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)
«03» 02 2025 г.

Декан ФЭУ

_____ А.С. Гудим
(подпись)
«03» 02 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ

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

_____ А.В. Космынин
(подпись)
«03» 02 2025 г.

Устройство отображения символьной информации на дисплее
Комплект конструкторской документации

Руководитель СКБ _____ 03.02.25 С.И. Сухоруков
(подпись, дата)

Руководитель проекта _____ 03.02.25 Н.Н. Любушкина
(подпись, дата)

Исполнитель проекта _____ 03.02.25 А.А. Бурменко
(подпись, дата)

_____ 03.02.25 Ян Чэньвэй
(подпись, дата)

Комсомольск-на-Амуре 2025

Карточка проекта

Название	Устройство отображения символьной информации на дисплее
Тип проекта	Техническое творчество (инициативный)
Исполнители	Студент группы 1ПЭб-1 _____ А.А. Бурменко Студент группы 2ПЭб-3К _____ Ян Чэньвэй
Срок реализации	9.2024-01.2025

Использованные материалы и компоненты

Наименование	Количество, шт.
Микроконтроллер MyRIO	1
Макетная плата	2
Четырёхразрядный семисегментный дисплей	2
Клавиатура	1

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

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

ЗАДАНИЕ
на разработку

Название проекта: устройство отображения символьной информации на дисплее
Назначение: проект предназначен для обучения студентов на лабораторных работах по предмету «Средства отображения информации».
Область использования: Изделие применяется совместно с NI myRIO и используется только в помещениях.
Функциональное описание проекта: разработать аппаратную часть и программное обеспечение системы отображения информации.
Техническое описание устройства:

- ввод информации и запись в ОЗУ всех символов, кодированных в коде КОИ-7;
- индикация информации на базе дискретных индикаторов;
- регенерация отображаемой информации;
- коррекция введенной информации: удаление, вставка, замена;
- просмотр информации, записанной в ОЗУ;
- конфигурация системы отображения линейная

Требования: Плата должна быть безопасной, надёжной, мобильной, удобной в использовании, практичной.
План работ:

Наименование работ	Срок
Разработать принципиальную схему	10.2024
Определить список комплектующих	10.2024
Собрать прототип	11.2024
Заказать элементы	11.2024
Собрать опытный образец	12.2024
Составить паспорт	12.2024
Провести испытания и демонстрацию готового изделия	01.2024

Комментарии:
План работ может меняться и вноситься новые сроки.
Перечень графического материала:
1. Принципиальная схема;
2. Перечень элементов

Руководитель проекта _____ Н.Н. Любушкина
(подпись, дата)

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

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

ПАСПОРТ

Устройство отображения символьной информации на дисплее

Руководитель проекта _____ 06.06.25 Н.Н. Любушкина
(подпись, дата)

Исполнитель проекта _____ 06.06.25 А.А. Бурменко
(подпись, дата)

_____ Ян Чэньвэй
(подпись, дата) 06.06.25

Комсомольск-на-Амуре 2025

Содержание

1 Общие положения 6
1.1 Наименование изделия 6
1.2 Наименования документов, на основании которых ведется проектирование изделия 6
1.3 Перечень организаций, участвующих в разработке изделия 6
2 Назначение и принцип действия 8
2.1 Назначение изделия 8
2.2 Области использования изделия 8
2.3 Принцип действия изделия 8
3 Состав изделия и комплектность 10
4 Технические характеристики 11
4.1 Основные технические характеристики изделия 11
5 Устройство и описание работы изделия 12
5.1 Устройство изделия 12
5.2 Описание работы изделия 15
6 Условия эксплуатации 18
6.1 Меры безопасности 18
6.2 Правила хранения и транспортирования 18
ПРИЛОЖЕНИЕ А 19
ПРИЛОЖЕНИЕ Б 20

1 Общие положения

Настоящий паспорт является документом, предназначенным для ознакомления с основными техническими характеристиками, устройством, правилами установки и эксплуатации устройства.

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 – устройство отображения символьной информации на дисплее.

1.2 Наименования документов, на основании которых ведется проектирование изделия

Разработка устройства отображения символьной информации на дисплее осуществляется на основании требований и положений следующих документов.

1.3 Перечень организаций, участвующих в разработке изделия

Заказчиком проекта «Разработка устройства отображения символьной информации на дисплее» 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. 27.

Исполнителями проекта «Разработка устройства отображения символьной информации на дисплее» являются конструкторы студенческого конструкторского бюро «Промышленная робототехника и электроника» (далее СКБ), студент группы 1ПЭб-1, Бурменко А.А., студент группы 2ПЭб-3К Ян Чэньвэй.

Сведения об использованных при проектировании нормативно-технических документах

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.

2 Назначение и принцип действия

2.1 Назначение изделия

Проект «Разработка устройства отображения символьной информации на дисплее», имеет следующие основные назначения:

1. Ввод данных: быстрый и удобный ввод цифр.

2. Отображение данных: быстрое отображение введеных данных на дисплее с последующим сдвигом цифр вправо.

2.2 Области использования изделия

Разработка устройства отображения символьной информации на дисплее, находит широкое применение в различных областях, например:

1. Финансовые приложения: Кассовые аппараты, банкоматы и финансовые терминалы, где пользователи вводят суммы для расчетов или переводов.

2. Электронные устройства: Калькуляторы, электронные весы и другие устройства, где требуется ввод чисел для выполнения расчетов.

3. Медицинское оборудование: Мониторы жизненно важных показателей, где вводятся и отображаются данные о состоянии пациента (например, давление, уровень сахара в крови).

4. Промышленность: Системы управления производственными процессами, где оператор вводит параметры для настройки оборудования.

2.3 Принцип действия изделия

Механические или с модификацией электронные клавиши: Пользователь нажимает клавиши на клавиатуре или сенсорном экране, чтобы ввести числовые значения далее микроконтроллер обрабатывает вводимые данные. Он выполняет необходимые вычисления или операции с введенными числами в соответствии с заданной программой. Временное хранение

введенных данных может осуществляться в оперативной памяти, а также в постоянной памяти для дальнейшего использования. Результаты обработки выводятся на дисплей, где пользователь может видеть введенные или рассчитанные значения.

3 Состав изделия и комплектность

В комплект поставки входит:

- Микроконтроллер MyRIO – 1шт.
- Четырёхразрядный семисегментный дисплей – 2 шт.
- Макетная плата – 1шт.
- Клавиатура – 1шт.
- Паспорт.

4 Технические характеристики

Дисплей имеет возможность вывода до 8 символов с функцией бегущей строки. Ввод поддерживается с клавиатуры всех 10 цифр. Питание через розетку 220 В

4.1 Основные технические характеристики изделия

Основные технические характеристики платы приведены в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Технические характеристики изделия

Наименование параметра	Значение
Питание, В	12 В
Питание дисплея и клавиатуры	5 В
Масса нетто, кг	0,3 кг
Колличество символов	От 0 до 8
Цвет сегментов дисплея	Красных

5 Устройство и описание работы изделия

5.1 Устройство изделия

Структурная схема устройства приведена на рисунке 5.1.

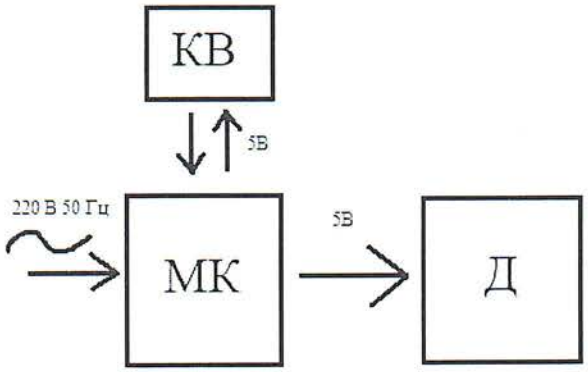

Рисунок 5.1 – Структурная схема

Устройство питается от розетки 220 В 50 Гц микроконтроллер (МК) питает клавиатуру (КВ) и дисплей (Д) питанием в 5В с клавиатуры происходит ввод данных дальше их обрабатывает микроконтроллер после обработки происходит вывод полученных данных на дисплей.

Разработка функциональной схемы

Функциональная схема приведена на рисунке 5.2.

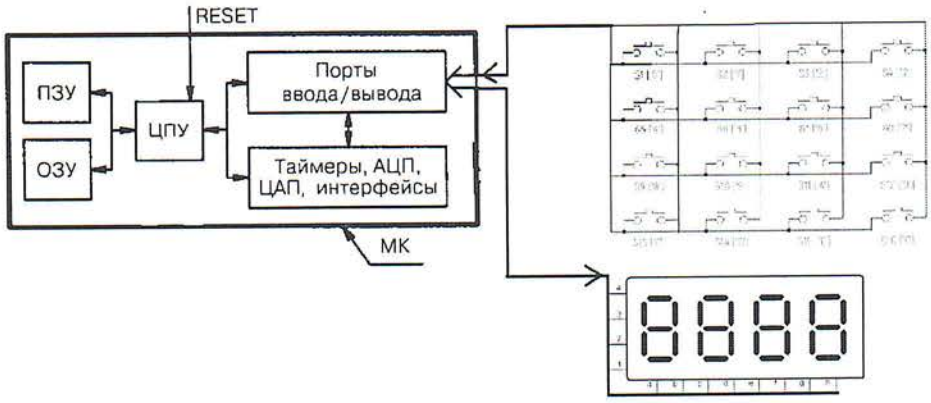

Рисунок 5.2 – Функциональная схема

На структурной схеме представлено подключение всех элементов системы, что позволяет лучше понять взаимодействие между компонентами и их функциональную роль. В самом начале, MyRIO подключается к сети

220 В, что обеспечивает его работу и функционирование. Для связи с компьютером используется USB-кабель, который позволяет передавать данные и управлять устройством через соответствующее программное обеспечение.

В рамках данной схемы предусмотрено подключение двух макетных схем, каждая из которых выполняет свою задачу в системе. Эти макетные схемы служат основой для подключения дисплеев, которые отображают информацию, вводимую пользователем с клавиатуры.

Подключение первого дисплея.

Первый дисплей подключен к MyRIO по следующей схеме:

1 ножка подключена к порту A/DIO0,

2 ножка — к порту A/DIO1,

4 ножка — к порту A/DIO2,

5 ножка — к порту A/DIO3,

6 ножка — к порту A/DIO4,

7 ножка — к порту A/DIO5,

8 ножка — к порту A/DIO6.

Эти подключения необходимы для управления сегментами дисплея, что позволяет отображать числовую информацию. Кроме того, для работы разрядов дисплея предусмотрены следующие подключения:

9 ножка подключена к порту A/DIO7,

10 ножка — к порту A/DIO8,

11 ножка — к порту A/DIO9,

12 ножка — к порту A/DIO10

Эти порты отвечают за отдельное отображение чисел в соответствующих разрядах, обеспечивая четкую визуализацию данных на дисплее.

Подключение второго дисплея.

Второй дисплей подключен по аналогичной схеме, но использует порты B. Подключения выполнены следующим образом:

1 ножка подключена к порту B/DIO0,

2 ножка — к порту B/DIO1,

4 ножка — к порту B/DIO2,

5 ножка — к порту B/DIO3,

6 ножка — к порту B/DIO4,

7 ножка — к порту B/DIO5,

8 ножка — к порту B/DIO6.

Эти подключения также предназначены для управления сегментами дисплея, позволяя отображать информацию на втором дисплее. Для работы разрядов второго дисплея используются следующие подключения:

9 ножка — к порту B/DIO7,

10 ножка — к порту B/DIO8,

11 ножка — к порту B/DIO9,

12 ножка — к порту B/DIO10.

Таким образом, оба дисплея могут одновременно отображать информацию, что значительно расширяет возможности системы.

Подключение клавиатуры

Клавиатура системы подключается через мини-порты на обратной стороне MyRIO. Подключение выводов для клавиш клавиатуры осуществляется в порты с C/DIO0 по C/DIO7, что позволяет системе регистрировать нажатия клавиш и обрабатывать введенные данные. Для обеспечения питания клавиатуры используется дополнительный провод, который подключается в разъем 20 для подачи напряжения 5 В. Это обеспечивает стабильную работу клавиатуры и ее взаимодействие с основной системой.

Таким образом, структрная схема демонстрирует не только физическое подключение элементов, но и их функциональное назначение в рамках общей системы, что способствует более глубокому пониманию работы устройства и его компонентов.

5.2 Описание работы изделия

Описание работы программы клавиатуры. Схема работы клавиатуры в LabView приведена на рисунке 5.3.

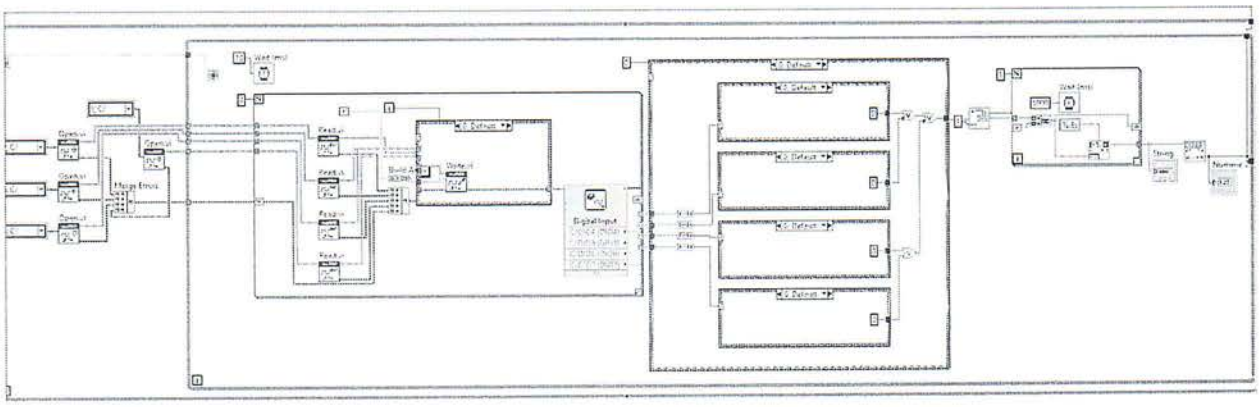

Рисунок 5.3 – Схема работы клавиатуры в LabView

Программа клавиатуры представляет собой систему, которая позволяет пользователю вводить данные с помощью физической клавиатуры, подключенной к микроконтроллеру. В данной системе используются восемь портов, которые играют ключевую роль в процессе определения нажатых клавиш. Первые четыре порта (C/DIO0 по C/DIO3) служат для определения столбцов клавиатуры. Когда пользователь нажимает клавишу, происходит замыкание контактов, и система начинает сканирование для выявления того, в каком именно столбце произошло это замыкание.

После успешного определения столбца, сигнал передается в цикл обработки, который имеет максимальное количество итераций, равное количеству портов. Остальные четыре порта (C/DIO4 по C/DIO7) отвечают за определение строки, в которой произошло нажатие. Таким образом, когда нажатая клавиша успешно определена, сигнал с цифрового входа передается на четыре параллельных цикла, которые обрабатывают информацию для определения конкретного значения нажатойклавиши.

На следующем этапе полученное число передается в дополнительный цикл, который отвечает за ограничение максимального количества символов до восьми. Это необходимо для того, чтобы предотвратить переполнение

строки и обеспечить корректное отображение введенных данных. После обработки информация записывается в строку с последующим сдвигом вправо, чтобы освободить место для новых символов. Завершающим этапом является отправка полученного числа на блок вывода, который отображает информацию на дисплее.

Описание программы работа дисплея. Схема работы дисплея в LabView приведена на рисунке 5.4.

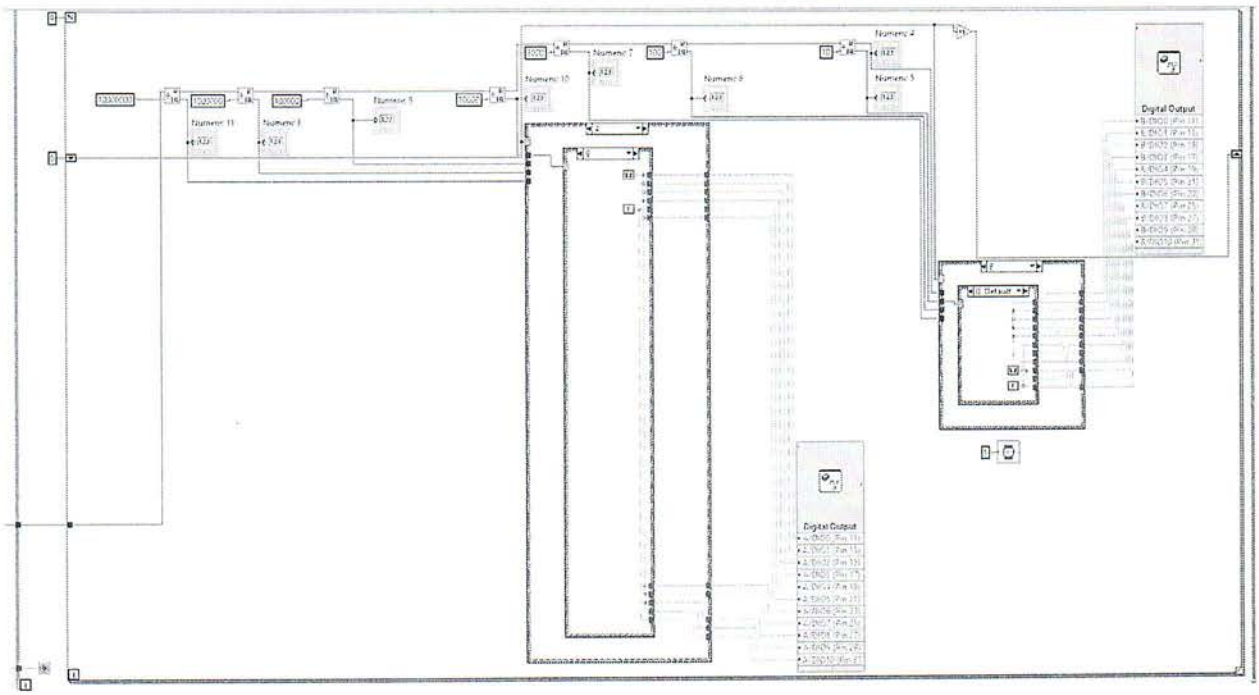

Рисунок 5.4 – Схема работы дисплея в LabView

Программа управления дисплеем отвечает за визуализацию данных, поступающих с клавиатуры. Когда число приходит с клавиатуры, оно сначала разбивается на разряды по 1, 10, 100, 1000, 10000, 100000, 1000000 и 10000000. Это деление позволяет определить положение каждой цифры на дисплее, что критически важно для правильного отображения информации.

После того как число разделено на разряды, сигнал поступает в цикл обработки, который определяет позицию каждой цифры для вывода на один из четырех разрядов дисплея. Процесс продолжается сдвигом на один разряд

и записью следующей цифры. Этот цикл повторяется до тех пор, пока весь дисплей не будет заполнен соответствующими значениями.

Когда пользователь отпускает клавишу на клавиатуре, происходит задержка в одну секунду, после чего начинается процесс сдвига числа вправо до его полного исчезновения с дисплея. Это обеспечивает плавный переход и предотвращает резкое исчезновение информации. Для избежания мерцания и обеспечения стабильности отображения скорость обновления цикла дисплеев была установлена на значение 1 миллисекунду. Это позволяет достичь оптимального качества визуализации

Рекомендации по использованию «Разработка устройства отображения символьной информации на дисплее» включают:

1. Если от оборудования идёт дым или ощущается посторонний запах, следует немедленно прекратить эксплуатацию оборудования.

2. Для предупреждения поломок и неисправностей рекомендуется проводить профилактику системы не реже одного раза в год.

3. Избегать использования в сетях с большими скачками напряжения для избежания выхода из строя устройства.

6 Условия эксплуатации

Температура: система должна функционировать в температурном диапазоне от -30 до +50°C.

6.1 Меры безопасности

При подключении системы в питающую сеть, убедитесь в исправности блока питания, а также что характеристики блока питания соответствуют требованиям системы и в правильности сборки устроиста для избежания неправильной работы и выхода из строя устроиства

6.2 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)

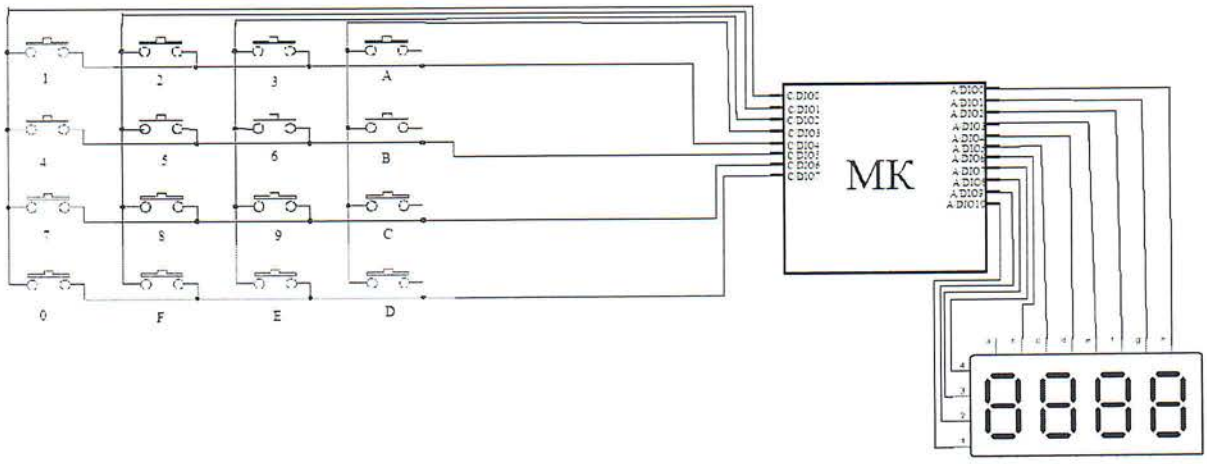

Рисунок 1 – Принципиальная схема

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(обязательное)

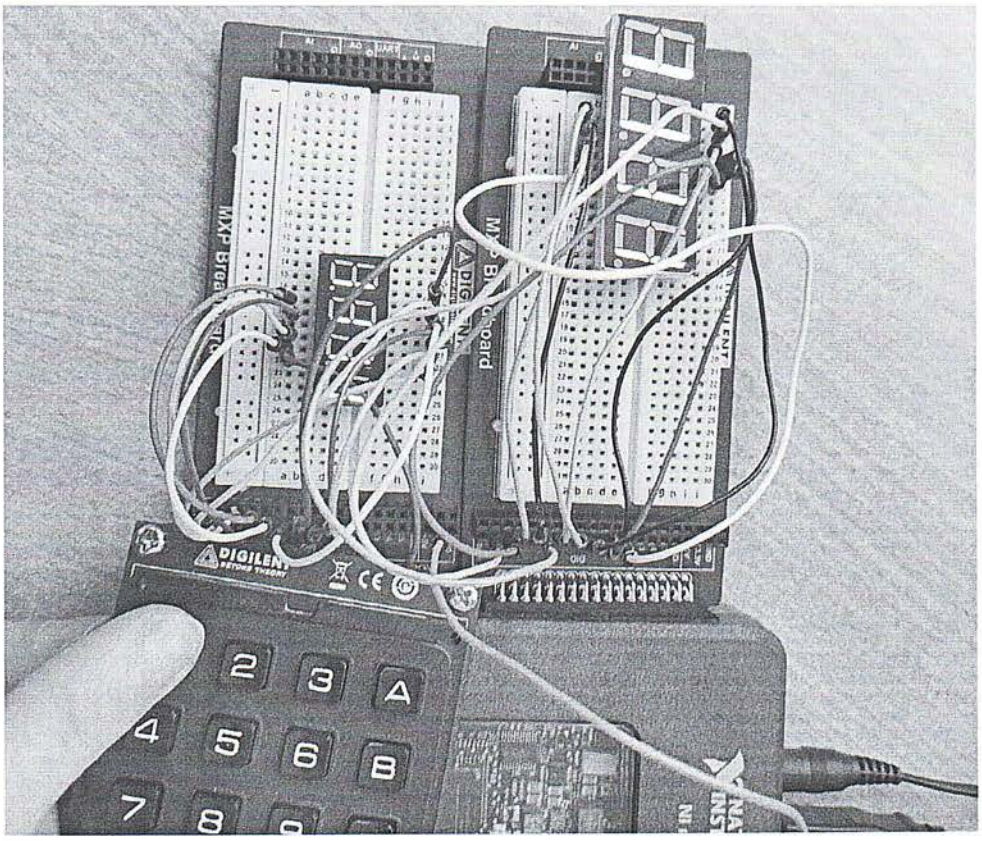

Рисунок 2 – Пример работы системы

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)
«06» 06 2025 г.

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

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по науке,
д-р техн. наук. профессор
_____ А.В. Космынин
(подпись)
«06» 06 2025 г.

АКТ
о приемке в эксплуатацию проекта «Устройство отображения символьной информации на дисплее»

г. Комсомольск-на-Амуре «06» 06 2025 г.

Комиссия в составе представителей:
со стороны заказчика
- В.В. Солецкий – руководитель СКБ,
- А.С. Гудим – декан ФЭУ

со стороны исполнителя
- Н.Н. Любушкина – руководителя проекта,
- А.А. Бурменко – 1ПЭб-1 – исполнитель,
- Ян Чэньвэй – 2ПЭб-3К – исполнитель

составила акт о нижеследующем:

«Исполнитель» передает проект

Руководитель проекта _____ 06.06.25 Н.Н. Любушкина
(подпись, дата)

Исполнители проекта _____ 06.06.25 А.А. Бурменко
(подпись, дата)

_____ 06.06.25 Ян Чэньвэй
(подпись, дата)