

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет
Вычислительной техники

Кафедра
Вычислительная техника

Специальность: 09.05.01 «Применение и эксплуатация
автоматизированных систем специального
назначения»
Специализация: «Эксплуатация вычислительных машин, комплексов,
систем и сетей специального назначения»

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ
на тему

Система тренировки молодых стрелков

Студент А.А. Красильников Красильников Андрей Алексеевич
(подпись, дата, ФИО)

Руководитель Л.А. Брякин Брякин Леонид Алексеевич
(подпись, дата, ФИО)

Нормоконтролёр А.В. Кучин Кучин Алексей Викторович
(подпись, дата, ФИО)

Рецензент вед. инженер ОА "ИПТРУБНИ" Кузнецов 02.07.19 Кузнецов Б.В.
(должность, место работы) (подпись, дата) (фамилия, инициалы)

Работа допущена к защите (протокол зас. кафедры от 31.05.19 г. № 38-09-14)

Заведующий кафедрой М.А. Митрохин Митрохин Максим Александрович
(подпись, дата, ФИО)
Работа защищена с отметкой хорошо (протокол заседания ГЭК от 02.07.19 № 13)

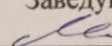
Секретарь ГЭК Е.И. Гурин Гурин Евгений Иванович
(подпись, дата, ФИО)

Пенза, 2019

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Факультет
Вычислительной техники

Кафедра
Вычислительная техника

«Утверждаю»
Заведующий кафедрой
 М.А. Митрохин
«25» апреля 2019 г.

**ЗАДАНИЕ НА
ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ**

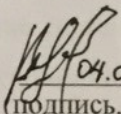
1. Студент Красильников Андрей Алексеевич гр. 14ВО2 факультета вычислительной техники.
2. Тема работы: «Система подготовки молодых стрелков»
3. Тема утверждена приказом ПГУ №554/о от 29.04.19 г.
4. Руководитель работы к.т.н., доцент кафедры ВТ Брякин Л.А.
5. Задание на работу (назначение разработки, исходные данные и т.п.).
В данной работе поставлена задача разработать систему для подготовки стрелков и автоматического формирования результата стрельбы. Система ориентирована на стрельбу из пневматического оружия и может быть использована как в школьных учебно-военных сборов, так и в зонах отдыха.
6. Перечень подлежащих разработке вопросов.
Требуется произвести анализ предметной области, выбрать функциональный состав системы, разработать структурную схему системы, осуществить выбор элементной базы, разработать принципиальную схему и алгоритм работы системы.

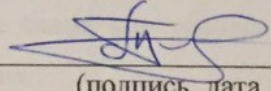
7. Календарный график выполнения работы

№ п/п	Наименование этапов работы	Объем работы	Срок выполнения	Подпись руководителя
1	Выбор темы и разработка индивидуального плана проведения работ	12	04.05.19-05.05.19	
2	Подбор и изучение материала по теме работы	288	05.05.19-29.05.19	
3	Получение и анализ результатов	204	29.05.19-15.06.19	
4	Оформление отчёта	60	20.06.19	
	Общий объём часов	564		

Дата выдачи задания " 29 " апреля 20 19 г.

Руководитель работы  04.05.19 Брякин Л.А.
(подпись, дата, ФИО)

Задание к исполнению принял студент  04.05.19 Красильников А.А.
(подпись, дата, ФИО)

Работу к защите допустить
Декан факультета  Фионова Л.Р.
(подпись, дата, ФИО)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет

Кафедра

Вычислительной техники

Вычислительная техника

Специальность:	<u>09.05.01 «Применение и эксплуатация автоматизированных систем специального назначения»</u>
Специализация:	<u>«Эксплуатация вычислительных машин, комплексов, систем и сетей специального назначения»</u>

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

на тему

Система тренировки молодых стрелков

Студент _____ Красильников Андрей Алексеевич
(подпись, дата, ФИО)

Руководитель _____ Брякин Леонид Алексеевич
(подпись, дата, ФИО)

Нормоконтролёр _____ Кучин Алексей Викторович
(подпись, дата, ФИО)

Рецензент _____
(должность, место работы) (подпись, дата) (фамилия, инициалы)

Работа допущена к защите (протокол зас. кафедры от _____ г. № _____)

Заведующий кафедрой _____ Митрохин Максим Александрович
(подпись, дата, ФИО)

Работа защищена с отметкой _____ (протокол заседания ГЭК от _____ № _____)

Секретарь ГЭК _____ Гурин Евгений Иванович
(подпись, дата, ФИО)

Пенза, 2019

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Факультет

Вычислительной техники

Кафедра

Вычислительная техника

«Утверждаю»
Заведующий кафедрой
_____ М.А. Митрохин
«__» _____ 2019 г.

**ЗАДАНИЕ НА
ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ**

1. Студент Красильников Андрей Алексеевич гр. 14ВО2 факультета вычислительной техники.
2. Тема работы: «Система подготовки молодых стрелков»
3. Тема утверждена приказом ПГУ №554/о от 29.04.19 г.
4. Руководитель работы к.т.н., доцент кафедры ВТ Брякин Л.А.
5. Задание на работу (назначение разработки, исходные данные и т.п.).
В данной работе поставлена задача разработать систему для подготовки стрелков и автоматического формирования результата стрельбы. Система ориентирована на стрельбу из пневматического оружия и может быть использована как в школьных учебно-военных сборов, так и в зонах отдыха.
6. Перечень подлежащих разработке вопросов.
Требуется произвести анализ предметной области, выбрать функциональный состав системы, разработать структурную схему системы, осуществить выбор элементной базы, разработать принципиальную схему и алгоритм работы системы.

7. Календарный график выполнения работы

№ п/п	Наименование этапов работы	Объем работы	Срок выполнения	Подпись руководителя
1	Выбор темы и разработка индивидуального плана проведения работ	12	04.05.19-05.05.19	
2	Подбор и изучение материала по теме работы	288	05.05.19-29.05.19	
3	Получение и анализ результатов	204	29.05.19-15.06.19	
4	Оформление отчёта	60	20.06.19	
	Общий объём часов	564		

Дата выдачи задания " _____ " _____ 20____ г.

Руководитель работы _____ Брякин Л.А.
(подпись, дата, ФИО)

Задание к исполнению принял студент _____ Красильников А.А.
(подпись, дата, ФИО)

Работу к защите допустить
Декан факультета _____ Фионова Л.Р.
(подпись, дата, ФИО)

РЕФЕРАТ

Пояснительная записка содержит 83 листа, 17 рисунков, 7 источника, 5 приложений.

Цель работы – разработать систему тренировки молодых стрелков.

Объектом разработки является система тренировки стрелков, обеспечивающая стрельбу из пневматического оружия по мишеням.

Данная система подразумевает два режима работы .

В результате проведенной работы создан и реализован проект удовлетворяющий поставленной задаче, а именно, создана система стрельбы по мишеням, в состав которого вошел контроллер на базе микроконтроллера фирмы Atmel и соответствующая прошивка данного контроллера, реализующая алгоритм стрельбы, в котором подразумевается точное попадание пули в мишень.

Данную систему стрельбы рекомендуется брать в использование на базах отдыха молодежи и в оздоровительных детских лагерях. Эта система может быть использована на военно-учебных сборах, проходящих в школах и детских лагерях нашей страны.

В экономической части дается технико-экономическое обоснование целесообразности разработки системы.

В разделе безопасности жизнедеятельности описано правильное обращение человека с оружием, правила ведения стрельбы.

Графическая часть содержит структурную, принципиальную схемы, алгоритм работы системы.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	6
---------------	---

1 Введение.....	6
21. Система подготовки молодых стрелков.....	7
Таблица 1. Набор инструкций PIC16.....	35
3 Однако действительно существуют ситуации, когда статическая индикация необходима. Когда вам нужна высокая яркость, и ее нельзя достичь динамическим способом, или когда программа просмотра очень ресурсоемка. Но нашей системе это не нужно, поэтому мы будем использовать динамическую индикацию.....	41
5 1.4.4 Выбор преобразователя DC-DC.....	41
6 1.4.5 Описание работы системы по принципиальной схеме.....	45
7 Наименование этапа.....	58
8 Травление меди 5..7мкм.....	59
9 Оплавление защитного покрытия.....	59
11 3. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ОБРАЩЕНИИ С ОРУЖИЕМ.....	64
13 3. АКЛЮЧЕНИЕ.....	71
14 СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	72
15 ПРИЛОЖЕНИЕ А СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СТРУКТУРНАЯ.....	73
16 ПРИЛОЖЕНИЕ В СХЕМА ПРОГРАММЫ.....	75
17.....	76
18 ПРИЛОЖЕНИЕ В ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ.....	77
19 К50-16 мкФ±10% ОЖО.446.149.ТУ2.....	77
20 ПРИЛОЖЕНИЕ Г ПРЕЗЕНТАЦИЯ.....	78

1 Введение

В настоящее время, тир на учебно - военных сборах проходящих в школе представляют собой либо обычные мишени, которые после каждого участника приходится поднимать вручную, это крайне неудобно и замедляет процесс стрельбы. Но для таких тиров используется в основном пневматическое оружие, что является плюсом в тренировках молодых стрелков или будет огромным опытом для людей, которые будут проходить военную службу. Или же это лазерный тир, который в первую очередь крайне дорогой в организации и обслуживании , а также не даёт полного ощущения от стрельбы, потому что мишени являются лишь проекцией, а оружие просто является лазером и никаких реальных эффектов как отдачи от этого лазерного оружия не будет.

Для того что бы этот проект можно было использовать в школах или же на военных сборах, как тренировочная площадка по стрельбе из пневматического оружия. Можно спроектировать тир, который будет соответствовать требованиям удобства, качества и цены. Это и есть актуальность темы, создание системы управления тиром для подготовки молодых стрелков, которая не будет дорогостоящей, и с ней будет удобно работать и вести подготовку учеников находящихся на военных сборах

Данная система тренировки молодых стрелков будет на основе контактного датчика и датчика звука, так как их легко использовать, и они имеют не большую цену. А также контактный датчик имеет особенность в виде долгого срока обслуживания.

2 1. Система подготовки молодых стрелков

Военная подготовка не за горами. Многие студенты ждут того, что их ждет в самом настоящем военном учебном лагере! Для мальчиков это первый опыт для настоящего мужчины, защитника Отечества, для девочек - интересное времяпровождение. Хотя девочек во многих школах такие мероприятия не привлекают, и это очень жаль.

Военные сборы - это ежедневная практическая подготовка, связанная с боевой, гражданской и физической подготовкой. На самом деле термин "военный" дали учителя и родители. Ни в одном законе Вы не найдете упоминания о военной подготовке студентов. В этой ситуации используется определение "учебно-военные сборы". Военная подготовка учащихся 10 классов, как правило, осуществляется на базе воинских частей. А там, где их нет, есть военные учреждения, патриотические организации и молодежные организации с военно-спортивным уклоном. На практических занятиях студенты должны не только закрепить теоретические знания, но и приобретают навыки военной службы.

Военные сборы после 10 класса организует преподаватель БЖД. Да, начальная воинская подготовка (НВП) была отменена, но раздел, посвященный этому виду подготовки, по-прежнему имеется во всех учебниках от 9 до 11 классов. В 1998 году Министерство образования включило в учебную программу раздел "Основы военной службы". В этом контексте мы рассматриваем вопросы, касающиеся Вооруженных Сил Российской Федерации, военных традиций, военной символики и так далее.

Военные сборы (10 класс) имеют четко определенные цели, а именно:

1. Умение обращаться с оружием как с огнестрельным, так и пневматическим.
2. Добиться твердых теоретических знаний в области обороны.
3. Получить навыки поведения в гражданской обороне в следующих случаях: при объявлении чрезвычайного положения и чрезвычайной ситуации, загрязнении природы, вторжении токсичных веществ, оказании первой медицинской помощи.
4. Подготовка к военной службе.

Эта программа отражена в постановлении правительства, которое является обязательным для всех школ.

Военная подготовка в школе осуществляется на основании Постановления Правительства № 1441, 31.12.1999 приведенные выше положения в полной мере регулируют все вопросы, связанные с платой за обучение. Кроме того, нормативный правовой акт подтверждает необходимость практической подготовки женщин. В законе говорится о раздельном обучении, а также тщательном изучении основ медицинского лечения.

Сборы - это одно из самых важных мероприятий для студентов, которые никогда не подвергались такой деятельности. Вот почему у многих людей возникает совершенно естественный вопрос: "что они делают в военных учебных лагерях?" Ученики никогда не остаются равнодушными к этому вопросу, поэтому он почти всегда звучит на классных часах в школе.

В первый день дети узнают о жизни и проживании военнослужащих, если сборы проходят на базе воинской части. Показывают основные комнаты, спальни, процесс обслуживания, виды работ и многое другое. Во время

своего пребывания ученики имеют непосредственное представление об организации, охране военного Знамени, работе внутренних служб, подразделений и т.д. Прямая практическая подготовка начинается с изучения элементов боевой подготовки.

И в уроке важно не только обратить внимание на четко определенный шаг, но и на знание понятий, определений и обучение командиров. Во время учений все ребята узнают об огневой подготовке. Никто не говорит, что доверяют детям огнестрельное оружие, так как есть и пневматические пистолеты и ружья. Изучение техники безопасности, боеприпасов, запретов и команд, однако, также необходимо мальчикам, как и девочкам - умение готовить.

Каждая тренировка требует четко определенного плана. Не исключена и военная подготовка. Стандарты довоенной подготовки студентов устанавливаются Правительством Российской Федерации.

Часы и тематический план следующие:

1. Занятия по военной подготовке-1 час.
2. Проживание, охрана, военная жизнь-3 часа - 4 часа.
3. Знание основ охраны, изучение обязанностей охраны, проверка службы с сопровождающим офицером-4 часа.
4. Упражнение - 4 часа (изучение основных элементов и понятий: "система", "ранг", "колонка" и др.).
5. Огневая подготовка-11 часов.
6. Тактическая, биологическая и химическая подготовка-6 часов.
7. Медицинский класс-2 часа.
8. Физическая подготовка и сдача нормативов-5 часов.

В настоящее время, тир на учебно - военных сборах и сборах проходящих в школе представляют собой либо обычные мишени, которые после каждого участника приходится поднимать вручную, это крайне неудобно и замедляет процесс стрельбы. Но для таких тиров используется в основном пневматическое оружие, что является плюсом в тренировках молодых стрелков или будет огромным опытом для людей, которые будут проходить военную службу. Или же это лазерный тир, который в первую очередь крайне дорогой в организации и обслуживании , а также не даёт полного ощущения от стрельбы, потому что мишени являются лишь проекцией, а оружие просто является лазером и никаких реальных эффектов как отдачи от этого лазерного оружия не будет.

Для того что бы этот проект можно было использовать в школах или же на военных сборах, как тренировочная площадка по стрельбе из пневматического оружия. Можно спроектировать тир, который будет соответствовать требованиям удобства, качества и цены. Это и есть актуальность темы, создание системы управления тиром для подготовки молодых стрелков, которая не будет дорогостоящей, и с ней будет удобно работать и вести подготовку учеников находящихся на военных сборах

Данная система тренировки молодых стрелков будет на основе контактного датчика и датчика звука, так как их легко использовать, и они имеют не большую цену. А также контактный датчик имеет особенность в виде долгого срока обслуживания.

1.1. Анализ предметной области

Стоит начать с того, что будет подразумевается под системой подготовки молодых стрелков , а затем выяснить, зачем она нам нужна и нужна ли она вообще.

Система подготовки молодых стрелков предназначена для того, чтобы создать возможность для тренировки стрелковых навыков в школах или при прохождении учебно-военных сборов для того чтобы получить опыт для дальнейшего прохождения военной службы в воинской части. В настоящее время есть множество разнообразных тиров, например, лазерный тир.. Так же есть старые пневмонические тир, где мишени поднимают сами руками, что является неудобно и непрактично и на это уходит огромное количество времени. Мы будем разрабатывать систему управления тиром, так что бы она была удобной, и что бы каждая школа любой направленности могла позволить приобрести и задействовать этот тир для подготовки ребят.

Определим режим работы нашего устройства.

Первый режим работы:

В этом случае Вы собираетесь в течение ограниченного времени, например, 100 секунд поразить максимальное количество мишеней, тогда процедура реализации этого режима будет выглядеть так.

Стрелок готовится к стрельбе, нажимает на кнопку ПУСК и уходит в нужное место, которое считаете подходящим для стрельбы и через какое - то время контроллер подает сигнал и операция началась.

Контроллер в это время считает заданное стрелком время и как только досчитывает до 100 секунд раздается гудок от источника звука. После этого если выстрела нет, то считается что вы потеряли 2 секунды или 3 секунды то есть - это интервал который воспринимается как промах. По окончании стрельбы которая состояла из 8 выстрелов процесс останавливается и в этом случае фиксируются время, которое Вы потратили на эти выстрелы. В этом случае процедура упрощается тем, что контроллер сам задает нужное количество выстрелов. Это количество выстрелов можно задавать клавиатурой, если захотим, но мы можем не предусматривать этого режима,

а просто, например, сразу же заведомо зная, что у нас будет 8 выстрелов значит нужно минимальное время.

В алгоритме мишени будут размещены разнообразно. После первой мишени не обязательно пойдет вторая, а пойдет третья или четвертая. Процесс обслуживания мишени задается произвольно контроллером.

Состав системы - блок мишени.

Подразумевается что, под этим блоком будет располагаться не только мишень, но и светодиод, который будет рядом расположен. Так же источник звука, который так же расположен рядом с мишенью.

Будет также присутствовать клавиатура. Информация от мишени поступает на контроллер. Также имеется индикации числа попаданий, индикация числа промахов и индикация текущего времени.

Системе предусмотрено два режима работы.

Режим определяется нажатием определенной клавиши на клавиатуре. Выбирается режим, который подошел стрелку. Стрелок запускает систему нажатием на кнопку пуск, спустя некоторый интервал времени, например, 5-6 секунд, динамик подает звуковой сигнал и это будет являться началом режима ,и стрелку начинают задавать светодиодом или обозначать горящей лампой мишень, которую нужно поразить, то есть попасть в нее. Стрелок делает выстрел, если пуля попадает в выбранную мишень, то сразу же исчезает свет на лампочке который расположен на этой мишени, и сразу же появляется на другой цели световой индикатор. После этого обозначается мишень, которая находится совершенно произвольно от стрелка. Молодой стрелок должен визуально найти эту мишень и произвести выстрел на поражение. Если это режим который подразумевает количество выстрелов за определенный интервал времени, то у стрелка заданный интервал времени равен 100 секундам. За это обозначенное время человек должен попасть

пулей в максимальное количество мишеней, то есть запас патронов у него неограничен, но ограничено время и количество пораженных мишеней. Но цели совершенно неограниченны, чем больше он мишеней поразит, тем для него лучше.

Если стрелок выбрал второй режим, который имеется в системе, то светодиод подает сигнал, то есть загорается светодиодная лампочка, значит стрелок готов к стрельбе.

Затем после нажатия на кнопку пуск через какое-то время подается звуковой сигнал, стрелок совершает выстрел по цели, после этого начинается подсчет выстрелов и сколько прошло текущего времени это тоже подсчитывается. Контроллер считает количество выстрелов и как только количество выстрелов становится равным 8, контроллер останавливается и подает звуковой сигнал, стрельба мгновенно же прекращается и индикация выдает результат нашей стрельбы.

1.2 Возможные технологии работы системы для подготовки стрелков.

Стоит по порядку разобрать возможные технологии работы системы подготовки молодых стрелков.

Существуют различные способы реализации тиров, с помощью фотоприёмных устройств или дискретных датчиков положения. В данном пункте необходим разобрать следующие понятия: фотоприемное устройство и дискретный датчик положения.

Фотоприёмник обычно изготовлен из полупроводникового материала. В основе фотоприёмника лежит явление внутреннего фотоэффекта, при котором поглощение фотонов с энергией, превышающей энергию запрещенной зоны, переход электронов из валентной зоны в зону проводимости (электронно-дырочные пары регенерируются). При наличии электрического потенциала, с появлением электронно-дырочных пар от

воздействия оптических сигналов, возникает электрический ток за счет движения электронов в зоне проводимости и отверстий в валентной полосе. Эффективная запись полупроводниковых электронно-лучевых пар достигается за счет разделения носителей заряда. Это используется для проектирования р-п перехода, называемого фотодиодом.

Из фотоприемников, используемых в FOCL, были распределены р-і-п фотодиоды, лавинные фотодиоды, фототранзисторы.

Рассмотрим принципы фотоприёмника на примере р-І-п фотодиода, который характеризуется наличием і-слоя (низколегированного полупроводника N-типа) между слоями р⁺ - и п⁺ - типа (+означает сильное легирование)

І-слои называются истощенными слоями, потому что у них нет свободных носителей. Напряжение подается на конструкцию р-і-п с помощью инвертированного смещения U_0 (по сравнению со светодиодом). Сильное легирование наружных слоев делает их проводящими, а максимальное значение напряженности электрического поля (или градиента потенциала) генерируется в і – слое. Но поскольку нет свободного носителя, нет электрического тока, поэтому слой І испытывает только поляризацию. При наличии падающих на І – слой фотонов в нем образуются пары свободных электронов. Они быстро разделяются электрическим полем и движутся в противоположном направлении, к соответствующим электродам и образуют электрический ток. Эффективным является взаимодействие между излучением и І слоем, так как при попадании фотонов в Р⁺ и п⁺ слои возникает диффузионный поток, который имеет высокую инерцию и ухудшает производительность. Поэтому при производстве фотодиодов наблюдается тенденция делать слои Р⁺ и п⁺ максимально тонкими, а площадь обшивки достаточно большой. поэтому он поглощает весь свет этого события. Фотодиоды изготавливаются из различных материалов.

Рабочие диапазоны длин волн, в которых достигается максимальная эффективность фотодиодов, зависят от материала полупроводниковой основы фотодиода.

Общая квантовая эффективность области разряда в области длин волн достаточно высока-прибл. 80-100%. Часть падающего излучения, однако, отражение Френеля от фоточувствительной поверхности в результате скачка показателя преломления на границе между этой поверхностью и средой. Для уменьшения отражения приемной поверхности плакированный слой, покрывающий антибликовым слоем специально подобранного прозрачного волн на шины полосы. Толщина антирефлексионслагета кратна $\lambda / 4$, а показатель преломления определяется как, где i -индексы преломления i -го слоя и воздуха.

Минусом является дороговизна этого устройства, а наше устройство разрабатывается для школ и подготовительных военных мероприятий.

Также можно использовать дискретные датчики положения, или конечные выключатели. Датчики являются механическими аналогами рецепторов на органах чувств. Они обеспечивают систему управления информацией о ситуации вне контролируемого устройства. Есть также датчики, которые сигнализируют о внутреннем состоянии объекта, давление масла в системе смазки двигателя внутреннего сгорания, расположение подвижных соединений в промышленном роботе-манипуляторе и др. Как и физическая природа процессов, которые контролируются датчиками, различна, так и природа первичного сигнала на входе в датчик одинакова. Для того, чтобы справиться и узнать многое в ограниченной степени с различными датчиками, это невозможно и не нужно. Мы ограничиваемся датчиками, характерными для систем управления, которые тренируют молодых стрелков. Это: дискретные датчики положения (конечные выключатели), датчики скорости. С помощью этих датчиков мы узнаем как

работает наша система подготовки стрелков. Данные датчики регистрируют наличие или отсутствие наблюдаемого объекта в определенной точке пространства. Эта точка именуется точкой настройки или точкой срабатывания датчика. Сигнал на входе датчика может принимать только два значения – «объекта в точке настройки нет» и «объект в точке настройки есть». Выходом датчика является участок электрической цепи. В зависимости от входного сигнала ситуация в выходной цепи может быть двух видов – «выходная цепь разомкнута» и «выходная цепь замкнута». Как правило, эти датчики регистрируют переход объектом границы опасной зоны или окончание рабочего хода объекта. Отсюда второе распространенное название дискретных датчиков положения – конечные выключатели.

Есть несколько видов дискретных датчиков положения. Они будут рассмотрены далее.

Эти датчики обнаруживают наличие или отсутствие наблюдаемого объекта в определенной точке (дискретной) в помещении. Эта точка называется точкой регулировки или точкой отпускания датчика. Сигнал входа датчика может только записать 2 значения - "никакой объект на точке отсчета" и "объект на точке отсчета". Выход датчика является частью электрической цепи. В зависимости от входного сигнала, ситуация в выходной цепи может быть двух видов – "выходная цепь разомкнута" и "выходная цепь замкнута". Эти датчики обычно записывают объект, пересекающий границу опасной области или конец рабочей оси Объекта. Отсюда и второе общее название для незаметных датчиков положения-пограничные выключатели. Элементы управления, добавленные в объект наблюдения находятся в непосредственном контакте с датчиком. Если объект в точке конфигурации перестает двигаться (работает "на близком расстоянии"), элемент управления называется стоп. Если после контакта с датчиком объект может продолжать движение (действует "по проходу"), то элемент управления называется линейкой. Для более точного положения пункта на здании, стоп и линейку

можно отрегулировать. Дискретные датчики положения очень общие элементы в системах управления и поэтому имеют большое разнообразие разных видов.

Контактные интерфейсы. Эти датчики движения механические жесткие и непосредственно связаны с перемещениями подвижного элемента в (отсюда и название). Типичный представитель этого типа датчика серия переключателя МІС 21 трансграничная . Последние две позиции на маркировке указывают на рабочую головку выключателя и размер контактной группы.

В нормальном состоянии контактный мост закрывает выключатели . По мере того как давление отжато, регулировать фокусируя на контакте плунжера первом раскрыт и во время продолжения контактов поршня . Свободное вождение поглощается весной.

Трансграничные переключатели в серии МІС отвечают требованиям GSP для объединения и поэтому подпадают под эту классификацию. Для увеличения многосторонности, они имеющиеся с заменимыми головками работы выборочными (т. е. путем различать между направлением движения элемента управления) головка ломая штанга 2-Сид с креном в конце. Когда линия Управления проходит в рабочем направлении (на рисунке – слева направо), рычаг действует как единое целое, отклоняя и толкая плунжер. В Заднем Проходе рукоятки первое соединение не складывается и датчика нет. Концевые выключатели в военно-промышленном комплексе являются самозакрывающимися устройствами. Если отдельный датчик положения является частью привода, металлической конструкции или более сложного датчика уровня, то используется микроскопия.

Конструкция показана дальше. Обычно микроволны имеют открытые выходные клеммы для пайки или болтовых проводов.

Электромеханическая часть микроскопа не герметизирована. Возвратная пружина часто производится в виде пружины из пермаллоя с хорошими механическими, магнитными и электрическими свойствами. Они обычно не являются компенсационными источниками - поэтому микроволны особенно чувствительны к точности элементов управления.

Общим преимуществом дискретных датчиков положения прямого действия является относительная простота. Переключатели границы в серии МІС вполне автономны, имеют большое количество заменяемых головок работы и поэтому всеобщий. Проще, меньше, легче, но менее универсален и протекает (может быть помещен только в герметичный привод, герметичный механизм, металлическую конструкцию и т. д.). Недостатком дискретных датчиков в прямого действия является то, что срок службы датчика зависит от скорости управления. Для ВПК21 со скоростью управляющего элемента более 0,5 м / с, время прохождения ошибки составляет 95% вероятности для 20106 циклов отклика. На более низкой скорости, МТВФ уменьшен до 106 циклов. Дело в том, что в небольших отверстиях между контактами происходит электрический пробой воздушного слоя осколком. При медленном расхождении контактов возникает относительно длительный период времени, приводящий к выгоранию контактов.

Контактируйте небезрассудные датчики положения для немедленного действия. В отличие от предыдущих, датчики этого типа имеют механическую часть и контактную секцию, которые не соединены напрямую, а используют специальный непосредственный режим действия. При этом замыкание контактов происходит не с его скоростью, а с постоянной, достаточно высокой скоростью, которая определяется этим механизмом. Существует несколько типов таких механизмов. Хомут крепится к оси с роликовой планкой в непосредственном контакте с рулевым элементом. Внутри крыльев - подпружиненное ружье. Пушка покоится на Т-образном

мостике . Когда вы поворачиваете крылья, кончик проходит по мосту. При прохождении кончика мертвой точки, покидающей мост, устойчивое равновесное состояние и со скоростью, которую задает пружина, отбрасывается в другое положение. Серийно выпускаемые датчики положения защелкивающегося действия следующих типов: ВК-200; ВК-300; МИК-11-универсальный, общего назначения; ПАТ70 - специализированный кран (позиция Тома – номер Нормана). Появление конечного контакта - нет.. Ролик проводников, характерный для мгновенного типа ВК и датчиков ТС. Выборочный бар ролика имеет ролик, вес - нагруженную пружину кручения. Когда элемент управления входит в ролик от стороны, ролик поворачивает вокруг и проходит стоп без двигать ручку. Когда вы входите в правый рычаг, датчик отклоняется. Срок службы этих датчиков не зависит от скорости перемещения элемента управления и составляет Циклы 20106. Недостатком является относительная сложность механической части.

Герконовые датчики положения. Инициировать контакты можно только в воздушной среде, содержащей кислород. В среде инертного газа (аргон, гелий) и в вакууме нет электрического заряда. Это значительно уменьшает размер контактов и срок службы становится практически неограниченным (по Па – до 10⁹ циклов производства). Этого можно добиться в замкнутой контактной группе - камышовые контакты. Соединения неотъемлемая часть камышовых датчиков и реле.

Датчики положения тростника могут быть магнитно-герметичными и магнитно-герметичными. Камышовая кнопка представляет собой миниатюрную стеклянную ампулу, наполненную инертным газом, обычно аргоном. В прошлом контакты тростника были сделаны с ампулами вакуума. Оно отпускает вверх по эластичным нормально открытым контактам между. Управляющие магниты представляют собой постоянный магнит. Без магнита, переключатели открыты из-за их собственной упругости.

Когда мы приближаемся к магнитным контактам, они закрываются.

Элемент управления монитора вставлен в пространство между Магнитом и герконом. Магнитная лента сломана, и переключатели открываются. Герконовые датчики положения имеют много преимуществ. Они надежны (их долговечность ограничена только усталостно - изгибной выносливостью контактов), миниатюрны, просты в монтаже. Однако вибрации и удары могут вызвать ложную тревогу. Последнее значительно ограничивает сферу применения. Поэтому промышленные роботы в домашних условиях изначально оснащались датчиками такого типа. Но удары в конце демпфирования плохого драйва привели к частым ложным срабатываниям, которые были вынуждены отказаться от их применения. Известно распределение герконовых контактов, полученных в автоматизированном металлорежущем оборудовании, охранной сигнализации, клавиатуре, компьютере.

Электронные бесконтактные датчики положения. В отличие от предыдущих, бесконтактные датчики положения не имеют электрических контактов в первичной цепи (отсюда и название). Принцип работы полупроводникового транзистора обсуждался ранее в соответствующей лекции. Для того, чтобы объяснить принцип работы датчика, необходимо вспомнить условие открытости в транзисторной цепи с использованием $n-p-n$ -перехода. Орбита коллектора эмиттера открыта (т. е.: мощность течет от эмиттера к коллектору, в десятки и сотни раз больше, чем от эмиттера к базе), если эмиттер имеет положительный потенциал на основе – также положительный, но меньший, на коллекторе – отрицательный.

Бесконтактные датчики имеют практически неограниченный срок службы, высокую надежность, достаточно малы, не требуют технического обслуживания и просты в установке. К их недостаткам относятся

относительно высокие затраты и высокие стандарты качества на стабилизацию питающего напряжения (постоянное напряжение $24 \pm 0,2$ в).

Контактные конечные выключатели прямого действия. У этих датчиков перемещение управляющего элемента механически жестко, напрямую, связано с перемещением подвижного элемента выходной контактной группы. Типичным представителем датчиков данного типа является конечный выключатель серии ВПК 21.

Контактные дискретные датчики положения мгновенного действия. В отличие от предыдущих, у датчиков данного типа механическая и контактная часть связаны не напрямую, а посредством специального механизма мгновенного действия. При этом замыкание-размыкание контактов происходит не со скоростью управляющего элемента, а с постоянной, достаточно высокой скоростью, задаваемой этим механизмом.

Герконовые датчики положения. Искрение контактов возможно только в воздушной среде, содержащей кислород. В среде инертных газов (например, аргон, гелий) и в вакууме электрический разряд не происходит. При этом значительно уменьшаются размеры контактов, а срок службы становится практически неограниченным. Это удалось реализовать в герметичных контактных группах – герконах. Герконы являются составной частью герконовых датчиков положения и реле.

Герконовые датчики положения могут быть магнитозамыкающие и магнитозамкнутые. Геркон представляет собой миниатюрную стеклянную ампулу, заполненную инертным газом, чаще всего аргоном. Ранее выпускались герконы с вакуумными ампулами. В нее впаяны упругие нормально разомкнутые контакты из пермаллоя. Управляющим элементом магнитозамыкающего герконового датчика является постоянный магнит. При отсутствии магнита контакты за счет собственной упругости разомкнуты.

При приближении магнита контакты, притягиваясь к нему, замыкаются.

У магнитозамкнутого герконового датчика магнит смонтирован в одном корпусе с герконом, постоянно замыкая его контакты.

Управляющим элементом является экран, вводимый в зазор между магнитом и герконом. Магнитная связь при этом нарушается и контакты размыкаются. Герконовые датчики положения обладают многими достоинствами. Они надежны (долговечность их ограничивается только усталостной изгибной выносливостью контактов), миниатюрны, удобны в монтаже.

- Контроллер

Чтобы организовать работу системы контроля в полной мере, необходимо связать сигналы с датчиков и блоки вывода информации. Эту роль выполняет устройство, управляющее работой внешних узлов системы. На сегодняшний день имеется большое количество контроллеров, которые удовлетворили бы нас в цене и лёгкости работы с ним на пример PIC16876. Когда датчики будут срабатывать, все это будет передаваться на контроллер, который в дальнейшем будет запускаться блоки управления выводом результата и подсчётом количества выстрелов. Все эти устройства выводить информацию участникам тренировки. Также с помощью клавиатуры контроллер будет поднимать мишени и обнулять результат.

- Блоки управления вывода информации.

Рассмотрим два способа вывода информации с помощью семисегментной индикации. Статичной или динамической.

Семисегментный светодиодный индикатор — устройство отображения цифровой информации. Семисегментный светодиодный индикатор, состоит

из семи элементов индикации (сегментов), включающихся и выключающихся по отдельности. Включая их в разных комбинациях, из них можно составить упрощённые изображения арабских цифр. Очень прост в использовании и недорогостоящий.

При статическом управлении разряды индикатора подключены к микроконтроллеру независимо друг от друга и информация на них выводится постоянно. Этот способ управления проще динамического, но без использования дополнительных элементов, как-то сдвиговые регистры, подключить многоразрядный семисегментный индикатор к микроконтроллеру будет проблематично - может не хватить выводов.

Динамическое управление (динамическая индикация) подразумевает поочередное зажигание разрядов индикатора с частотой, не воспринимаемой человеческим глазом. Схема подключения индикатора в этом случае на порядок экономичнее благодаря тому, что одинаковые сегменты разрядов индикатора объединены.

1.3. Разработка структурной схемы

Для корректного и рабочего составления структурной схемы необходимо определить функциональный состав системы, а также определить последовательность действий системы.

Структурная схема системы представлена на чертеже в приложении А.

Рассмотрим функциональный состав системы.

1.3.1 Определение функционального состава системы

Система представляет собой совокупность компонентов, рассмотренных ранее, а именно: датчики, микроконтроллер, индикации, а также клавиатура, источники звука и мишени. Система должна иметь именно такую конфигурацию, так как в ее составе присутствуют основные

компоненты, позволяющие осуществлять работу по подготовке молодых стрелков , данная конфигурация проста и оптимальна.

В системе также будет предусмотрено питание от сети. Для обеспечения работоспособности микроконтроллера, для датчиков, блоков управления и клавиатуры.

Микроконтроллер работает в сети постоянного тока с напряжением 5В. Описание его модели, а также его характеристики будут присутствовать в следующих разделах.

На рисунке 1 присутствует графическое представление структурной схемы.



Рисунок 1. Структурная схема

1.3.2 Описание работы системы по структурной схеме

Система подготовки молодых стрелков состоит из датчиков, микроконтроллера, мишеней, индикаций , а также клавиатуры и источников

звуков. Все элементы системы работают в сети постоянного тока с требуемым напряжением, что исключает возможность преждевременного выхода из строя.

Система работает следующим образом. Для того, чтобы наша система работала необходимо подать питание на микроконтроллер. Питание будет подаваться от сети, так как мы находимся в помещении с постоянным доступом к электричеству. После подключения к сети наша схема будет работоспособна. А именно контактные датчики, датчик звука, семисегментной индикации и сам микроконтроллер. Для того, чтобы это проверить, предусмотрен звуковой сигнал при успешном подключении системы к сети.

После нажатия кнопки «ПУСК» индикация на блоках выводах показывает начальные значения, после этого можно начать тренировку по стрельбе. При выстреле в случае попадания срабатывает контактный датчик, далее проверяется с помощью датчика звука, который из себя представляет микрофон, был ли выстрел, и в этом случае прибавляется количество попаданий в мишень. Количество баллов зависит от того в какую мишень был совершён выстрел. В случае же промаха убавляется количество выстрелов на индикации, а количество баллов остаётся прежним. Так же предусмотрена кнопка записи результат «ЗАПИСЬ», после нажатия этой кнопки будет происходить запись количества баллов в стек памяти микроконтроллера.

После окончания тренировки, в случае надобности записи результата, существует кнопка записи «ВЫВОД». В случае нажатия на неё, результаты будут выводиться на блок вывода информации количества баллов в порядке стека.

Также возможны ситуации срабатывания контактного датчика без выстрела, что будет означать ложное срабатывание системы, именно для этого используется датчик звука, чтобы предотвратить такие срабатывания.

Блоки вывода информации будут представлять собой 4семисегментных индикатора. Первая пара индикаторов будет показывать количество баллов, вторая используется для отслеживания оставшихся попыток.

1.4 Разработка принципиальной схемы

Принципиальная схема – графическое изображение (модель), служащее для передачи с помощью условных графических и буквенно-цифровых обозначений (пиктограмм) связей между элементами электрического устройства. Для разработки принципиальной схемы необходимо выбрать электронные компоненты, которые позволят максимально раскрыть потенциал системы. Основой любой микропроцессорной системой является процессор, так как от его характеристик зависят показатели системы, в том числе ее быстродействие, отказоустойчивость и долговечность.

Методика составления принципиальных схем состоит в том, что перед началом выполнения чертежа, необходимо разбить устройство на функциональные блоки, а именно: выделить питающие элементы, цепи блокировок, конечные входные устройства и прохождение сигнала до решающего устройства, решающее устройство и обмен данными с другим оборудованием. Движение сигналов схемы всегда имеет направление слева-направо. Предполагается, что входные конечные устройства расположены в левой части схемы, а выходные конечные устройства – в правой.

В то же время ток питания в принципиальных схемах должен быть направлен сверху – вниз.

Верхняя часть схемы соответствует большему потенциалу напряжения.

Не рекомендуется перегружать схему соединительными проводами, так как главной целью остается показать путь входных информационных сигналов и их движения к решающему устройству. Второстепенные сигналы для желательности обозначать ссылками. Допускается выносить менее значимые элементы на отдельные листы.

Принципиальная схема представлена в приложении Б.

1.4.1 Выбор компонентов системы

Для нормального функционирования системы необходимо, чтобы в ее составе присутствовали: датчик, контроллер, блоки управление.

Выбор технологии контактного датчика был сделан в пользу датчика на основе геркона. В отличие от фотоприёмных устройств, использующиеся в лазерном тире, он имеет долговечность и очень маленькую цену, что является решающими факторами в нашей системе.

Серия включает 3 моделей: КЭМ-1, КЭМ-2, КЭМ-3. Имеет маркировочные группы для каждой модели они разные, маркировка заключается в цветовой гамме.

В качестве контактного датчика мы взяли замыкающий геркон КЭМ-2 А(Р)

В паспорте устройства заявлены следующие характеристики:

Коммутируемый ток, А.....	0.5
Коммутируемое напряжение, В.....	180
Время срабатывания,мс.....	1
Время отпускания,мс.....	0.5
Сопротивление изоляции мОм.....	1000000000
Максимальное сопротивление электрических контактов,Ом.....	0.1
Рабочая температура,С.....	-60...85

А также прилагается рисунок, описывающий внешний вид:

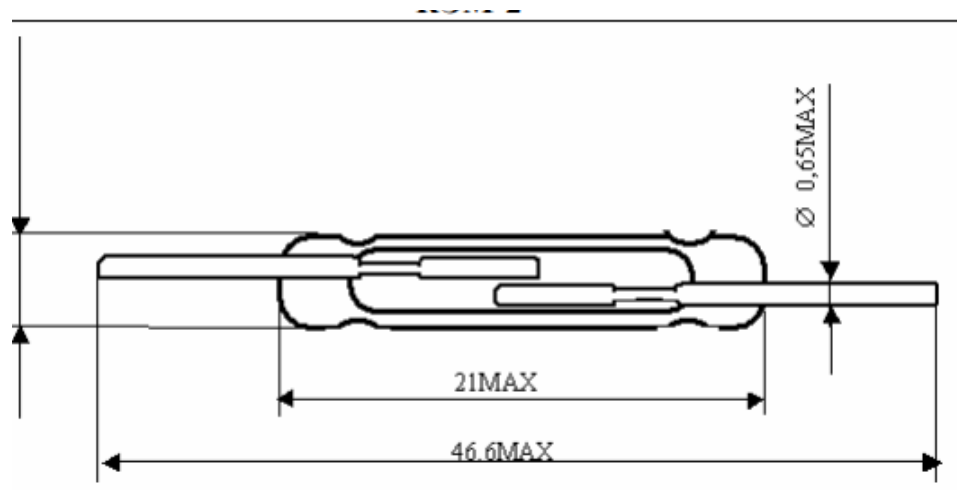


Рисунок 2. Внешний вид контактного датчика

Работа геркона основана на применении сил взаимодействия, которые возникают между двумя ферромагнитными телами при помещении их в магнитное поле. Эти силы вызывают деформацию и перемещение пружинных контактов до их соприкосновения. При достижении магнитного поля (создаваемого постоянным магнитом или электромагнитом) определенного значения напряженности незакрепленные концы пружины (обычно изготавливаемые из пермаллоевой проволоки), которые находятся друг от друга на расстоянии в десятые или сотые части миллиметра, начинают притягиваться и замыкают контакт. Если напряженность уменьшается, под действием упругой силы пружины концы принимают исходное положение – таким образом контакт размыкается.

1.4.2 Выбор микроконтроллера

Самой важной частью системы управления тиром можно назвать микроконтроллер, так как без него не была бы возможна работоспособность всех элементов системы вместе.

Анализируя современный рынок микроконтроллеров, можно отметить модели фирмы Microchip Technology. Microchip Technology— американский производитель микроэлектроники, 8-, 16- и 32-битных микроконтроллеров,

цифровых сигнальных контроллеров, а также аналоговой и интерфейсной продукции.

Версия контроллера – PIC16F876 однокристальный 8-разрядный FLASH CMOS микроконтроллер

Основные параметры:

- Высокопроизводительная RIS Архитектура:
- 35 инструкции
- Все инструкции исполняются за один такт, кроме инструкций перехода, выполняемых за два такта
- Тактовая частота
 - DC-20МГц, тактовый сигнал
 - DC-200нс один машинный цикл
- До 8к x 14 слов FLASH памяти программ
До 368 x 8 байт памяти данных(ОЗУ)
До 256 x 8 байт EEPROMпамяти данных
- Система прерываний (до 14 источников)
- 8 – уровневый аппаратный стек
- Прямой, косвенный и относительный режимы адресации для данных и инструкций
- Сброс по включения Питания (POR)
- Программируемая защита памяти программ
- Режим энергосбережения SLEEP
- Выбор параметров тактового генератора

- Высокоскоростная, энергосберегающая CMOSFLASH/EEPROMтехнология
- Полностью статическая архитектура
- Низковольтный режим программирования
- Режим внутрисхемной отладки
- Широкий диапазон напряжения питания от 2.0 В до 5.5 В
- Повышенная нагрузочная способность портов ввода/вывода (25мА)
- Малое энергопотребление

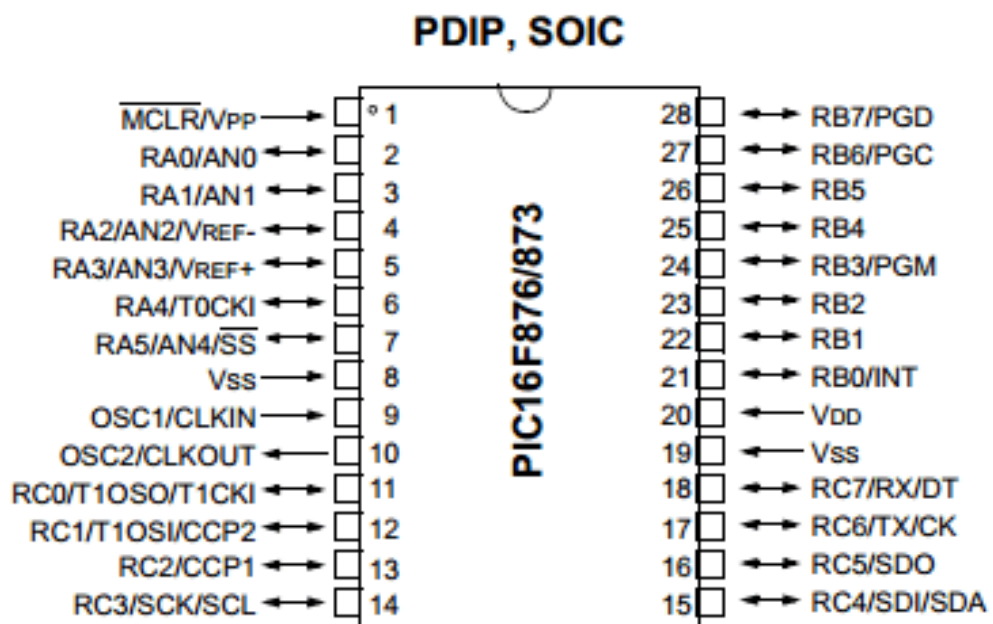


Рисунок 3. Информация о контактах микроконтроллера PIC16F876

Технические характеристики:

ЦПУ Ядро PIC16

ЦПУ.....F,МГц от 0 до 20

Память.....Flash,КБайт 8

Память.....RAM,КБайт0.368

I/O (макс.).....шт. 33

Таймеры.....8-бит,шт2

Таймеры.....16-бит,шт1

Таймеры.....Каналов ШИМ,шт2

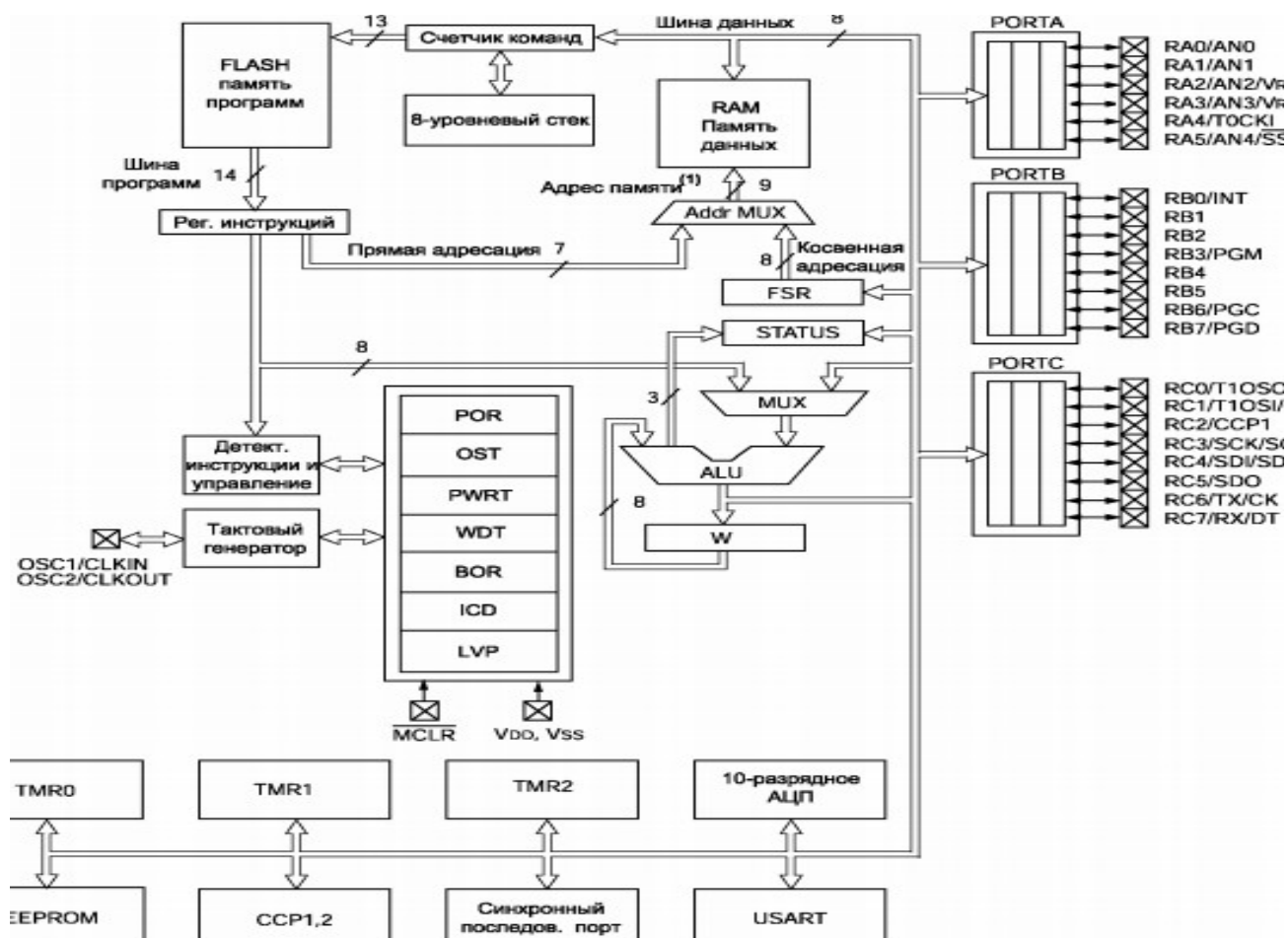
VCC.....В от 2 до 5.5

ICC.....мА20

TA,°C.....от -40 до 125

Корпус.....[PLCC-44](#) DIP-40QFN-44TQFP-44

На рисунке 4 представлена блок-схема микропроцессора PIC16F876.



Память данных представляет собой файл регистра, поэтому все ячейки доступны в виде регистра с определенным номером. Так как прямая адресация не позволяет обработать все воспоминания, то при этом память делится на четыре блока по 128 байт, а адреса от 00ч до 20ч на всех страницах памяти зарезервированы для контроллера. Номер страницы задается двумя битами в регистре состояния. Наиболее важные записи имеют копии на каждой странице памяти. Помимо прямой адресации, косвенная адресация осуществляется с помощью специального косвенного каталога CSF. Кроме того, адреса 070h:07fh, 0f0h:0ffh, 170h:17fh, 1f0h: 1ffh имеют микроконтроллер pic16f876, который является общим для всех страниц

памяти пользовательских данных, что позволяет определять общие переменные.

Память программы недоступна программно, за исключением некоторых контроллеров, в том числе 16F876, где вы с помощью специальных регистров в памяти данных с помощью косвенной адресации можете читать и даже записывать в память программы. Память программы разделена на страницы 2048*14-бит, переход между слайдами осуществляется с помощью специального регистра PCLATH. В случае нулевого контроля переход по адресу 0000h, в случае прерывания-на 0004h.

Стек реализован в аппаратном обеспечении, он хранит только обратный адрес. Когда речь идет о прерывании, это требует специального хранения регистра состояния и регистра V.

Все арифметические операции выполняются с использованием регистра V, который не имеет собственного адреса. Результат операции может быть либо сохранен в регистре, либо записан в местоположение другого оператора.

Периферийные управляющие менеджеры всегда содержат порт ввода / вывода, подобно собственному приему или передачи информации, прерывания ввода и сброса ввода. Регулятор PIC16F876 также содержит 2 больше таймеров с способностью захватить содержание совместно input на фронте, сравнивает значение отметчика времени с значением CCP1 и широтно-импульсной модуляцией, одновременными модулями интерфейса и всеобщ-одновременным/асинхронным последовательным интерфейсом, 10-разрядным ADC с 5 входными сигналами, и перепрограммируемой памятью данных 128 байтов.

Как правило, все контроллеры, встроенные в Urdog-часы, предназначены для сброса рулевого механизма в случае зависания или ошибок, и задержки для

стабилизации часов, причину сброса можно найти. Существует также защитный бит, чтобы предотвратить чтение содержания Римской программы.

Устройство управления PIC16F876 имеет несколько дополнительных функций, f.бывший. сброс, когда напряжение питания ниже разрешенного, отдельные биты защиты для нижней и верхней половины ПЗУ, а также возможность программирования при напряжении питания 5 вольт без какого-либо другого источника питания.

Потребляемый микроконтроллером ток зависит от режима работы и частоты синхронизации. При частоте синхронизации 20 МГц микроконтроллер PIC16F876-20 потребляет ток до 20мА, а при частоте 4 МГц он потребляет 2мА, а микроконтроллер pic16f876-04 при частоте на механическом таймере (около 32 кГц) потребляет ток менее 53 мка. Если микроконтроллер установлен в спящий режим, потребление тока уменьшается до 1А.

Каждая команда требует четырех тактов, за исключением ветвящихся команд, которые, если не выполнены, требуют четырех дополнительных тактов для выполнения команды NOP вместо пропуска команды.

Результаты емкости нагрузки PIC16F876 20-25ма и на настоящих и настоящих подачах. Однако, в то же время как большое количество выходов, чтобы добиться такого расхода, это невозможно. Необходимо учитывать ограничения потребления микросхемы (1 вода) и ограничения тока через . Максимальное количество контактов питания ВСС равен 300мА и через контакт питания ВДД равна 250мА. Полная максимальная сила через терминалы порта порта на портах не превысит 200мА.

Ядро проводит 35 микроопераций в PIC16, разделенных на три группы: арифметические и логические операции, операции бит и оперативного управления и константы сотрудничества. В связи с байтом-операции являются аргументом в

случае v, вторым аргументом является случай f, и результат может быть задан либо в случае V, Если d=0, либо вместо второго аргумента, если d=1. Битовые операции выполняются с любым реестром f и его битом b. Операции BTFSC и BTFSS блокируют следующую операцию, когда выполняется условие, которое позволяет ветвям с парой BTFSC f, b; операции перейти к. Если это 1, следующая операция будет заблокирована, поэтому ее будет легко заманить. Для обработки адресов операций требуется не более 10 бит, а для операций с константами-восемь констант k. Поскольку 16f876-инспектор имеет 8K * 14 частей памяти программы, в более высокие части адреса в регистре PCLATH учитывается при совершении переходов. Краткое описание команд указано в таблице 1.

Таблица 1. Набор инструкций PIC16

Мнемокод	Код операции	Флаги	Операция
Байтовые операции			
ADDWF f,d	000111dffffff	C,DC,Z	W+f
ANDWF f,d	000101dffffff	Z	W AND f
CLRF f	0000011ffffff	Z	Обнуление f
CLRW	0000010xxxxx	Z	Обнуление W
COMF f,d	001001dffffff	Z	Инверсия f
DECF f,d	000011dffffff	Z	f-1
DECFSZ f,d	001011dffffff		f-1, пропуск если 0
INCF f,d	001010dffffff	Z	F+1
INCFSZ f,d	001111dffffff		F+1, пропуск если 0
IORWF f,d	000100dffffff	Z	W OR f
MOVF f,d	001000dffffff	Z	W=f если d=0, иначе f=f
MOVWF f	0000001ffffff		F=W
NOP	0000000xx000		Пустая операция
RLF f,d	001101dffffff	C	Левый сдвиг f через C
RRF f,d	001100dffffff	C	Правый сдвиг f через C
SUBWF f,d	000010dffffff	C,DC,Z	f-W
SWAPF f,d	001110dffffff		Перестановка половин f
XORWF f,d	000110dffffff	Z	W XOR f
Битовые операции			
BCF f,b	0100bbbffffff		Сброс бита b регистра f
BSF f,b	0101bbbffffff		Установка бита b в f
BTFSC f,b	0110bbbffffff		Пропуск если f[b]=0
BTFSS f,b	0111bbbffffff		Пропуск если f[b]=1
Операции управления и работы с константами			
ADDLW k	11111xkkkkkk	C,DC,Z	W=W+k
ANDLW k	111001kkkkkk	Z	W=W AND k
CALL k	100kkkkkkkkkk		Вызов подпрограммы

CLRWDT	000000011001	TO,PD	Сброс WatchDog timer
GOTO k	101kkkkkkkkkk		Переход по адресу
IORLW k	111000kkkkkk	Z	W=W OR k
MOVLW k	1100xxkkkkkk		W=k
RETFIE	000000000010		Возврат из прерывания
RETLW k	1101xxkkkkkk		Возврат, W=k
RETURN	000000000010		Возврат из подпрограммы
SLEEP	000000011000	TO,PD	Переход в режим SLEEP
SUBLW k	11110xkkkkkk	C,DC,Z	W=k-W, флаги C и DC
XORLW k	111010kkkkkk	Z	W=W XOR k

В зависимости от модели микроконтроллеры работают с напряжением от двух до пяти вольт. Мы сфокусируем на пользе электропитаний 5 Вольт соответствующих для поставки много радиотехнических схем используемых в применениях микроконтроллера. Рассмотрим несколько возможных способов формирования источника питания. Выбор способа питания определяется конструкцией устройства, с учетом поставленной задачи.

Весьма-потребление низкой мощности часто водит к лимитированной силе батареи. Это особенно актуально, если целесообразно использовать спящий режим микроконтроллера (когда устройство переходит в режим ожидания), где потребление тока снижается до значения микроампера.

Практично управлять микроконтроллером из двух последовательно соединенных гальванических элементов, каждый из которых является источником напряжения с начальным значением 1,5 вольт. Низковольтные микроконтроллеры могут работать от этого источника. Но возможность использования аналого-цифрового преобразователя или аналоговых узлов в составе устройства с повышенными требованиями к стабильности означает необходимость использования преобразователей напряжения, которые не только выполняют необходимое преобразование, но и стабилизируют выходное напряжение. Пример преобразователя напряжения может выступать в качестве чипа Max. 619, если символ и способ записи,

предложенные на чипе, преобразуют напряжение взлета (2-3) в напряжение 5 В.

Преимуществом микросхемы является возможность включения ее через входное решение Е. В предлагаемой схеме этот вход используется для запуска микроконтроллера с помощью кнопки SB1. В исходном состоянии блок формируется из источника питания на входе разрешения. При нажатии кнопки на этом входе создается нулевой уровень разрешения, который приводит к питанию контроллера. Программа управления должна обеспечивать дублирование нажатой кнопки путем формирования логического блока на базовой схеме транзистора. В результате транзистор открывается и копирует режим на кнопку.

Вы можете запрограммировать питание контроллера и всего устройства. Это позволяет автоматически отключать питание устройства, если оператор не выполняет некоторые необходимые действия в процессе использования устройства. Он использует не клавиатура в течение длительного времени или не изменяет уровень сигнала.

Отключить питание можно по требованию оператора, если кнопка нажата специально для этой цели, если состояние контролируется программой, или если она нарушает на вход.

Когда устройство микроконтроллера питается от сети, может быть два варианта генерации напряжения питания: с помощью трансформатора и источника питания .

Когда мы применяем уменьшенный трансформатор, мы имеем дело с классическим методом питания электронной схемы, который позволяет использовать выпрямитель и после трансформатора.

Например, микросхемы формируют пятивольтовое выходное напряжение с допустимым током нагрузки до 1,5 А. Такой способ работы устройства в сети, следует считать наиболее желательным, так как напряжение

микроконтроллера и всего устройства отделено от сети и безопасно для потребителя.

В тех случаях, когда есть возможность обеспечить хорошую изоляцию всего микроконтроллерного блока и использование трансформатора, гальваническая изоляция увеличивает стоимость продукта, когда потребляемая устройством мощность невелика и не превышает десяти миллиампер, можно использовать источник питания без трансформатора.

В таком случае выключите "лишний" на последовательно включенном сопротивлении (требуемом на этом резисторе) или , и требуемое напряжение питания формируется с помощью при этом напряжении. Мощность, потребляемая от сети, определяется суммой мощности, потребляемой устройством, и потоком через.

При использовании конденсатора его емкость определяется с учетом реактивного сопротивления конденсатора из выражения.:

С при отсутствии МФО ($C_K / 2 * \cos \varphi$),

где f_c -частота линейного напряжения, а U_c -эффективное значение линейного напряжения. $f_c=50$ часов, $U_c=220V$.

Два варианта схемных решений приведены на рисунках 5 и 6.

Рис. 5. Двухполупериодные схемы питания микроконтроллера.

Рис. 6. Источник питания однополупериодного микроконтроллера.

В первом случае (рис.5) выпрямитель, состоящий из двух полуволн на диодном мосту VD1, во втором случае (рис. 6. использовать

однополупериодный выпрямитель. Поскольку во втором случае разряд конденсатора сглаживающего фильтра при отсутствии заряда мощности от сети происходит только по цепи нагрузки, в отличие от первой цепи, где разряд происходит в стабилитроне, требуемый уровень сглаживающих пульсаций может быть достигнут при том же значении емкости сглаживающего конденсатора. Резисторы R1 в цепях ограничивают поток заряда конденсатора C1 в момент подключения.

1.4.3 Выбор семисегментной индикации

Следующая часть подбора комплектующих - устройства вывода, которые реализованы в нашей системе посредством отображения на семи сегментах.

Поскольку цена семи сегментных индикаторов в среднем одинакова, выбор был сделан в пользу TOS-5161AMB-N.

Выставочный рынок достаточно обширен. Информация о семи сегментах используется во многих отраслях, где информация должна отображаться. Общие характеристики индикатора TOS-5161AMB-N:

- Цвет свечения синий;
- Длина волны 465нм;
- Схема с общим катодом;

Ниже представлен внешний вид данного индикатора.

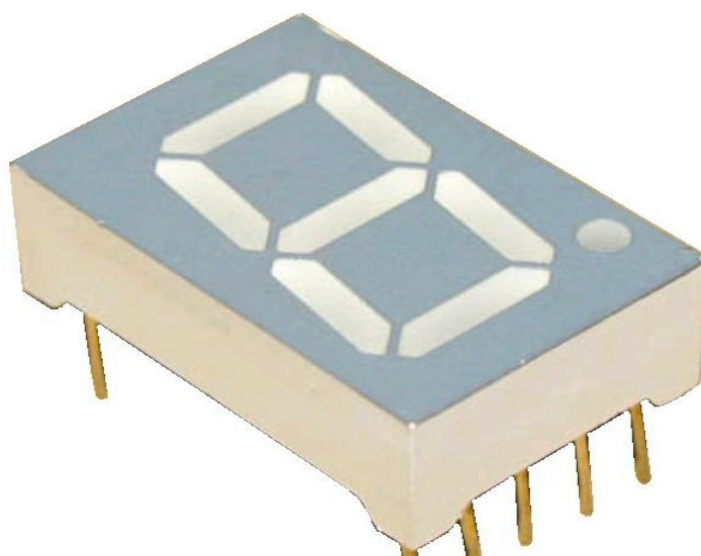


Рисунок 7. Семисегментный индикатор TOS-5161AMB-N

Существует два способа организации интерфейса микроконтроллера с линейным видом: статический и динамический. В первом случае для ввода каждого индикатора требуются определенные буферные регистры для хранения кодов отображаемых символов. Количество дополнительных чипов и, следовательно, стоимость всей системы, очевидно, увеличивается с увеличением размера бита.

Другой динамический основан на том, что любой световой индикатор является инерционным, и информация, отображаемая на экране для человеческого глаза, если она обновляется с частотой ок.20 раз в день секунда кажется неизменной. Преимущество динамического дисплея заключается в сохранении и соединительных линий, что очень важно, если динамический цифровой будет удален из источника информации. Преимущество этого метода заметно, когда количество цифр превышает 4 ... 6.

Динамическая цепь экрана уничтожает меньше силы, имеет более небольшие размеры и более низкие цены. Но динамический способ отображения информации требует более сложного программного обеспечения. В случае индикации в микропроцессорных системах почти всегда предпочтителен динамический метод.

При статической индикации цифр на шлюзе этого будет достаточно только для двух цифр и даже с использованием двух внешних декодеров. Если вы используете динамический экран, порт достаточно для отображения 16 бит (или больше), и это также при использовании двух внешних чипов.

Таким образом, количество используемых контролирующих портов может быть уменьшено.

3 Однако действительно существуют ситуации, когда статическая индикация необходима. Когда вам нужна высокая яркость, и ее нельзя достичь динамическим способом, или когда программа просмотра очень ресурсоемка. Но нашей системе это не нужно, поэтому мы будем использовать динамическую индикацию.

4

5 1.4.4 Выбор преобразователя DC-DC

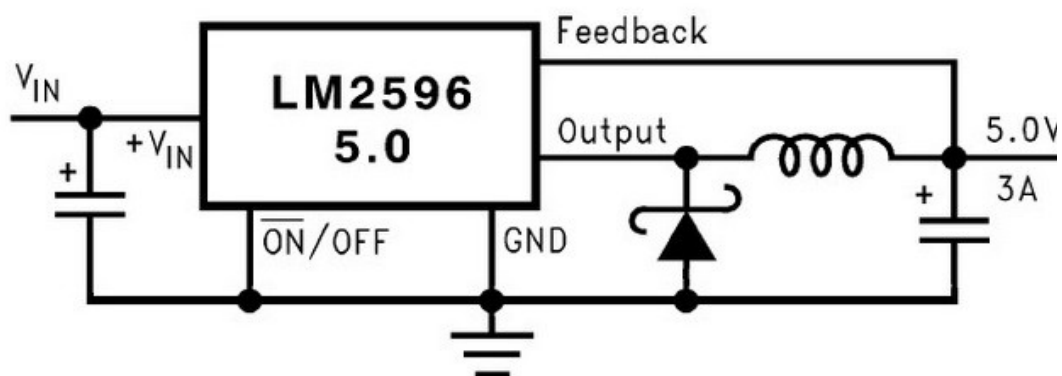
Большое количество предлагаемых на рынке неизолированных DC/DC-преобразователей имеет разные опции, соответствующие источникам питания. У разработчиков есть выбор между функционально законченными модулями DC/DC-преобразователей и встраиваемыми решениями на основе импульсного стабилизатора. Из-за стоимости и по ряду других причин встраиваемые решения становятся более популярными. Однако выбор

оптимального встраиваемого DC/DC-преобразователя является непростой задачей.

Самым подходящим преобразователем для нашей схемы является преобразователь DC–DC LM2596. Так как в микросхеме SIM900 диапазон питания составляет от 2 до 5.5 В. На микросхеме LM2596 можно собрать стабилизированный источник напряжения, на основе которого легко сделать простой и надёжный импульсный лабораторный блок питания с защитой от короткого замыкания. LM2596 - импульсный понижающий регулируемый стабилизатор постоянного напряжения. Имеет высокий КПД. Менее нагревается если сравнивать с модулями на линейных стабилизаторах. Источник питания может применяться в широком спектре устройств. К безусловным достоинствам относится работа в ощутимом диапазоне входного напряжения.

Характеристики микросхемы

- Входное напряжение — от 2.4 до 40 вольт (до 60 вольт в версии HV)
- Выходное напряжение — фиксированное либо регулируемое (от 1.2 до 37 вольт)
- Выходной ток — до 3 ампер (при хорошем охлаждении — до 4.5А)
- Частота преобразования — 150кГц
- Корпус — TO220-5 (монтаж в отверстия) либо D2PAK-5 (поверхностный монтаж)
- КПД — 70-75% на низких напряжениях, до 95% на высоких.



m

Рисунок 8.Схема понижающего преобразователя напряжения

Можно использовать как эффективный «интеллектуальный» стабилизатор после выпрямления тока. Поскольку микросхема следит непосредственно за величиной выходного напряжения, колебания входного напряжения вызовут обратно пропорциональное изменение коэффициента преобразования микросхемы, и выходное напряжение останется в норме.

Из этого следует, что при использовании LM2596 в качестве понижающего преобразователя после трансформатора и выпрямителя, входной конденсатор (т.е. тот который стоит сразу после диодного моста) может иметь небольшую ёмкость (порядка 50-100мкФ). К безусловным достоинствам относится работа в ощутимом диапазоне входного напряжения. Вместе с большим КПД это дает хорошие результаты при последовательном включении DC-DC LM2596 с химическими источниками тока, солнечными панелями или ветряными генераторами.

Дополнив преобразователь DC-DC LM2596 трансформатором, выпрямителем и фильтром получим блок питания. На входе стабилизатора напряжение должно быть большее выходного минимум на 1.5 В. При потреблении мощности от DC-DC LM2596 более десяти Вт следует применять средства охлаждения.

6 1.4.5 Описание работы системы по принципиальной схеме

Полная принципиальная электрическая схема устройства представлена в приложении Б

Принципиальная схема начинается с разводки питания. Как мы знаем, аккумулятор будет формировать входное напряжение 12В. С помощью разъем XP1 мы указываем, какое именно подается напряжение. Но данное входное напряжение будет велико, так как микроконтроллер PIC16F876 питается от 2.0 В до 5.5 В. Следовательно, с помощью преобразователя DC-DCLM2596 мы формируем выходное напряжение в нужном диапазоне. Таким образом, символом «а» обозначена сеть с напряжением 5В, а символом «b» используется в качестве обозначения заземления.

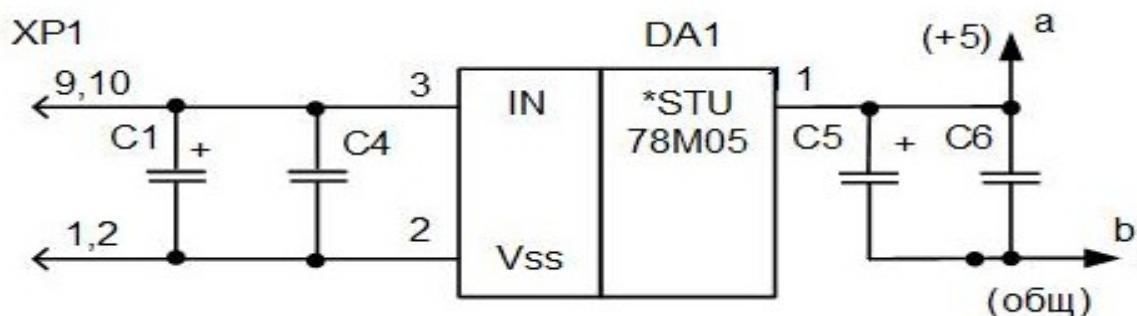


Рисунок 9. Принципиальная схема. Разъем питания

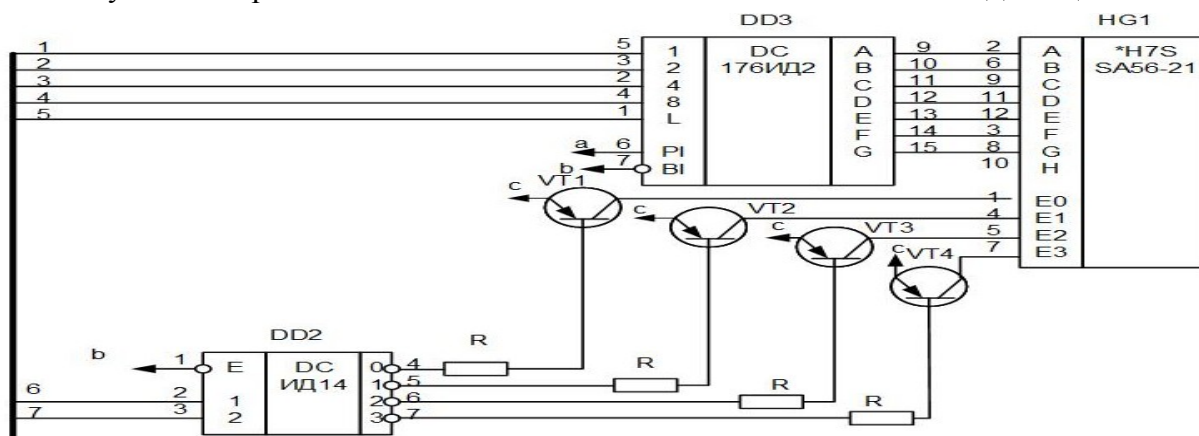
На рисунке 10 представлен разъем XP1, XP2, XP3, XP4. В данных разъёмах по 2 контакта: контакт №1 подключен к контакту микроконтроллера RA1,

RA2, RA3, RA4. RAn – контакт на микроконтроллере, отвечающий за ввод вывод информации. Контакт №2 подключен к земле.

Рисунок 10. Принципиальная схема. Разъем XP1, XP2, XP3, XP4.

Управление будет осуществляется с подачей сигнала на требуемые индикаторы с помощью блоков вывода информации RB0..RB6

Рисунок 11. Принципиальная схема. Блок с семисегментной индикацией



1.5 Разработка алгоритма

Задачей данного этапа разработки системы является составление алгоритма работы и его формализация.

Алгоритм –набор правил и действий, описывающих порядок действий, приводящих к желаемому результату. Стоит использовать декомпозицию глобального алгоритма для простоты описания.

1.5.1 Разработка схемы программы

На рисунке 11 представлено начало алгоритма. Работа начинается с того что нажимается кнопка «СБРОС», после чего индикация показывает начальные значения. После чего можно начать тренировку с тиром, или же в случае если это не первый участник, сбросить данные предыдущего участника.

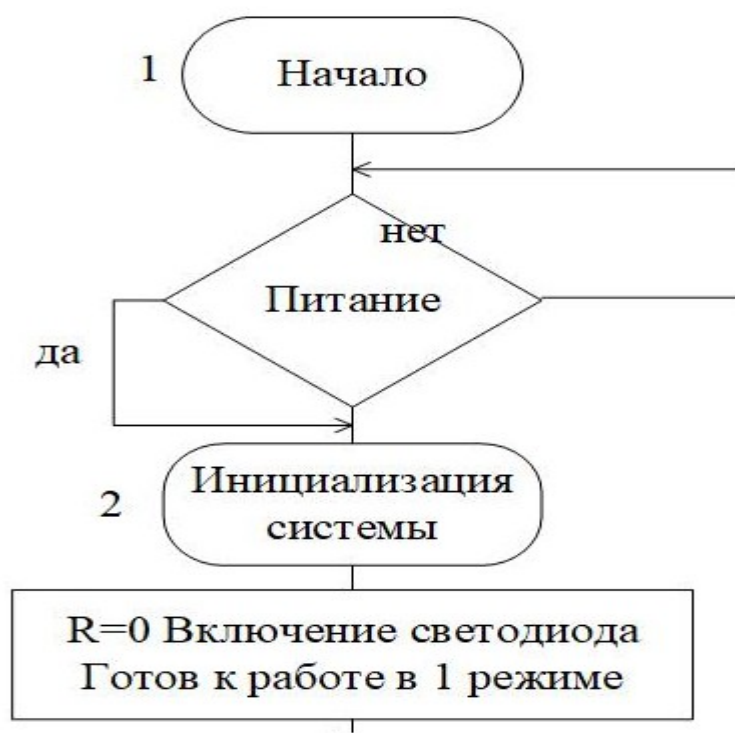


Рисунок 12. Схема программы.

После начала тренировки производить различный анализ попаданий, и промахов.

В первую очередь нужно проверять остались ли выстрелы у участника тира.

Ниже приведена блок схема, в случае если количество выстрелов не равно нулю.

После выстрела производится анализ попадания по мишени, проверяется это с помощью анализа срабатывания контактного датчика. Если же это было ложное срабатывание то, это узнаётся с помощью датчика звука, который стоит около стреляющего.

В случае получения сигнала на микроконтроллер от контактного датчика, есть две ситуации, которые зависят от сработал ли микрофон от выстрела.

В случае если сигнал был получен, то это означает что было попадание в мишени и следует убавить количество выстрелов, и увеличить количество баллов, на требуемое.

Если же не было сигнала, то это означает ложное срабатывание и никаких действий производить не надо.

В случае если не было срабатывания контактного датчика, то следует проверить, а был ли выстрел, это проверяется с помощью микрофона, находящегося на небольшом расстоянии от стреляющего.

Если же выстрел был, то следует убавить количество попыток у стреляющего. Иначе ничего не делать, так как никаких действий не было произведено.

На рисунке рассмотрим рассмотрен выбор действий в случае, когда количество выстрелов стало равно нулю.

Для начала нужно узнать есть ли следующий участник. Если его нет, то можно закончить тренировку и вывести результат всей тренировки. Вывод осуществляется после нажатия кнопки «ВЫВОД».

Результат выводится на индикацию отвечающая за количество попаданий. После этого их можно записать в журнал или соответствующий физический носитель, такой как дневник или книжка с показателями попаданий учеников в ходе военных сборов.

Использовать кнопку вывода нужно до тех пор, пока на индикации не будет «FF» значения.

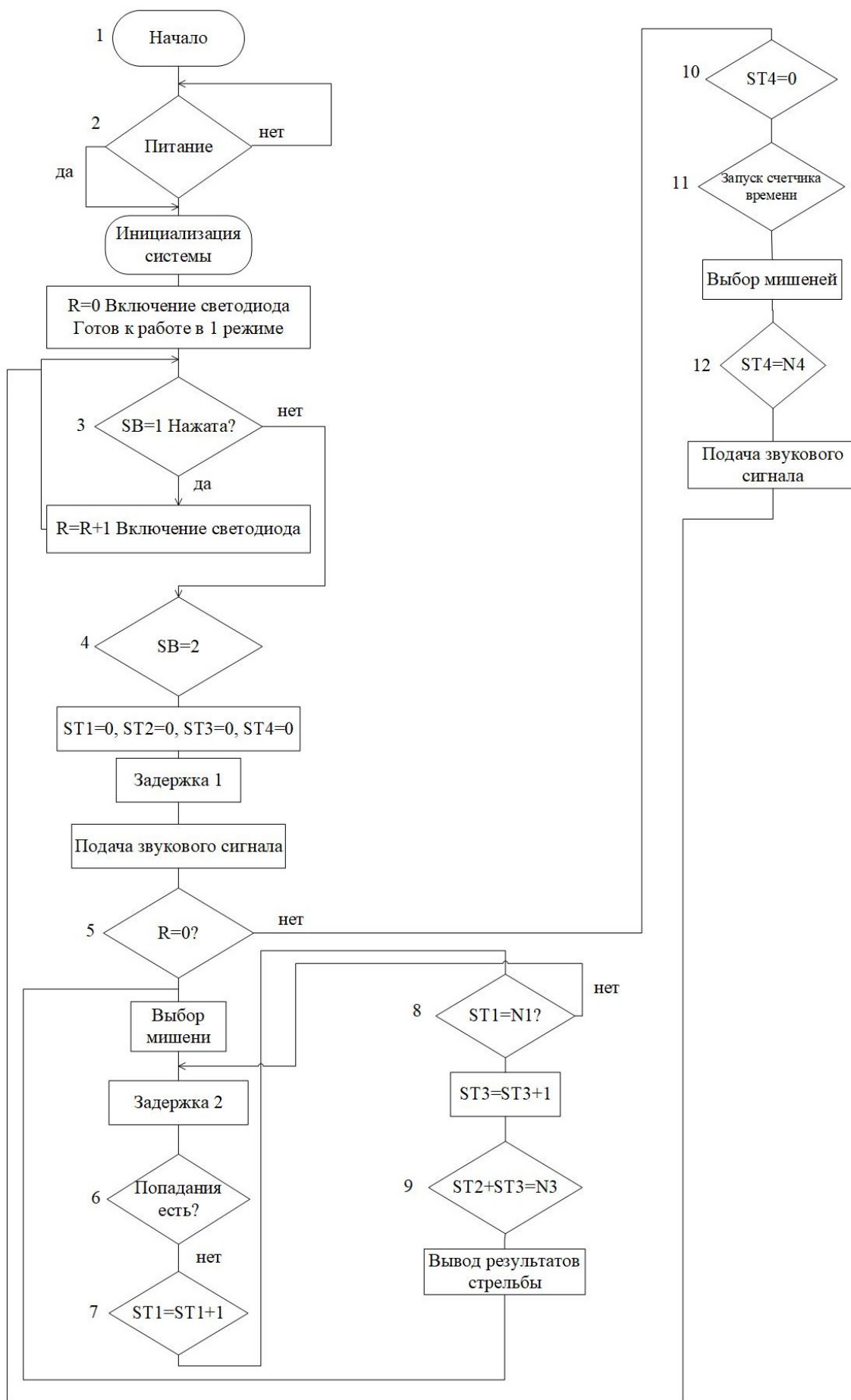
Это будет показывать, что данных в стеке нет, и можно заканчивать работу с тиром.

В случае продолжения проверки стрельбы у учеников, или попросту следующий участник тира есть. Необходимо удостовериться в том, нужно ли записать результат стрельбы. Если же это необходимо, то можно воспользоваться кнопкой «ЗАПИСЬ».

После нажатия которой, данные о стрельбе будут записаны в стек памяти контролера. Это необходимо для того что бы, далее можно было вывести результат на индикацию, и проверить верность записанных результатов.

И далее после успешной операции записи, следует нажать кнопку «СБРОС», чтобы следующий участник мог приступить к тренировке.

Рисунок 13. Схема алгоритма работы программы.



Технология изготовления печатного монтажа

Для изготовления устройства будет использована новая печатная плата, а также микросхемы, микропроцессоры, светодиодные индикаторы.

Именно поэтому мы рассматриваем некоторые вопросы, связанные с производством печатных плат. Для устройства будут изготовлены две односторонние печатные платы.

Методы изготовления печатного монтажа

В настоящее время используются следующие методы изготовления печатных плат: субтрактивный, аддитивный и полуаддитивный.

Субтрактивный способ (вычитание-удаление) - это процесс, с помощью которого получают проводящий рисунок, заключающийся в селективном удалении частей проводящей пленки путем царапин.

Аддитивный метод-аддитивное добавление) процесс в селективном изложении по-сложенного материала руководства.

В полуаддитивный метод, процесс предполагает первоначальное нанесение тонкого (дополнительные) проводящего покрытия, который впоследствии удаляется из пустого пространства.

Все рекомендуемые методы (за исключением полуаддитивных) являются вычитающими

Конструкция печатной платы осуществляется с учетом следующих способов производства:

химический для ППП (односторонняя печатная схема),

ГПП, комбинированный положительный для ДПП (двусторонняя печатная схема),

ГПП (гибкая печатная схема),

электрохимический (полуаддитивный) для ДПП;

металлизация сквозных отверстий для ППП (многослойные печатные платы). Все рекомендуемые методы (за исключением полуаддитивных) являются вычитающими.

Описание технологического процесса изготовления печатных плат химическим методом

Химический или коррозионный метод для диэлектрических пленок. Способ заключается в использовании положительного рисунка (топологии) структуры ПП цепи на медной фольге, приклеенной к диэлектрику. Последующее травление удаляет металл из незащищенных участков диэлектрика грундвиндингера, необходимых для элементов конструкции (следы, накладки, шины "страна", "сила" и др.). РР, соответствующая электрическая таблица.

Наиболее распространенными вариантами этого метода являются сеточные химические и фотохимические, которые отличаются от способа нанесения защитного слоя (экранное давление или фототип).

Схема типового технологического процесса показана на рисунке 14.

Рисунок 14 – Схема типового технологического процесса изготовления
ПП химическим методом.

Поверхность фольги подготовлена путем поворачивать щетки латуни или нейлона. На поверхность фольги наносится смесь Маршалльской и Венской извести. В результате зачистки желательно достичь поверхности фольги в 2,5...1,25 микронметров которые дают хорошее прилипание к фоторезисту и небольшое удаление его как проявление.

Независимо от механической чистки, химическая чистка фольги и заполненных поверхностей доски будет унесена. Ее проводят в щелочных растворах с последующей промывкой в деионизированной воде. С целью нейтрализации щелочных остатков и удаления оксидного слоя доска подвергается обезглавливанию в растворе соляной кислоты, а качество очистки серной кислотой влияет на все последующие операции в процессе.

Нанесите слой фоторезиста на подготовленную поверхность пленки слоем фоторезиста и высушите в течение 15-20 минут при температуре 65 ОС.

Экспозиция осуществляется с помощью фотошаблона с негативным изображением системы (топологии) в вакуум-копиринграмме для освещения.

В качестве источника света используются ртутные и люминесцентные лампы. Для получения четкого изображения необходим тесный контакт между фотошаблоном и фоторезистом.

Проявление схемы состоит в размыивании фоторезистентных растворимых областей под темными пятнами негатива. Для фотореалистов, имеющих отрицательный эффект в качестве разработчиков, используются спиртовые смеси и другие. Время развития (2-3 минуты) зависит от толщины сопротивления фотора.

Манифестация должна проводиться в двух ваннах. В первой ванне снимается большинство фотореалистов, а во второй ванне формируется тонкое проявление. Загрязнение клиента во второй ванне будет незначительным, и его последствия будут оставаться стабильными в течение длительного времени.

Качество полученного слоя можно проверить, погрузив доску в цветное решение. Цвет позволяет визуально определить наличие дефектов в слое фоторезиста.

Неизбежные погрешности эмульсионного слоя устраняются путем ретуширования (обычно enalje NC-25). В этом случае удаляются проколотые отверстия, оболочки и остаточный фоторезист. Сложность ретуши зависит от количества ошибок и составляет в среднем 10 минут. Можно снизить сложность ретуширования за счет повышения чистоты и запыленности окружающей среды.

Полученный защитный слой можно подвергнуть химическому дублированию в ангидридоплеснинге и термическому дублированию (выдержка в термостате при $t = 60$ °C в 40 случаях...60 минут). Необходимость использования адгезии фоторезистивности определяется в каждом конкретном случае, так как она снижает адгезию фоторезистивности.

Дальнейшие фазы являются общими для пластин, полученных фотохимическими и сетчатыми химическими методами.

Травление-это процесс удаления слоя металла для достижения желаемого узора в схеме.

Коррозионный процесс включает предварительную очистку, правильную коррозионную стойкость металла, очистку после коррозии и удаление фоторезиста или краски.

Подвергать механической обработке доску для пробивать или контурить и для получать отверстия.

Для удаления пыли и грязи доска обдувается сжатым воздухом.

Проводящая картина (топология) получена методом вычитания, а металлизация отверстий выполнена электрохимическим методом (рис.3.2).

Поверхность с обеих сторон доски 1 и отверстия 2 подвергается химическому и предварительному меднению для достижения слоя меди толщиной 5...7 микрон (рис. 3.2 (a)).

После подготовки металлических поверхностей они создают отрицательное изображение проводников .

Это изображение можно получить с помощью сеточной краски или сухого пленочного фоторезиста.

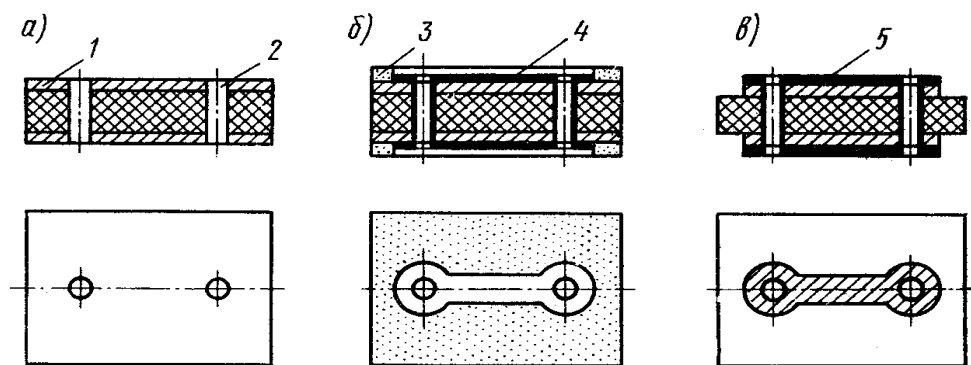


Рисунок 15 – Основные этапы получения проводников комбинированным позитивным методом.

С внешней стороны, которая не защищена резистивной маской и в отверстия, наносится слой меди 4, Если толщина отверстий должна быть не менее 25 мкм. Гальваническое осаждение меди производится на пустую плату с твердым слоем фольги, которая защищает поверхность диэлектрика и обеспечивает электрический контакт с любыми элементами схемы. Металлические поверхности покрыты защитным слоем оловянного свинцового вкладыша толщиной 10 мкм и более. Покрытие из этого сплава

защищает медь от коррозии и, после нанесения на эти участки покрытия медной фольги, покрытой фоторезистом, удаляется коррозией. После того, как коррозия, необходимые топология план 5 сформированные из фольги остается на доске (рис. 3.2 (б)).

Картина находится в душе при температуре 40...50 ОС с небольшим сушка поверхности с помощью губки. Процесс ускоряется ультразвуковыми колебаниями.

Контроль после манифестации осуществляется путем внешнего осмотра. Рисунки должны быть четкими и гладкими, без пятен и наслоения эмульсии. При приеме руководителей возникают последствия распространения и подрыва. Если толщина превышает толщину , начните боковой рост покрытия с той же скоростью, что и увеличение толщины, что приводит к образованию проводника.

После нанесения покрытия по всему проводнику между краями легированного оловянного свинца образовался хрупкий свес. Они образуют тонкие заусенцы 25 размера...50 микрометров, которые трудно отследить невооруженным глазом. Такое топливо может привести к замыканию близлежащих проводников.

Ширина менеджеров также зависит от типа металла. Если используется непотребительское сопротивление металла, ширина увеличивается за счет роста сопротивления металла при металлизации и уменьшается расстояние от проводников. Резистор расплавленного металла, f.бывший. оловянный свинцовый сплав за счет сил поверхностного натяжения при плавке крепится к Медному слою, обеспечивая оптимальное сечение элементов проводящего рисунка.

Электрохимический (полуаддитивный) метод изготовления ДПП

Электрохимический (полуаддитивный) метод применяют для изготовления ДПП с высокой плотностью токопроводящего рисунка (таблица 2.1). Основное отличие от комбинированного позитивного метода заключается в использовании нефольгированного диэлектрика СТЭФ.1–2ЛК с обязательной активизацией его поверхности или диэлектрика слофозит с фольгой

Таблица 2.1

7 Наименование этапа	Комбинированный позитивный метод (материал СФ–2–35)	Электрохимический полуаддитивный метод (материал СТЭФ–2ЛК)
Механическая обработка нанесения проводников	Входной контроль фольгированного диэлектрика	
	Нарезка заготовок. Вскрытие базовых отверстий. Сверление отверстий, подлежащих металлизации.	
Гальваническая обработка	Химическая и предварительная гальваническая металлизация 5..7 мкм.	
	Подготовка металлизированной	

	поверхности заготовки	
	Получение рисунка (топологии) схемы проводников. Гальваническое меднение. Нанесение защитного покрытия Sn–Pb. Удаление фоторезиста или краски.	
	Травление фольги 40..42мкм	8 Травле ние меди 5..7мкм
	9 Оплавление защитного покрытия.	
Заключительные операции	Обрезка плат по контуру. Маркировка, консервация, упаковка.	

Раствор полуаддитивного метода выше, чем раствор комбинированного положительного метода. Это связано с малым боковым составом, равным толщине корродированного слоя, а полуаддитивный метод составляет всего 5 мкм. Метод дает максимум

точность рисования, хорошая адгезия проводников к основанию и исключает ненужное потребление меди, достигающее 80% при использовании фольгированных микроэлектриков.

При изготовлении ДПП на металлическом основании с помощью полуаддитивный метод формирования проводящего рисунка на с перфорированными отверстиями, которые с полимерным материалом. Такое покрытие можно получить путем напыления вихревым током, электростатического напыления и др.

Аддитивный способ изготовления ДПП

Аддитивметоден применяют для изготовления ДПП на диэлектрических устройствах, в которые добавляют катализатор, а его поверхность покрывают клеевым слоем. После образования отверстий на поверхности разворачивались пробел, негативное рисунка защитного слоя с повышенной устойчивостью к высоким щелочным составом химических. Открытые для меди поверхности обрабатывают коррозионным составом на основе фторбората или хромовой кислоты (для улучшения адгезии проводников к подложке). Доска после этого искупана на 8 до 16 часов для применения химической меди. Процесс нанесения тиктлага (25-35 мкм) из сухой меди требует специального оборудования, оснащенного системами дозирования добавок в ванну, непрерывной фильтрации раствора и процесс контроль систем.

ДПП, полученный аддитивным методом, имеет высокое разрешение, которое почти соответствует разрешению отрицательного паттерна, используемого схемой. Толщина меди производится одинаковым образом во всех областях ДФС и в металлизированных отверстиях. Отверстия с отношением диаметра / толщины пластины ок.0.2 может быть металлизированной. По оценкам

экспертов, стоимость таких плит на 20% ниже стоимости ДПП, производимых вычитающими методами.

Изменение аддитивного метода заключается в фотоспировании

проводящий контур рисунка. В результате процесса фотоформирования создается поверхность проводящего рисунка схемы, которая инициирует последующее осаждение на негустую химическую медь. Защитное сопротивление не должно использоваться одновременно. Осажденная медь имеет хорошую адгезию к диэлектрическим конденсаторам, раствор зависит только от раствора используемых фотошаблонов. Получаются проводники шириной 0,08-0,1 мм. себестоимость производства сравнивается с методами вычитания менее 30%.

Типовой технологический процесс изготовления МПП методом металлизации сквозных отверстий

Метод металлизации сквозных отверстий применяют для изготовления МПП. Основные операции технологического процесса получения печатных проводников показаны на рисунке 16.



Рисунок 16 – Схема типового технологического процесса изготовления МПП методом металлизации сквозных отверстий

Отрежьте пустой фильм с стороной 30 mm . После удаления заусенцев по краям топиков и в отверстиях поверхность фольги защищают на кратере напольной машины и обезжиривают механически (смесью Венской извести и наждачного порошка) или химически (обработкой соляной кислотой и хромовым ангидридом).

Нанесение внутренних слоев производится химическими методами. В этом случае противоположная сторона доски не должна иметь механических повреждений и коррозионной стойкости фольги. Основные отверстия были поражены с фокусом на метках регулировки в технологическом поле. Произведенные изделия собираются в пакет, в котором они перемещаются с помощью стеклопластиковых клеевых полос, содержащих до 50% термоупрочнения. Сочетание слоев производится на основании скважин.

Основные этапы производства печатных проводников:

а) - производство пленки и стекловолокна;

В) получение диаграммы внутренних слоев,;

(С) - прессование многослойной печатной платы;

(d) - скважины, подготовка, чертеж ;

механизмы внешнего слоя ВФП;

е-окончательная металлизация отверстий, нанесение защитного покрытия;

е) коррозия меди заготовками.

Прессование пакета осуществляется в теплую сторону. Блок с пакетом слоев установлен на нажимные пластины, подогретые до 120...130 С. Первый цикл прессования должен осуществляться под давлением 0,5 МПа и 15 минут. Затем температура поднимается до 150...160 С и нажал до 4...6 МПа. При таком давлении плата должна возрастать со скоростью 10 минут за каждый дюйм толщины доски. Охлаждение осуществляется без разгерметизации. Воздух между слоями проходит через мягкую смолу и выходит наружу. Он частично задерживается по краям и образует ворота, которые удаляются при обрезке края доски. Рекомендуется, чтобы доска была зажата между двумя пластинами и помещена в духовку при 125 ° С на 40 минут, чтобы избежать трепетания по краям.

Сверление отверстий осуществляется на станках с ЧПУ. Перед сверлением нанесите защитное покрытие на обе стороны заготовки. После очистки и обезжиривания промойте доску в проточной горячей и холодной воде. Затем проводят химическую и первоначальную электролитическую металлизацию отверстий, а также операции по достижению рисунка

наружных слоев. Окончательное электролитическое поверхностное покрытие необходимо для того чтобы достигнуть равномерной толщины покрытия в отверстиях с хотя бы 25 микронами толщины. Все внешние поверхности платы, не защищенные фоторезистом, и отверстия покрыты защитным оловянно-свинцовым сплавом. Затем снимите фоторезистивную маску.

Проводка на наружных слоях проржавела. Для обеспечения равномерной коррозионной активности очистите поверхность фольги смесью Венской извести и наждачного порошка.

11 3. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ОБРАЩЕНИИ С ОРУЖИЕМ

Огневая подготовка является одним из основных предметов боевой подготовки.

Его цель-подготовка личного состава для поддержания вооружения в постоянной готовности к применению и эффективного ведения огня в текущей оперативной обстановке.

Для того, чтобы достичь огневой мощи оружия, стрелок имеет:

- знания: назначение, контроль и технические свойства оружия, принципы проектирования и эксплуатации, как их применять; правила эксплуатации; использование фундаментов и правила стрельбы.

- уметь: готовиться к применению стационарного оружия и применять его в соответствии с положениями статьи, быстро устранять задержки в стрельбе, выполнять точную марку, правильную перестрелку.

Прием (сдача) оружия и боеприпасов для стрельбы осуществляется в установленном порядке.

Безопасность при стрельбе обеспечивается;

Строгое соблюдение мер безопасности, предусмотренных для обращения с оружием и боеприпасами.

Разрешение на открытие огня предоставляется только руководителем стрельбы. Огонь разрешается по команде "Огонь "или" вперед " на огневой линии или пожарном шланге в соответствии с условиями практики.

Стрельба прекращается по команде "остановить, прекратить стрельбу" или "прервать" или независимо:

1. когда люди, автомобили, животные и низко летящие самолеты над целевой областью появляются в целевой области;
2. в случае обнаружения дефектов в целевом оборудовании;
- 3) Огонь;
- 4) задержка в съемке;
5. поднятия белого флага (фонаря) на командном пункте или блиндаже (укрытии);
6. когда переключатель ракеты белого света.

Наушники и защитные очки для шумоподавления надеваются и корректируются до начала упражнения и снимаются по указанию помощника руководителя. При этом данные действия осуществляются без оружия в руках стрелка.

1. Найдите оружие или достаньте его из кобуры без разрешения руководителя.

2. Направьте оружие, заряженное или нет, туда, где находятся люди или к их возможному появлению.

3. Заряжать оружие боевыми патронами, а также готовить ручную осколочную гранату к сбрасыванию без приказа руководителя (главного помощника).

4. Открывать огонь:

- без основного персонала (общий помощник) ;
- от неисправного оружия;
- в опасных направлениях (в том числе за пределами стрельбища, стрельбища или наконечника) над пуленепробиваемыми валами или ограждать любые стены;
- с поднят белый флаг (фонарь)на командном пункте стрельбища.

5. Оставлять оружие, боеприпасы или гранаты на полигоне или в другом месте и передавать их другим лицам без разрешения руководителя стрельбы.

Если сотрудники нарушат требования стрельбы, она немедленно прекратится.

Офицер обязан самостоятельно исследовать основы применения оружия, , оснащение и тактико-технические характеристики оружия и боеприпасов, меры безопасности в связи с обращением с этими задержками в стрельбе и способы их устранения и пройти тест по теоретической части. Сотрудник, не выдержавший испытания, не должен стрелять.

Стрелок не должен прикасаться к спусковому крючку (включая интервалы между выстрелами при стрельбе в течение неограниченного периода

времени), за исключением моментов прицеливания и моментов стрельбы. В этом случае оружие должно быть направлено на цели.

Когда упражнения выполняются в связи с поворотами, поворотами, по умолчанию прыжками, движениями до открытия огня, оружие ставится на предохранитель. Оружие не должно быть направлено на стрелка.

В целях обеспечения безопасности при стрельбе, а также исключения рикошетных пуль, при выполнении упражнений, с коротких дистанций рекомендуется перемещать линию стрельбы и линию мишени на необходимое расстояние от ловца мяча или использовать защитные очки для сотрудников.

Когда вы стреляете из ручного оружия:

1. Не применять боеприпасы:

- если рукав имеет ржавчину, вмятины или зеленое покрытие;

пуля застряла в гильзе.

- капсула помещена на дне рукава, или травмы.

2. Не держите его возле мундштука и корпуса с подвижными частями.

3. Когда затвор свободно перемещается, он должен быть таким, чтобы затвор не пострадал (рука).

4 Оценка себестоимости изготовления основного модуля системы

Капитальные вложения на разработку и внедрение объектов проектирования, рассматриваются как инвестиции, необходимые для получения прибыли. Экономическая эффективность данных проектов характеризуется системой показателей, отражающих соотношение финансовых результатов и затрат.

Важным моментом при проведении расчетов является выбор масштабов цен. При отсутствии инфляции используют постоянные (базовые) цены, действующие на момент расчета. В условиях высокой инфляции, что характерно для России, целесообразно проводить расчет, соизмеряя разновременные затраты и результаты, путем дисконтирования. Для этого используется норма дисконта (E).

$$E = 10\% = 0,1.$$

Приведение осуществляется путем умножения затрат и результатов на коэффициент дисконтирования ($KД$), равный:

Оценка проекта, сравнение вариантов и выбор оптимального производится с использованием следующих показателей:

Таблица 4.6. План денежных потоков

Показатель	Значения, тыс. руб.			
	0-й год	1-й год	2-й год	3-й год
Налог на прибыль (20%)		36,402	36,402	36,402
Чистая прибыль		145,611	145,611	145,611
Инвестиции в ПО	-61,13	-	-	-
Чистый денежный поток (ЧДП)	-61,13	145,611	145,611	145,611

Для определения чистой дисконтированной стоимости необходимо для каждого года рассчитать коэффициент дисконтирования:

KD_T ,

где:

T – период дисконтирования (г.).

$KD_1 = 0,9$

$KD_2 = 0,83$

$KD_3 = 0,75$

Чистая дисконтированная стоимость ($ЧДС$) определяется как сумма потоков реальных денег, приведенная за весь расчетный период к начальному году:

,

где:

$ЧДП_T$ – результат в T -ом году;

И – инвестиции в разработку ПО;

T – период дисконтирования.

Таблица 4.7 Вычисление чистой и текущей дисконтированной стоимости

Год	Затраты (-) Результаты (+)	КД при $E = 0,10$	ТДС (тыс. руб.)	ТДС нарастающим итогом
0	-61,13	1	-61,13	-61,13
1	145,611	0,9	131,05	69,92
2	145,611	0,83	120,857	190,777
3	145,611	0,75	109,208	299,985
				ЧДС = 299,985

Индекс доходности ($ИД$) рассчитывается по формуле:

Индекс доходности ($ИД$) проекта составляет:

Рассчитанное значение $ИД = 4,58$ больше единицы, следовательно, разработку программы можно считать эффективной и экономически обоснованной.

Срок окупаемости инвестиционного проекта ($T_{ок}$) – это период времени, который потребуется для возмещения инвестиций. $T_{ок}$ определяют с учетом дисконтирования, путем суммирования ежегодных поступлений до

определенного периода, в котором они превзойдут первоначальные расходы денежных средств.

Определим $T_{\text{ок}}$ графическим методом, график, изображенный на рисунке 4.1, строится по данным таблицы 4.7.

Рисунок 17. Определение срока окупаемости проекта

Вывод

По полученным результатам проведенных вычислений величина $T_{\text{ДС}} > 0$, значение индекса доходности $ИД > 1$,. Это позволяет сделать вывод о том, что вложение инвестиций в разработку данного проекта является экономически целесообразным.

12

13 ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе выполнения дипломного проекта была разработана система тренировки молодых стрелков. Разработанная схема может быть использована в школах и детских лагерях в целях проведения военных сборов. Так же эта система может быть использована в зонах отдыха или для тренировки спортсменов по стрельбе.

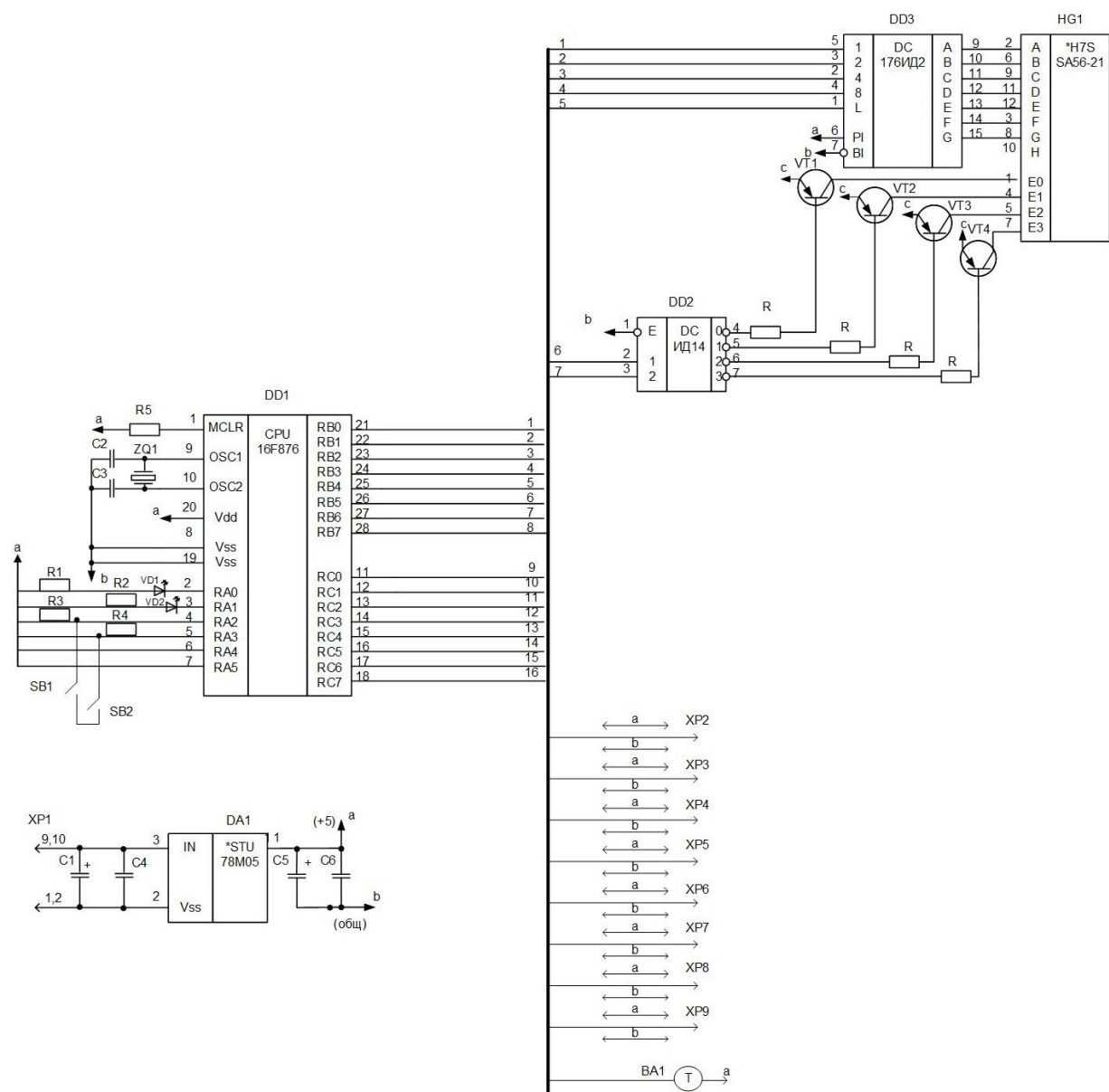
14 СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Восьмиразрядные RISC-микроконтроллеры. Методические указания и практическое руководство по применению в курсовом и дипломном проектировании./ Л.А.Брякин – ПГУ, 2001
2. Однокристалльные 8-разрядные FLASHCMOS микроконтроллеры компании MicrochipTechnologyIncorporateod /ООО «Микро-чип» – Москва, 2002
3. Технический паспорт TOS5161AMB-N
4. <http://cxem.net/beginner/beginner131.php>
5. Брякин Л. А, Брякин А. Л. Схемотехника модулей встраиваемых систем. Пенза : Изд-во ПГУ, 2016.
6. <https://clubtk.ru/trebovaniya-bezopasnosti-pri-obrashchenii-so-strelkovym>
7. <https://refwin.ru>
- 8.

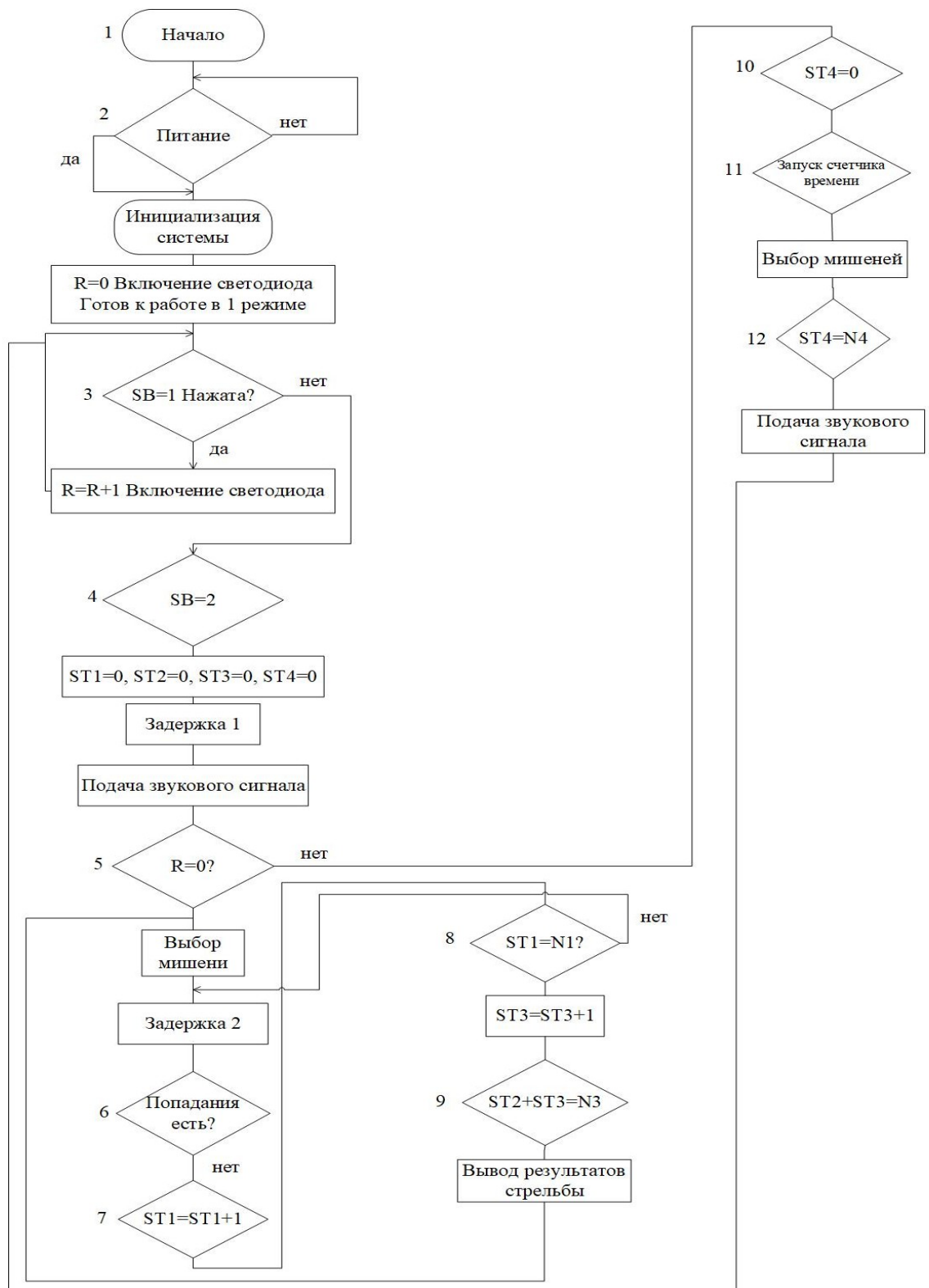
15 ПРИЛОЖЕНИЕ А СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СТРУКТУРНАЯ



Приложение Б СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ
ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ



16 ПРИЛОЖЕНИЕ В СХЕМА ПРОГРАММЫ



18 ПРИЛОЖЕНИЕ В ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ

Поз. обозн.	Наименование	Кол.	Примечание
	Конденсаторы		
C1	19 К50-16 мкФ±10% ОЖО.446.149.ТУ2	1	
C2...C4	К73-17 0.1 мкФ±10% ТУ6261-015007594095-2006	4	
C5	К50-16 мкФ±10% ОЖО.446.149.ТУ2	1	
C6	К73-17 0.1 мкФ±10% ТУ6261-015007594095-2006	1	
	Микросхемы		
DA1	78M05	1	
DD1	PIC16F876	1	
DD2	ИД14	1	
DD3	176ИД2	1	
	Семисегментная индикация		
HG1	SAE56-21	1	импорт
	Резисторы		
R1...R5	МЛТ-0, 125-10 кОм ОЖО.467.180ТУ	5	
SB1,SB2	TS-ASPS-130	2	
	Диоды		
VD1,VD2	1N4148	4	
	Транзисторы		
VT1...VT4	КТ361А. ФБЮ.336.201.ТУ	4	
	Разъёмы		
XP1	DS1033-09М	1	импорт
XP2...XP8	282105-1	7	импорт
	Резонаторы		
ZQ1	НС-49U 20мГц	1	импорт

Система тренировки молодых стрелков

СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СТРУКТУРНАЯ



СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ

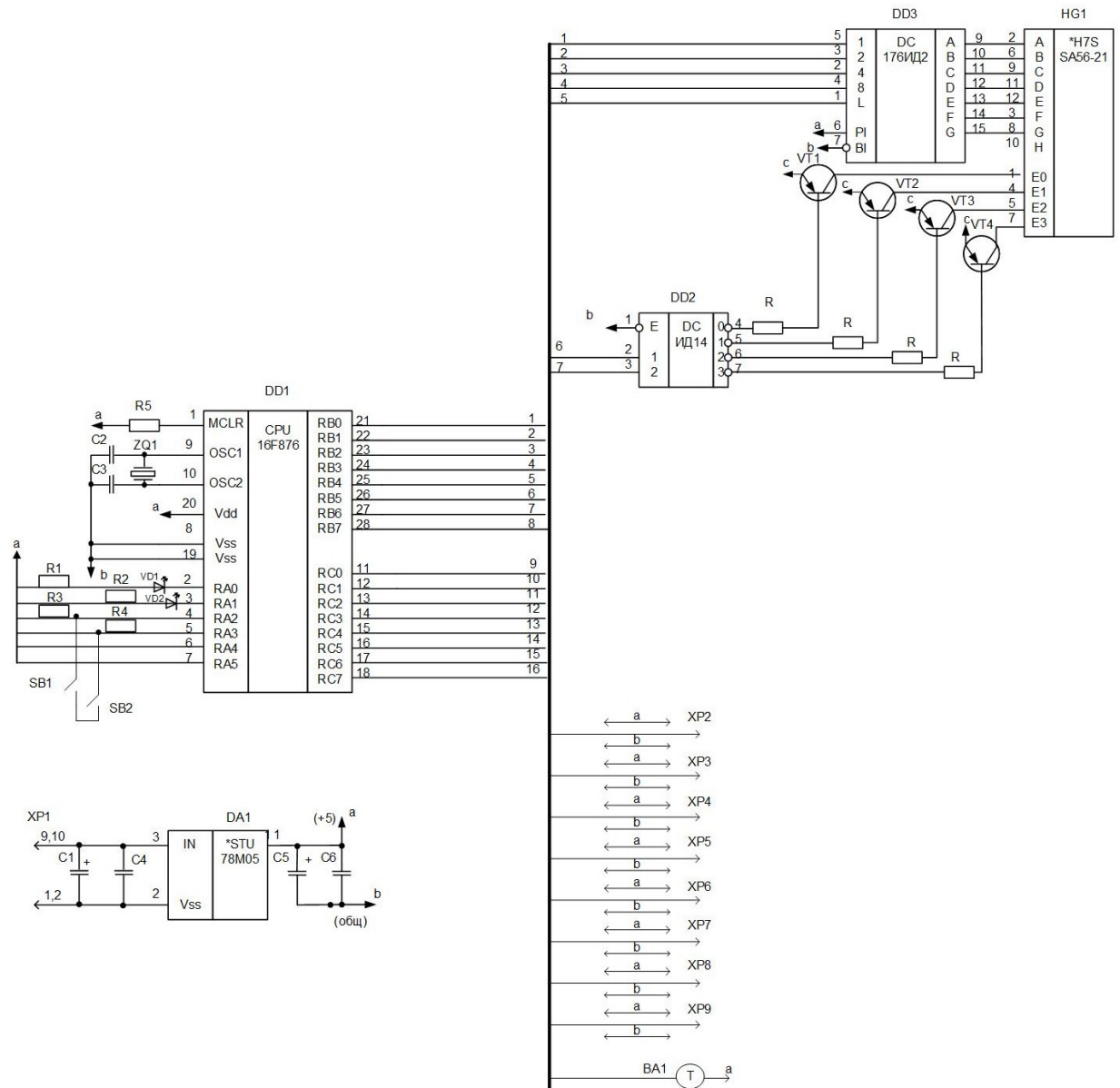


СХЕМА ПРОГРАММЫ

