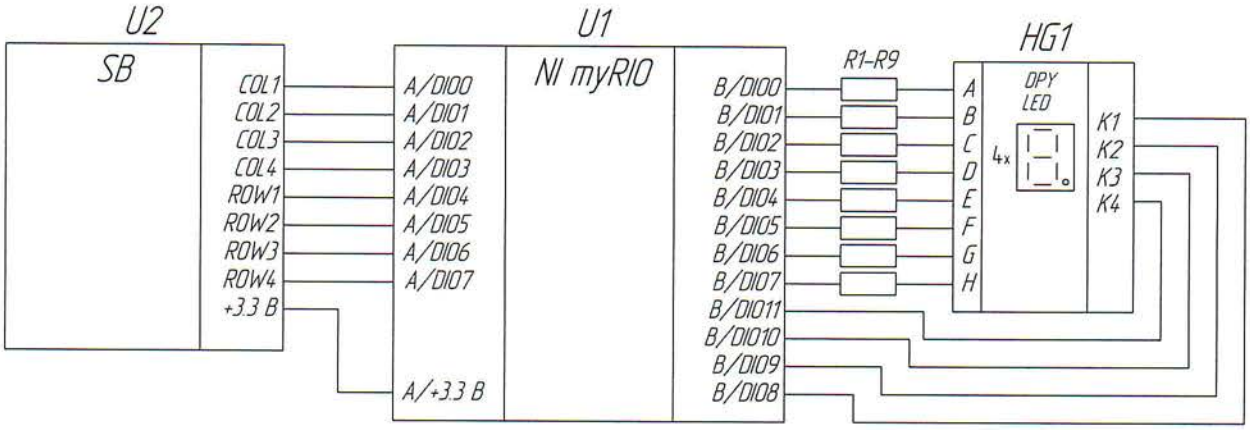


Рисунок 12 – Схема электрическая принципиальная

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(обязательное)

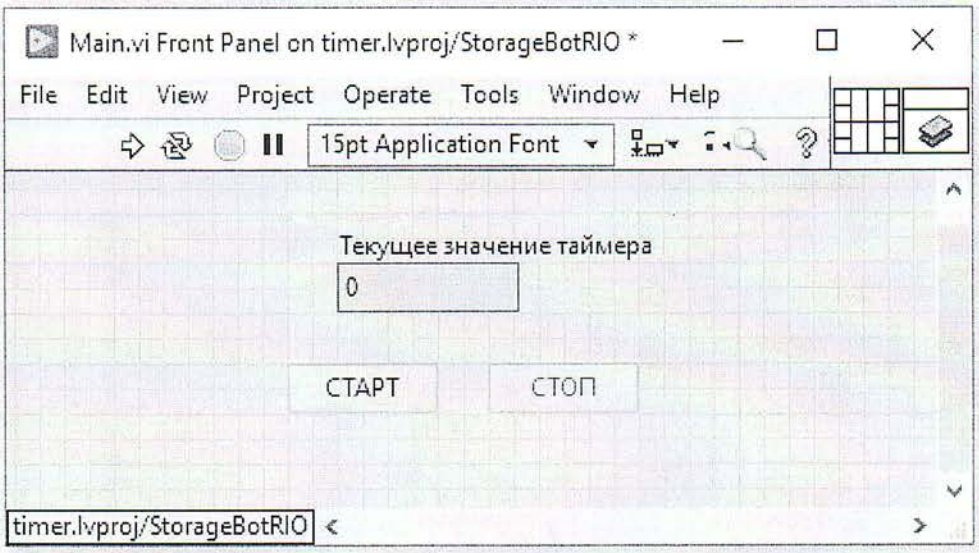


Рисунок 13 – Лицевая панель виртуального прибора

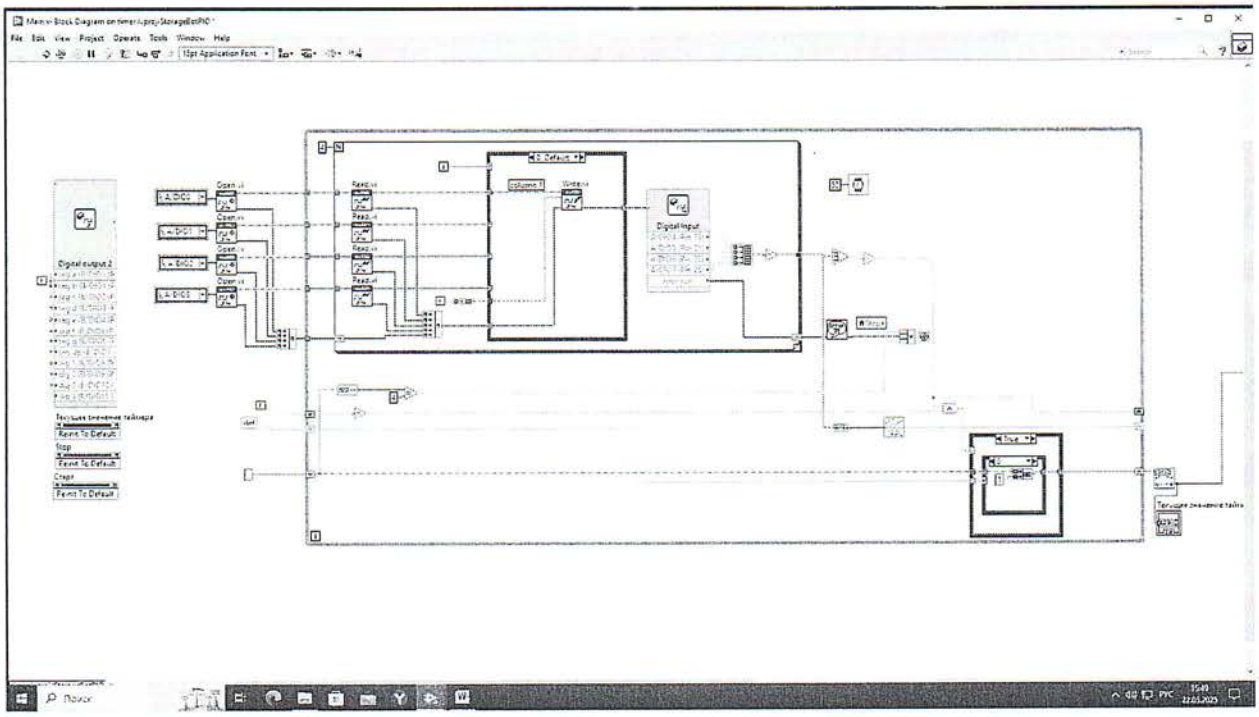


Рисунок 14 – Блок-диаграмма виртуального прибора.
Обработка клавиатуры и ввода значения

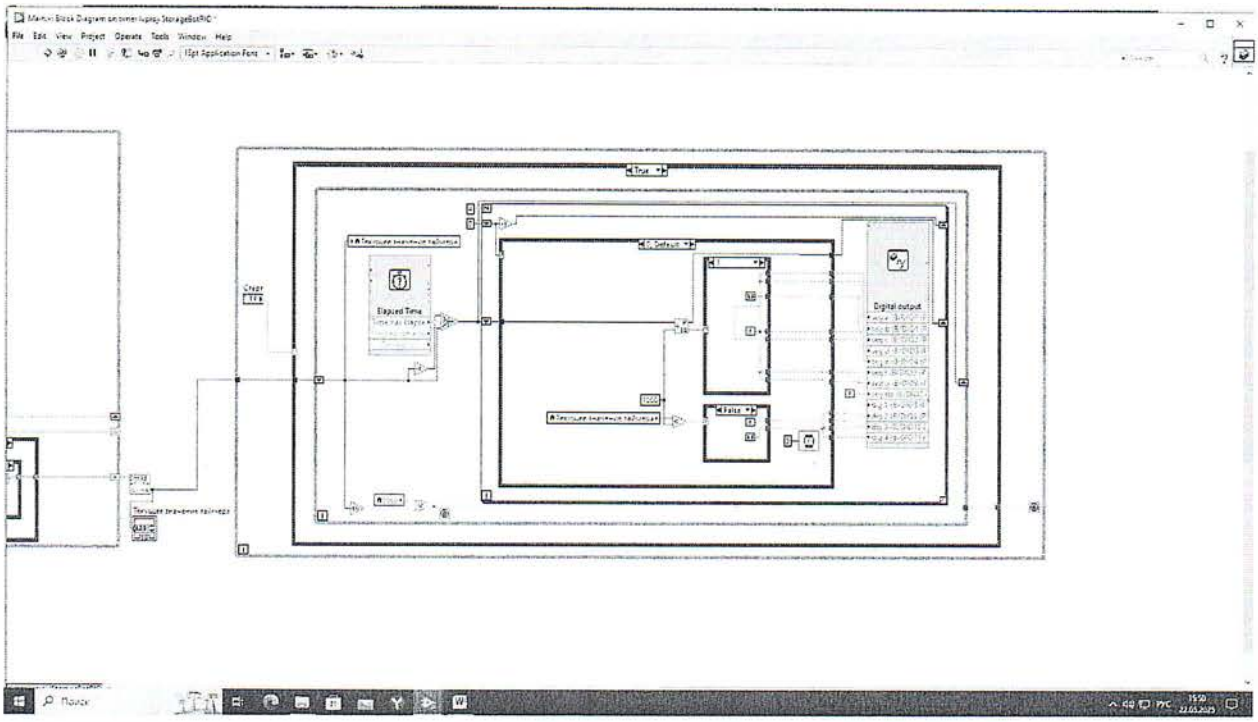


Рисунок 15 – Блок-диаграмма виртуального прибора.
Программная реализация таймера с динамическим отображением символов

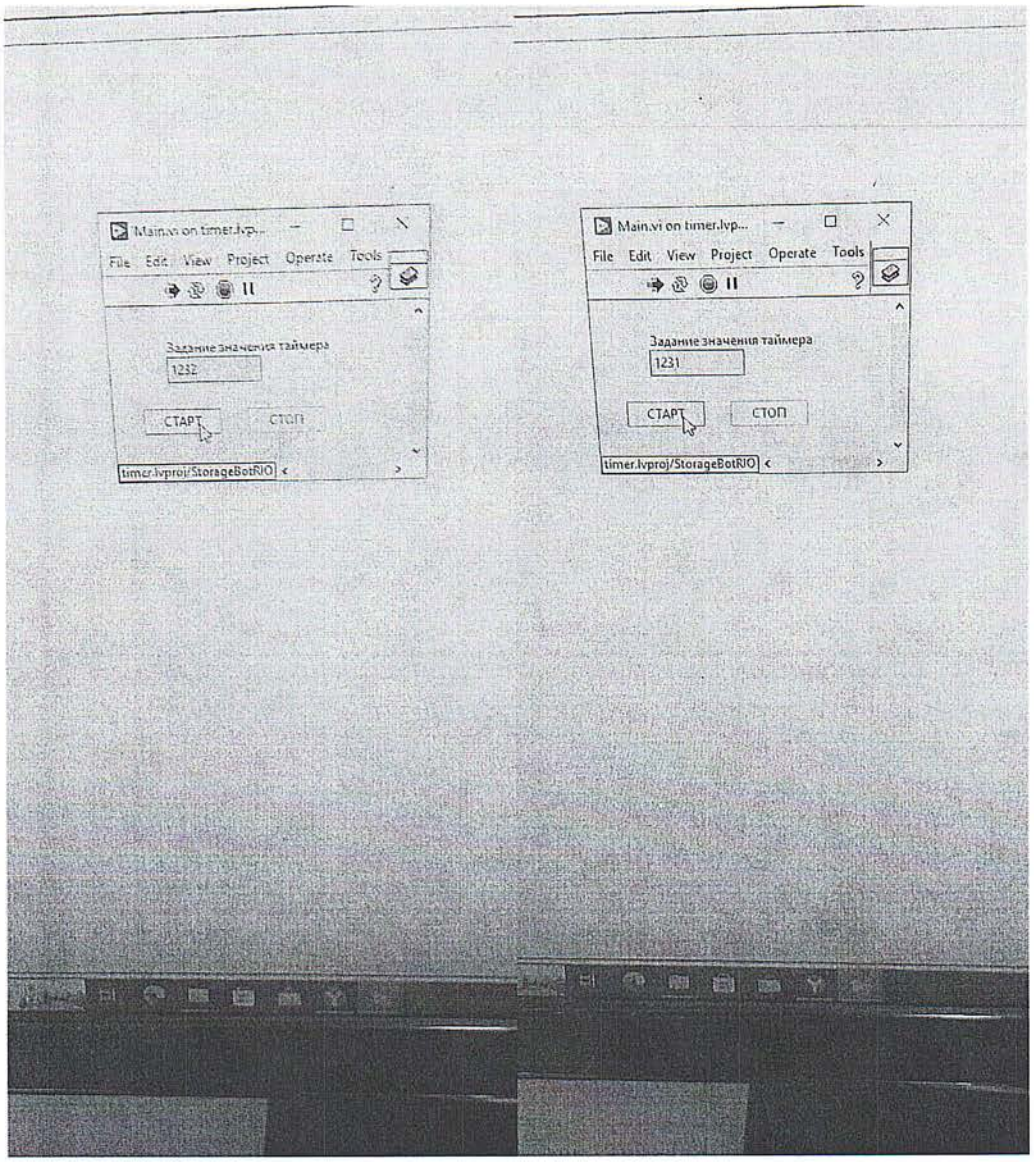


Рисунок 16 – Фотография запуска работы программы
(значение таймера задано 1234 с)

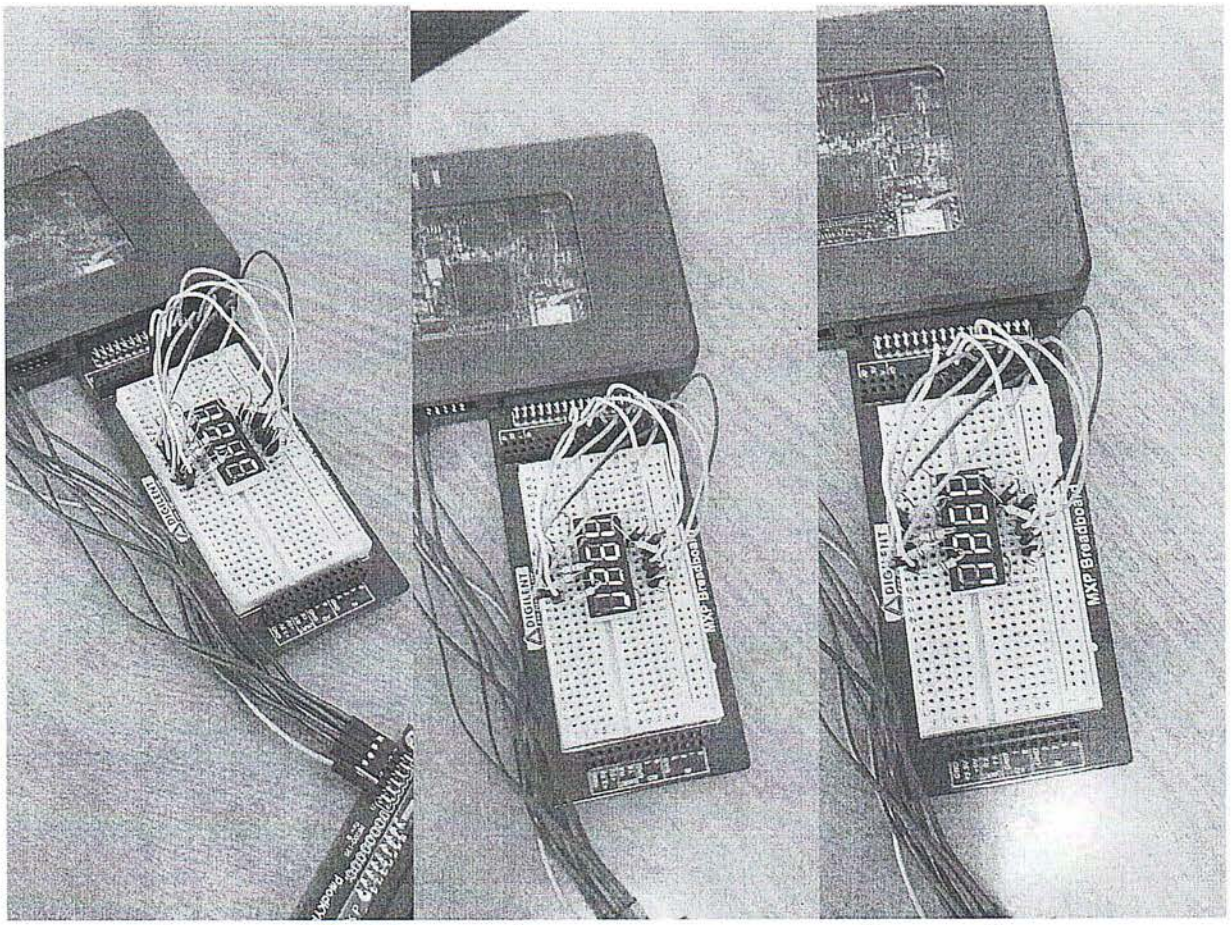


Рисунок 17 – Фотография с результатами работы таймера

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

СОГЛАСОВАНО

Начальник отдела ОНиПКРС

_____ Е.М. Димитриади
(подпись)
«09» 06 20 25 г.

Декан ФЭУ

_____ А.С. Гудим
(подпись)
«09» 06 20 25 г.

УТВЕРЖДАЮ

И.о. проректора по научной работе,
д-р техн. наук, профессор

_____ А.В. Космынин
(подпись)
«09» 06 20 25 г.

АКТ
о приемке в эксплуатацию проекта
«Программируемый четырёхразрядный таймер на базе NI myRIO»

г. Комсомольск-на-Амуре «09» 06 20 25 г.

Комиссия в составе представителей:

со стороны заказчика

- С.И. Сухоруков – руководитель СКБ,
- А.С. Гудим – декан ФЭУ

со стороны исполнителя

- А.А. Биткина – руководителя проекта,
- Р.А. Федорюк – 1ПЭб-1,
- Чао Юэ – 2ПЭб-3К,

составила акт о нижеследующем:

«Исполнитель» передает проект «Программируемый четырёхразрядный таймер на базе NI myRIO», в составе:

1. Главное обрабатывающее устройство - NI myRIO;

2. Блок ввода значения;
3. Блок индикации;
4. Паспорт.

Руководитель проекта	09.06.2025 _____ (подпись, дата)	А.А. Биткина
Исполнители проекта	_____ 09.06.2025 (подпись, дата)	Р.А. Федорюк
	_____ *(подпись, дата)*	Чао Юэ