

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНСТИТУТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И АНАЛИЗА ДАННЫХ
КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И СИСТЕМ

ОТЧЕТ
ПО УЧЕБНОЙ ОЗНАКОМИТЕЛЬНОЙ
ПРАКТИКЕ

Студент
гр. БИК–23–ИБ2 _____ Д.С Понкратенко

Руководитель
канд. техн. наук, доцент _____ И.А. Белоус

Владивосток 2025

Содержание

3

1	Выполнение заданий NI Elvis II Emona DАTEх.....	4
1.1	Модуль «Speech», «Amplifier», «Adder» и «Phase Shifter»	4
1.2	Блоки управляемого источника постоянного напряжения.....	8
	111	
	114	
2	Выполнение заданий NI LabView	16
2.1	Урок 1	16
2.2	Урок 2.....	17
2.3	Урок 3.....	21
2.4	Урок 4.....	23
2.5	Урок 7.....	25
3	Выполнение заданий с использованием паяльного оборудования и вспомогательных инструментов	27
3.1	Формирование разъемных электрических соединителей.....	27
3.2	Пайка Радиоприёмника	29
3.3	Лужение проводов.....	30
	Заключение	32
	Список использованных источников.....	33

Введение

Цель: знакомство с основами будущей профессиональной деятельности; закрепление знаний и умений, полученных в процессе теоретического обучения; приобретение опыта проектирования инфокоммуникационных устройств, навыков работы со специализированным оборудованием и инструментами.

Задачи практики заключаются в приобретении навыков:

- проведения сборочных и электромонтажных работ;
- чтения электрических схем устройств инфокоммуникационной, телекоммуникационной, электронной и радиоэлектронной техники;
- работы с электроизмерительными и радиоизмерительными приборами;
- обнаружения неисправностей визуальным способом;
- обнаружения неисправностей с помощью простейших измерительных приборов;
- оформления отчетов о проделанной работе.

1 Выполнение заданий NI Elvis II Emona DATEX

1.1 Модуль «Speech», «Amplifier», «Adder» и «Phase Shifter»

В рамках выполнения лабораторной работы №1 были изучены фундаментальные основы функционирования модуля обработки голосовых сигналов (Speech). На учебном стенде Emona DATEX в соответствии с методическим пособием была собрана схема, после чего с помощью осциллографа проверена работа модуля. В процессе работы приобретены практические навыки генерации и исследования речевых сигналов посредством осциллографа, включая детальный анализ их волновой формы и амплитудных характеристик. (рис.1).

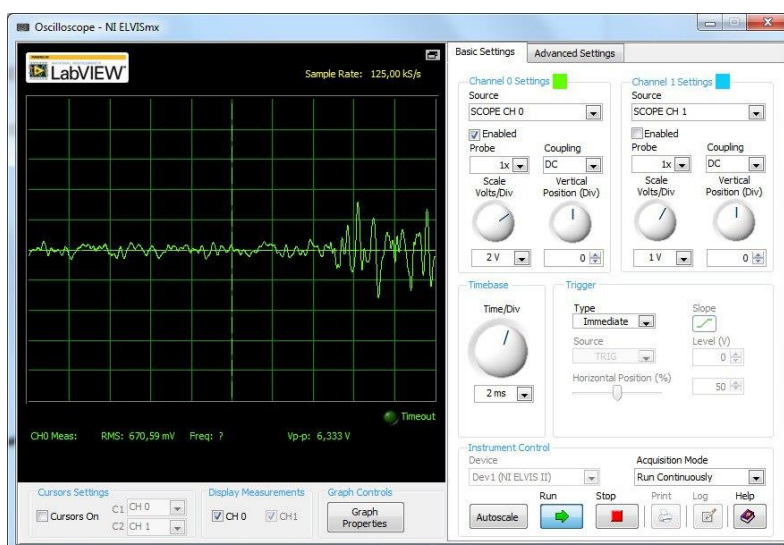


Рисунок 1 – Осциллограф

Затем был изучен модуль Amplifier, измерил пиковую амплитуду (двойной размах) входного и выходного сигнала усилителя (рис. 2). Записал результаты измерений в Таблицу 1.

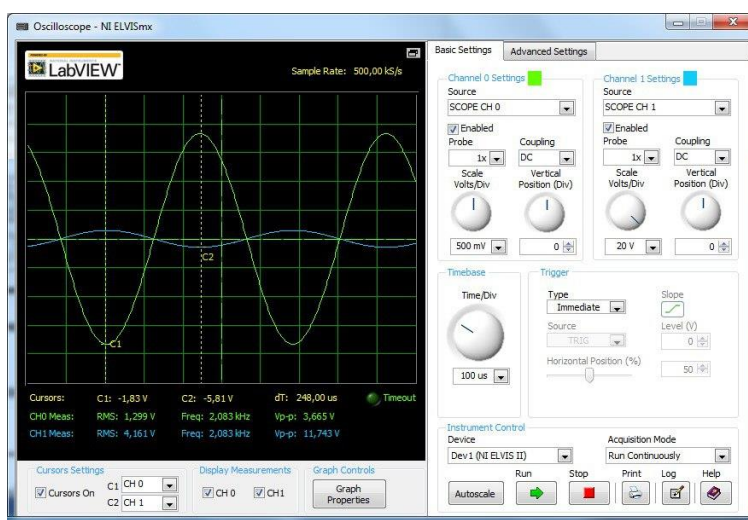


Рисунок 2 – Пиковая амплитуда входного и выходного сигналов усилителя

Входное напряжение	Выходное напряжение
1,83 В	5,81 В

Таблица 1 – Показания осциллографа

Внес изменения в схему и вновь получил выходной сигнал и записал напряжение (табл. 2).

Входное напряжение	Выходное напряжение
1,83В	1,30 В

Таблица 2 - Измерения

Надел наушники и повернул регулятор Gain модуля Amplifier по часовой стрелке, чтобы усилить входной сигнал. После внесения изменений в схему проверил её работу, произнеся несколько фраз в микрофон — в наушниках четко слышал свой голос с небольшим усилением.

Подключил сигнал частотой 100 кГц SINE, попытался его услышать, но человек не может воспринимать частоты выше 20000 кГц, поэтому я ничего не услышал.

Модули Adder (Сумматор) и Phase Shifter (Фазовращатель)

Настроил осциллограф NI ELVIS согласно инструкции, собрал схему. Отрегулировал масштаб по оси времени осциллографа так, чтобы видеть примерно два периода синусоиды или чуть больше. Пронаблюдал эффект от изменения положения регулятора G модуля Adder влево и вправо (рис. 3).

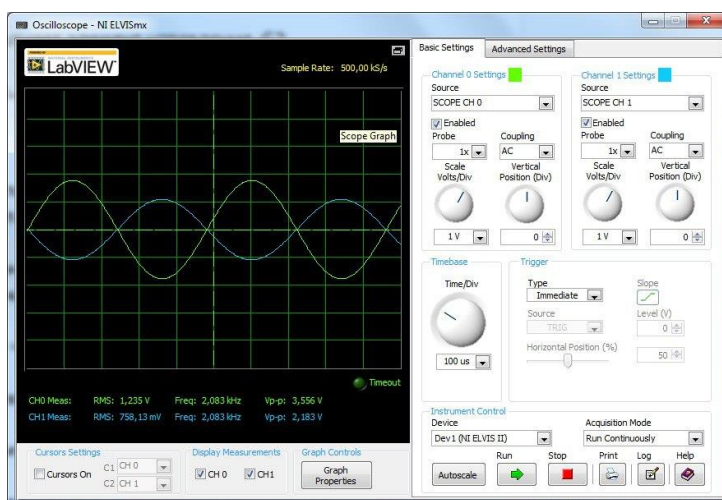


Рисунок 3 – Напряжение по каналу А

Измерил минимум и максимум выходного напряжения канала А, рассчитал коэффициенты усиления (табл. 3).

		Входное напряжение	Выходное напряжение	Коэффициент усиления
Вход А	Максимум	1,78 В	1,41 В	0,8
	Минимум		50,71 мВ	0,03

Таблица 3 – Измерения минимума и максимума выходного напряжения

Внес корректировки в схему и произвел калибровку осциллографа (рис. 4). Провел измерения пиковых значений выходного напряжения. На основании полученных данных выполнил расчет коэффициентов усиления напряжения для входного канала В.

Результаты (табл. 4).

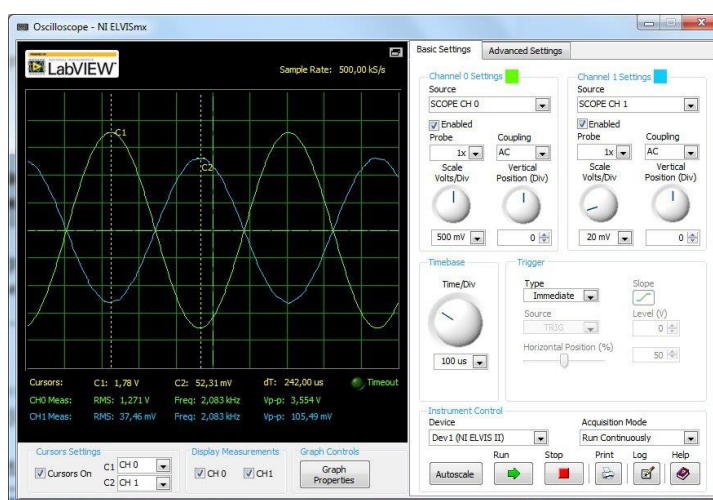


Рисунок 4 – Напряжение по каналу В

		Входное напряжение	Выходное напряжение	Коэффициент усиления
Вход В	Максимум	1,78 В	3,67 В	2,06
	Минимум		52,31 мВ	0,03

Таблица 4 – Измерения минимума и максимума напряжений

Была произведена настройка, чтобы отмасштабировать осциллограмму сигнала на экране (рис. 5). Измерил новое значение выходного напряжения модуля Adder (табл. 5).

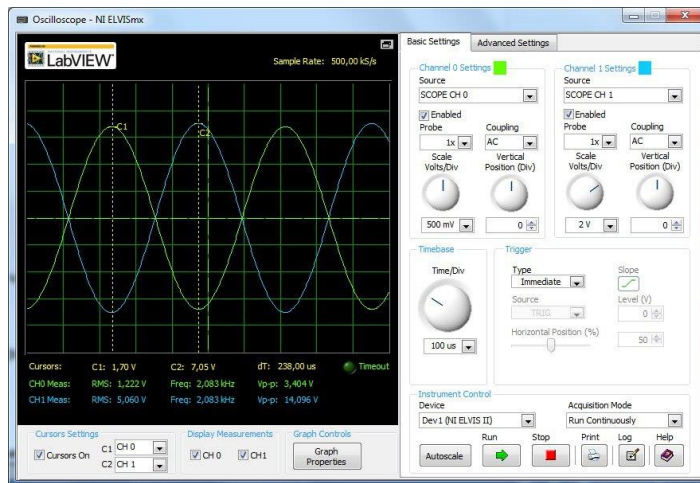


Рисунок 5 – Отмасштабированная осциллограмма

Выходное напряжение Сумматора

14

Таблица 5 – Результат измерения

Модуль сдвига фазы (Phase Shifter)

Собрал схему, настроил осциллограф с помощью элемента управления Scale (Масштаб) так, чтобы осциллограммы обоих каналов занимали весь экран. Повращал регулятор фазы Phase Adjust модуля Phase Shifter влево и вправо. Сигнал канала В двигался, совместил его с осциллограммой канала А (рис. 6).

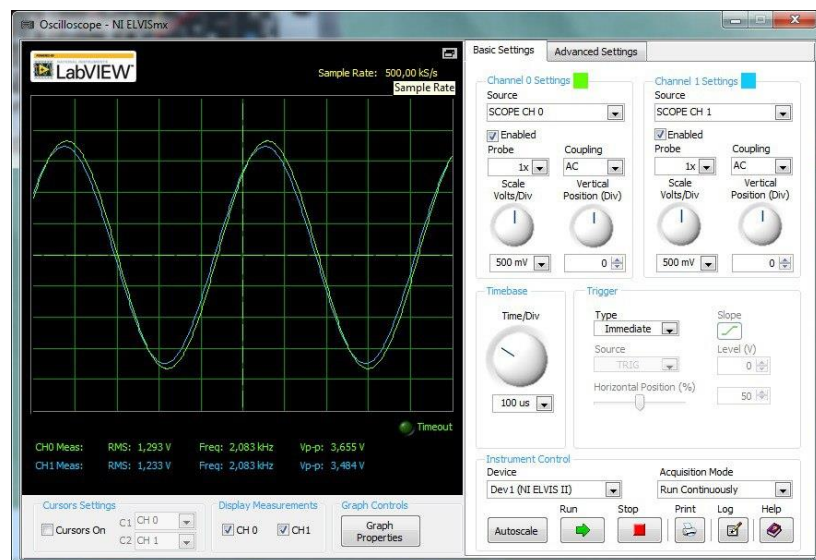


Рисунок 6 – Совмещенные сигналы

В процессе проведения лабораторной работы был осуществлен детальный анализ функциональных модулей NI Elvis Emona DATEx, в частности: модуль преобразователя речевых сигналов (Speech), усилителя (Amplifier), сумматора (Adder) и фазовращателя (Phase Shifter). Работа позволила закрепить практические навыки работы с оборудованием, изучить принципы усиления, сложения и обработки сигналов, а также подтвердить теоретические знания на практике. Все задачи выполнены успешно, цели работы достигнуты.

1.2 Блоки управляемого источника постоянного напряжения

Задание 1 - Блок управляемого источника постоянного напряжения.

Собрал схему и воспользовался мультиметром для измерения положительного напряжения, также сделал с отрицательным (рис. 1).



Рисунок 1 – Показания мультиметра с положительным и отрицательным напряжением
Подключил функциональный генератор в режиме Manual (рис. 2).



Рисунок 2 –Function Generator в режиме Manual

Задание 2 - Блок формирования колебаний.

Собрал схему для формирования колебательных сигналов (рис. 3).

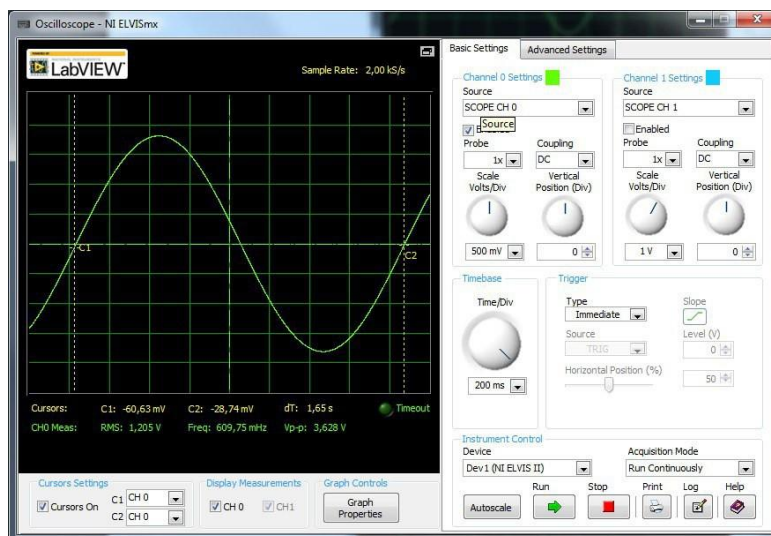


Рисунок 3 – Показания осциллографа

Измерил амплитуды и частоты сигналов, представленных в блоке мастера сигналов режимах измерения пикового значения амплитуды и среднеквадратичного значения. Измеренные сигналы: гармонический 2 кГц; однополярный прямоугольный периодический 2 кГц; однополярный прямоугольный периодический 8 кГц; однополярный прямоугольный периодический 100 кГц; гармонический 100 кГц (рис. 4).

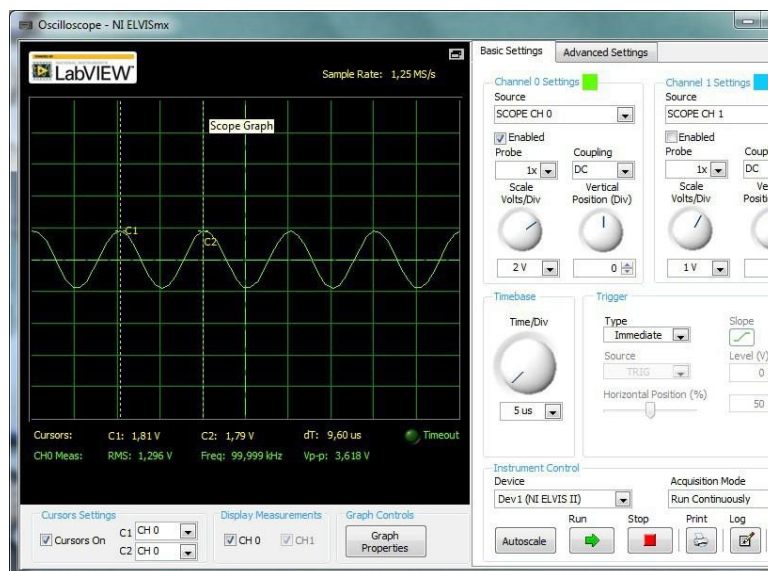


Рисунок 4 – Гармонический сигнал частотой 100кГц $T = 9,6$ мкс; $f = 99,9$ кГц

Составим сравнительную таблицу периода и частоты полученных и измеренных значений (табл. 1):

T (Измеренный)	f (Измеренный)	T (Посчитанный)	f (Посчитанный)
9,6 мкс	99,9 кГц	10 мкс	100 кГц
10,4 мкс	99,972 кГц	10 мкс	100 кГц
120,8 мкс	8,333 кГц	121 мкс	8 кГц
476 мкс	2,083 кГц	476 мкс	2 кГц
476 мкс	2,083 кГц	476 мкс	2 кГц

Таблица 1 – Измеренные и посчитанные значения

Расхождения между измеренными и полученными данными минимальны.

Задание 3 – Настроил функциональный генератор в положение FUNC OUT для проведения работы по сравнению частот (рис. 5).

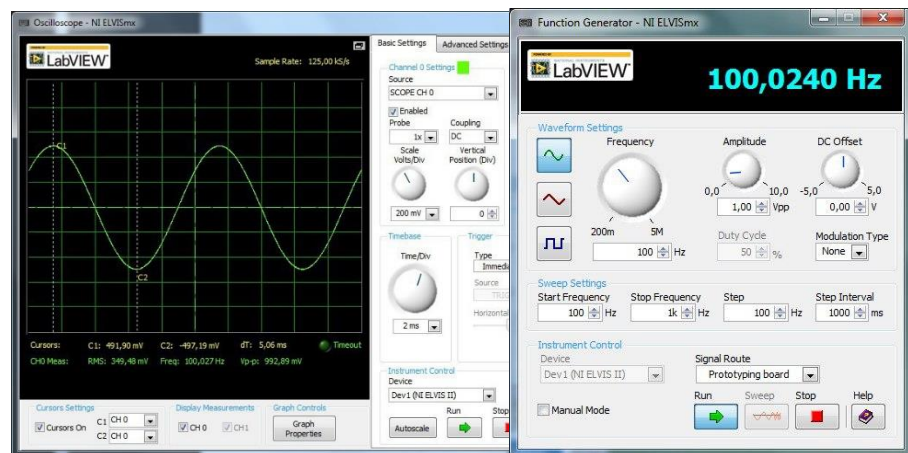


Рисунок 5 - Синусоида

1.3 Сумматор

Задание 1

После подключения платы EMONA DATEx, запустил виртуальный осциллограф, настроил его и собрал схему.

Измерив двойную амплитуду синусоиды (3,37 В). Отрегулировал g элемент сумматора, чтобы осциллограмма на входе и выходе сигнала совпала (рис. 1).

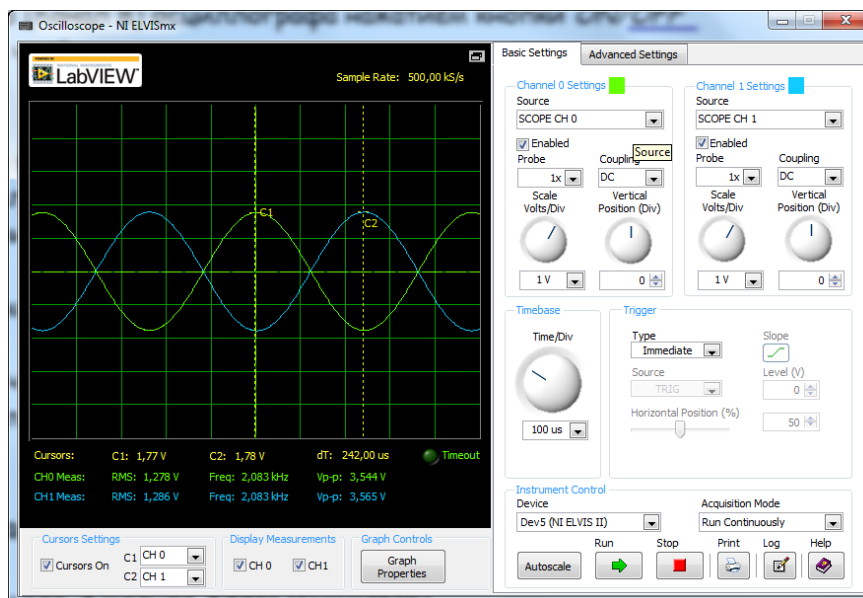


Рисунок 1 – Показания осциллографа с отрегулированным g элементом

Настроил схему чтобы она была готова реализовать равенство (рис. 2):

$$\text{Adder module output} = \text{Signal A} + \text{Signal B}$$

$$\text{Выходной сигнал Сумматора} = \text{Сигнал A} + \text{Сигнал B}$$

На оба сумматора подан одинаковый сигнал (2kHz, 4Vp-p). Тогда уравнение принимает следующий вид:

$$\text{Adder module output} = 4\text{Vp-p (2kHz sine)} + 4\text{Vp-p (2kHz sine)}$$

$$\text{Выходной сигнал Сумматора} = 4\text{Vp-p (синусоида 2kHz)} + 4\text{Vp-p (синусоида 2kHz)}$$

После решения мы получаем:

$$\text{Adder module output} = 8\text{Vp-p (2kHz sine)}$$

$$\text{Выходной сигнал Сумматора} = 8\text{Vp-p (синусоида 2kHz)}$$

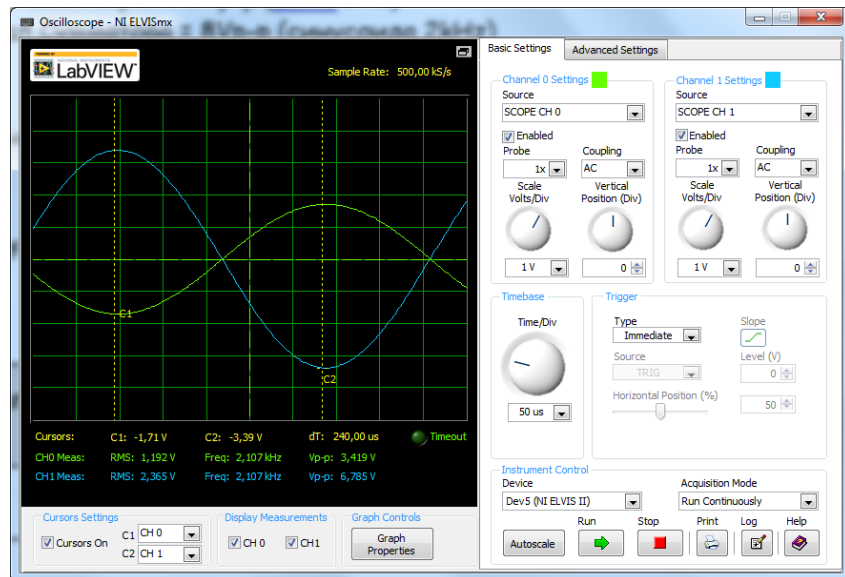


Рисунок 2 – Показания осциллографа для уравнения

Далее измерил амплитуду сигнала на выходе сумматора (табл. 1).

Входное напряжение	Выходное напряжение
1,71 В	3,39 В

Таблица-1 - Значения напряжений

Задание 2

Во втором задании суммировались два электрических сигнала, при этом один из них имел сдвиг по фазе. Работа со сдвигом фазы производилась модулем Phase Shifter (Фазовращатель) и элементом Phase Change.

Отрегулировал элементы Phase Shifter и Phase Adjust в чтобы осциллограммы сигналов были сдвинуты по фазе на 180° (рис. 3).

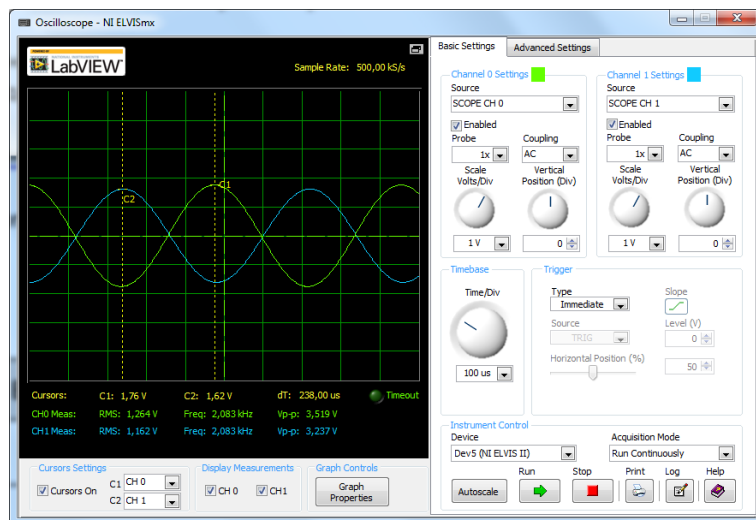


Рисунок 3 – Показания осциллографа, подтверждающие сдвиг фазы

Внес небольшие изменения в схему. Канал В был отмасштабирован вследствие чего были проведены измерения амплитуды выходного сигнала сумматора (0,29В) (рис. 4).

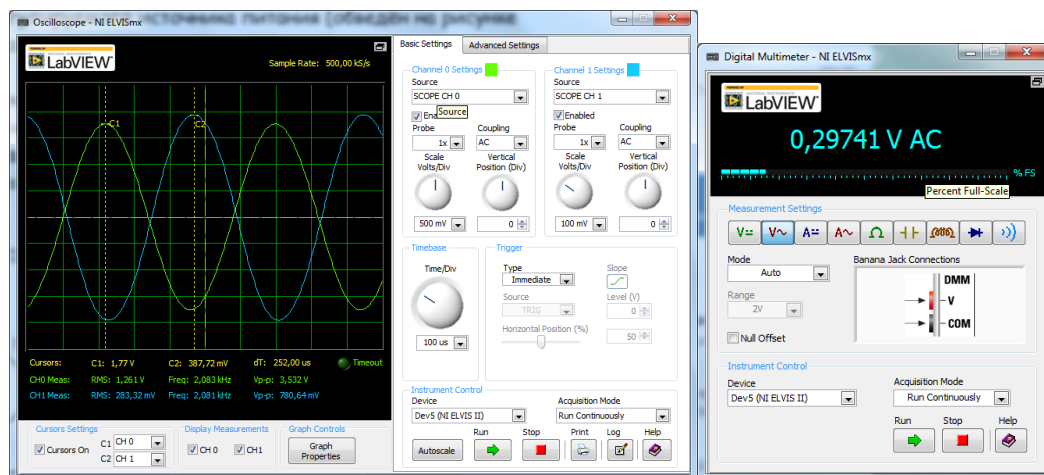


Рисунок 4 – Показания осциллографа и мультиметра с изменениями

1.4 АМ-сигнала с двумя боковыми полосами и полной несущей

В начале была рассчитана ширина спектра АМ-сигнала для 100 кГц несущего сигнала при частоте сообщения 2 кГц равна 4: при частоте в 20 кГц равна 40: при частоте в 30 кГц равна 60. Далее была собрана схема .

С помощью виртуального элемента управления g модуля Adder (Сумматор) устанавливаем напряжение на выходе сумматора равным 1V постоянного тока (DC).

Собираем схему с подключением осциллографа реализуя равенство: $AM = (DC + message)$

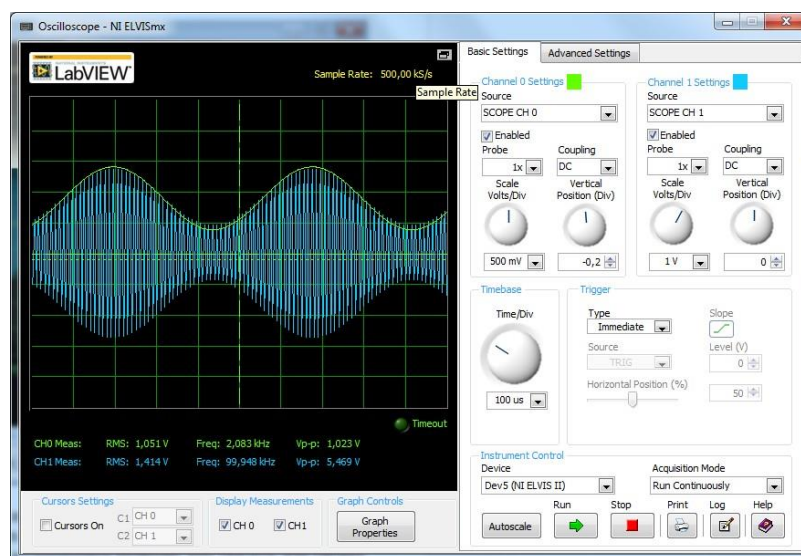


Рисунок 1 – Показания осциллографа с верхней и нижней огибающей

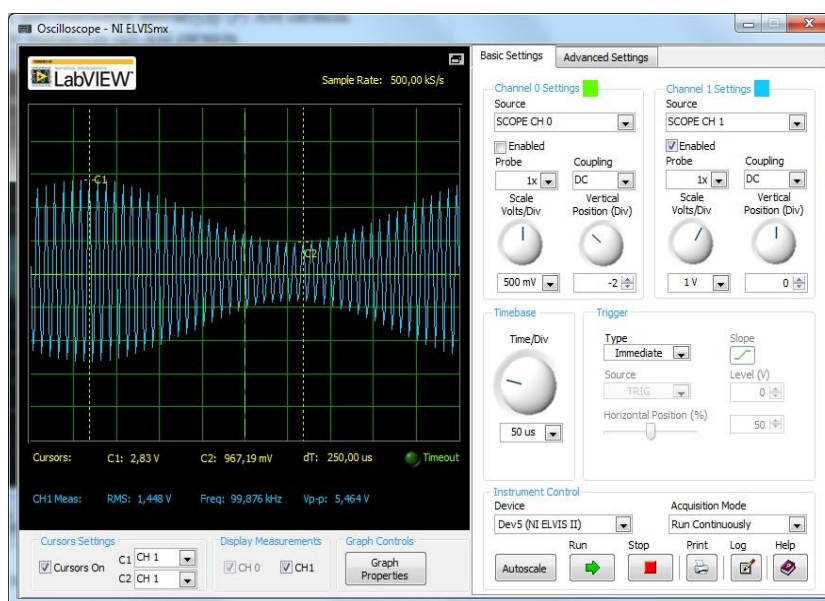


Рисунок 2 – Показания осциллографа с подключенным 2kHz SINE

Максимальная амплитуда, P	Минимальная амплитуда, Q	m
2,83 В	967,19 мВ	0,49

Таблица 1 – Показания амплитуд

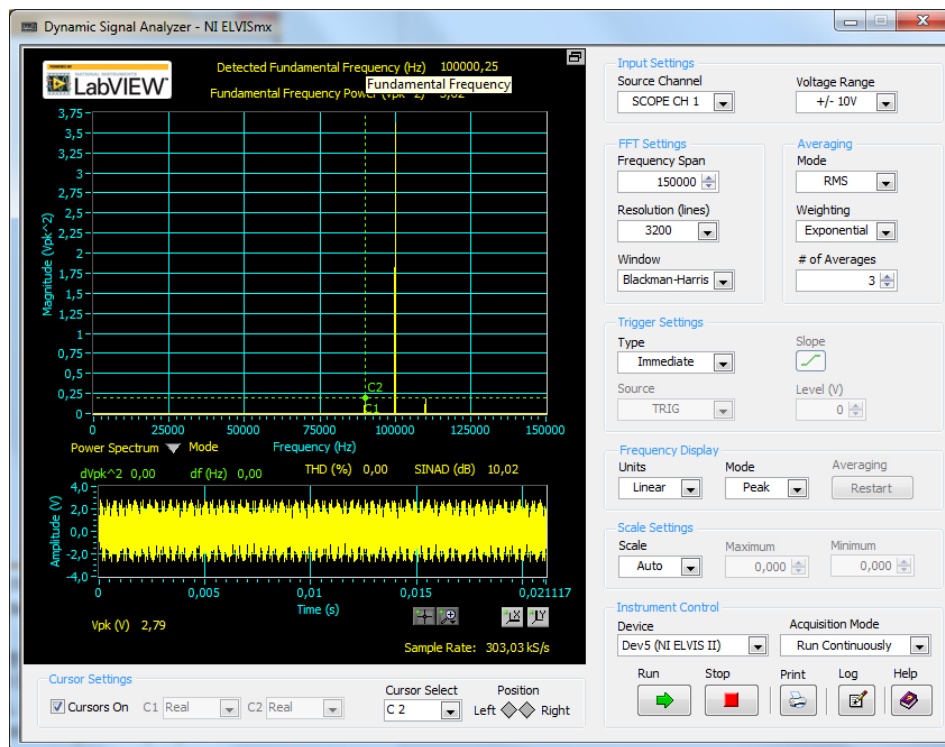


Рисунок 3 – Показания анализатора сигналов

Частота нижней боковой полосы (LSB)	90 кГц
Частота несущей	100 кГц
Частота верхней боковой полосы (USB)	109,9 кГц
Ширина полосы частот	19,981 кГц
Ширина полосы частот для $f_m = 20$ кГц	39,9 кГц
Ширина полосы частот для $f_m = 30$ кГц	60 кГц

Таблица 2 – Измеренные значения

1.5 АМ-сигнала с одной боковой полосой и подавленной несущей

Отсутствовал. Больничный лист. Справка №007 от.04.07.2025г - Шкотовская центральная районная больница.

Получил теоретические сведения по лабораторной работе №5

1.6 Амплитудная и частотная манипуляция

Отсутствовал. Больничный лист. Справка №007 от.04.07.2025г - Шкотовская центральная районная больница.

Получил теоретические сведения по лабораторной работе №6

2 Выполнение заданий NI LabView

2.1 Урок № 1

Целью являлось изучение основ технологии графического программирования, ознакомление со способами изменения и настройки свойств графических элементов управления и индикации, использование циклов типа While-Do и For-Loop в теле программы, создание массива данных и освоение порядка действий для сохранения полученных данных на диск.

В первой части задания было создано приложение для суммирования, в котором были установлены поля для указания чисел (Number A и B), числовые индикаторы для отображения результата (Result) и задержка (Delay). После добавления иконок в интерфейсной панели (Front Panel, в окне построения диаграмм была настроена логика приложения (рис. 1).

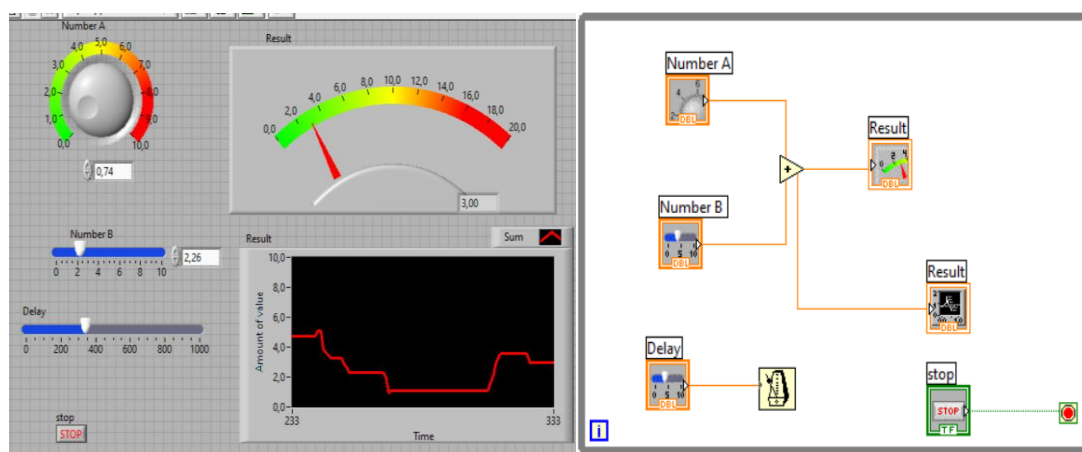


Рисунок 1 – Приложение для суммирования

Во второй части задания была реализована программа по генерации случайных чисел (Random Number (0-1)) визуализации их в виде графика (Waveform Chart), а потом их записи в файл (Write File) (рис. 2).

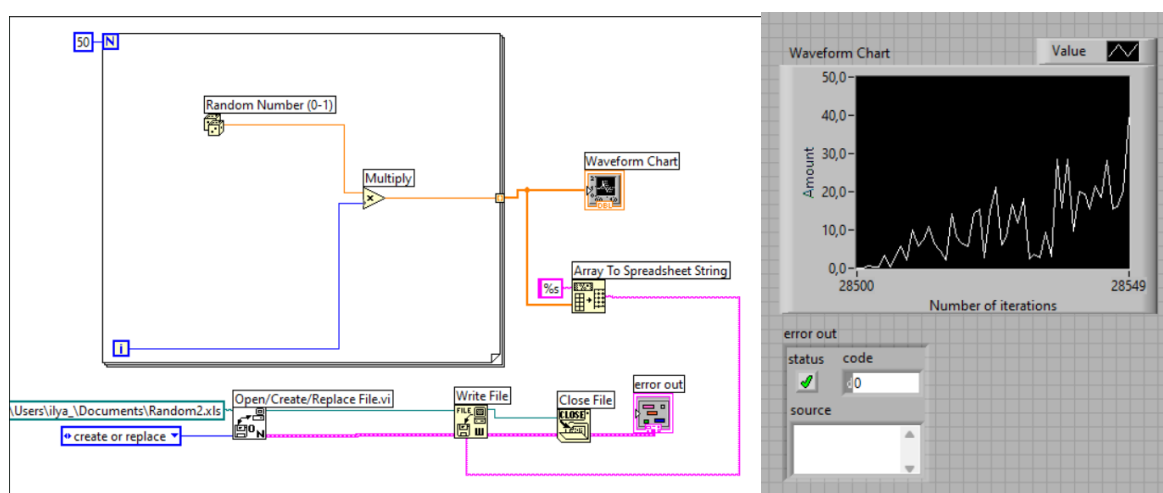


Рисунок 2 - Программа по генерации случайных чисел

2.2 Урок № 2

Первым шагом нужно было создать простейшую программу, которая позволит, в зависимости от положения переключателя выдавала разный итог вычислений. Если переключатель находится в выключенном состоянии, то значение входного параметра будет увеличиваться в 10, а если он активен — остаётся без изменений (рис. 1).

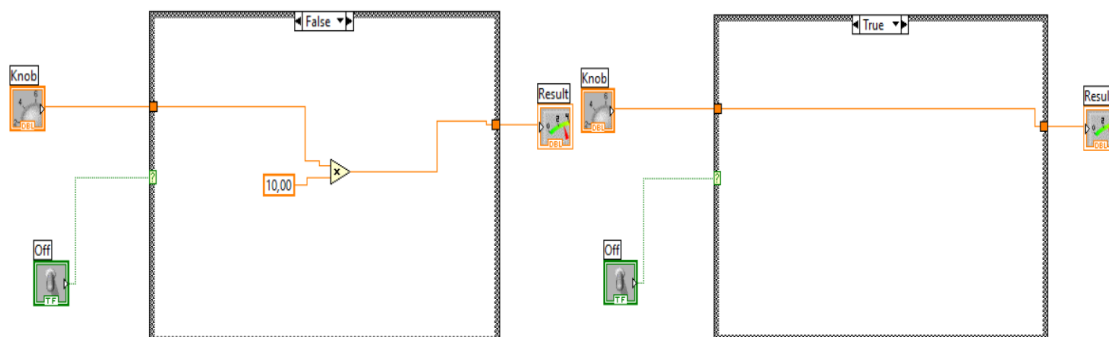


Рисунок 1 – Диаграммная панель

Элементы графического интерфейса, определяющие входные параметры слева, а выходные, т.е. результат справа (рис. 2).

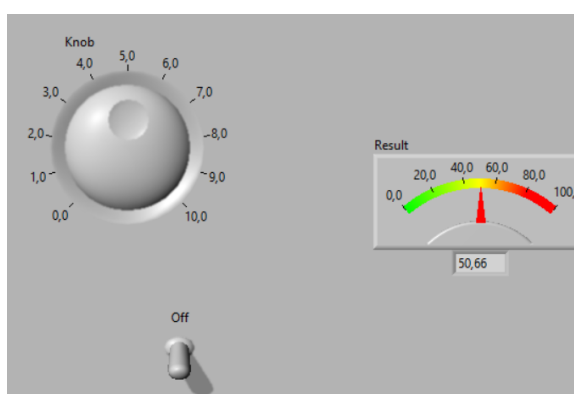


Рисунок 2 – Графический интерфейс

Во второй части была реализована программа, которая генерирует последовательность случайных чисел и выводит их в виде графика (рис. 3).

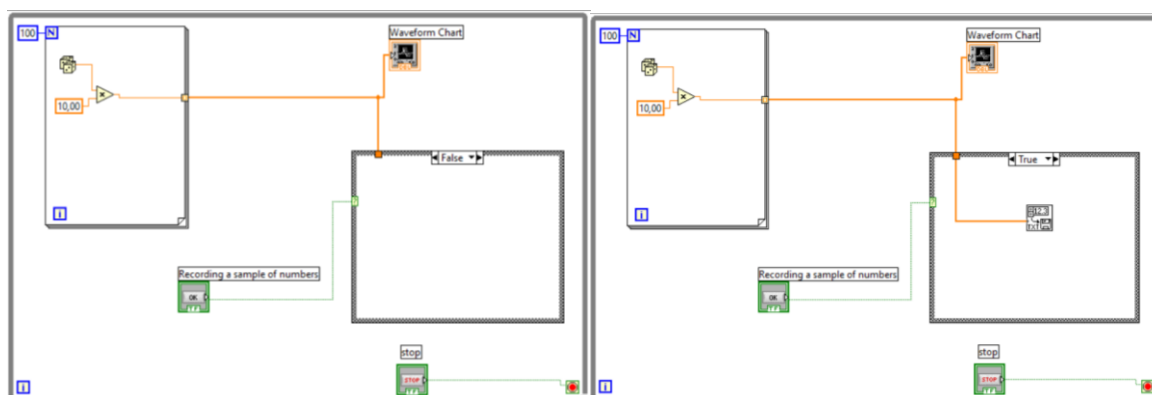


Рисунок 3 – Диаграммная панель второй программы

Кроме того, по однократному нажатию на кнопку производиться запись выборки чисел (рис. 4).

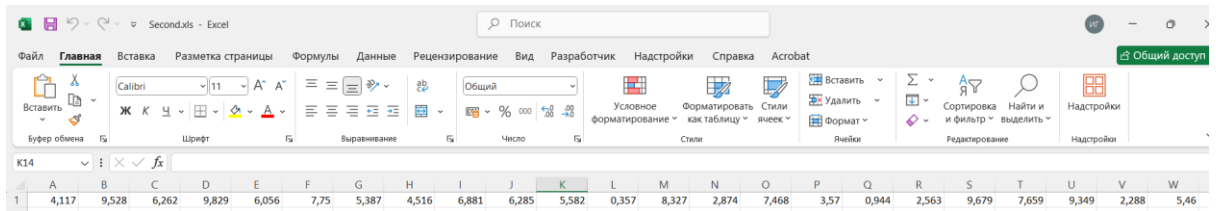


Рисунок 4 – Записанная выборка в файл Excel

Интерфейсная часть содержит три обязательных элемента: окно отображения графика, кнопку записи данных на диск и кнопку прерывания выполнения программы (рис.5).

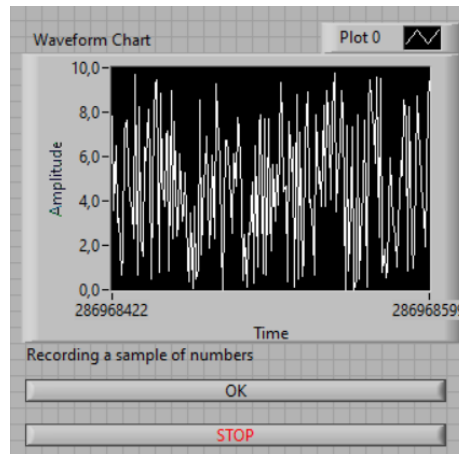


Рисунок 5 – Сгенерированная случайная последовательность

Третья программа отображает графическую зависимость амплитуды от текущего значения переменной цикла. Редактор формул реализовывает следующую зависимость: **Результат = Амплитуда * SIN (Константа * Текущее значение переменной цикла)** (рис. 6).

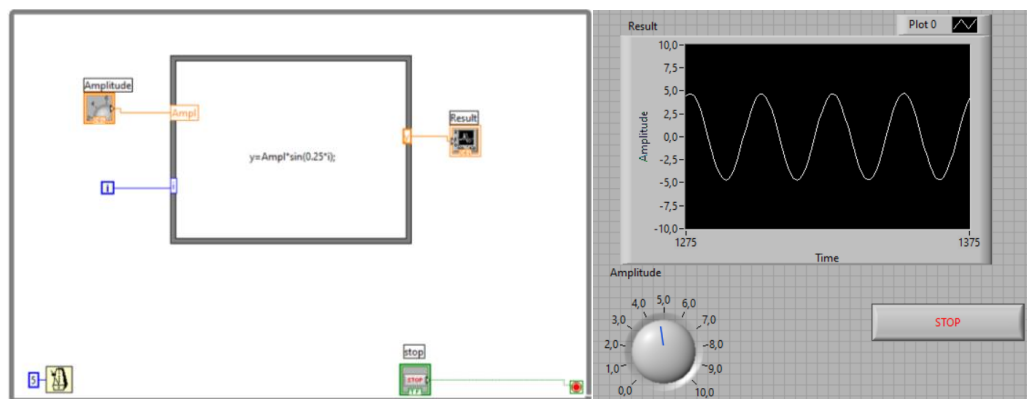


Рисунок 6 – Графическая зависимость амплитуды от текущего значения переменной цикла

Четвертая программа реализует генерацию последовательности случайных чисел. Синтаксические конструкции, которые используются в таких блоках, позаимствованы из языка Си, что способствует их более легкому освоению и практическому применению. После активации программы формируется набор из 100 случайных чисел (рис. 7).

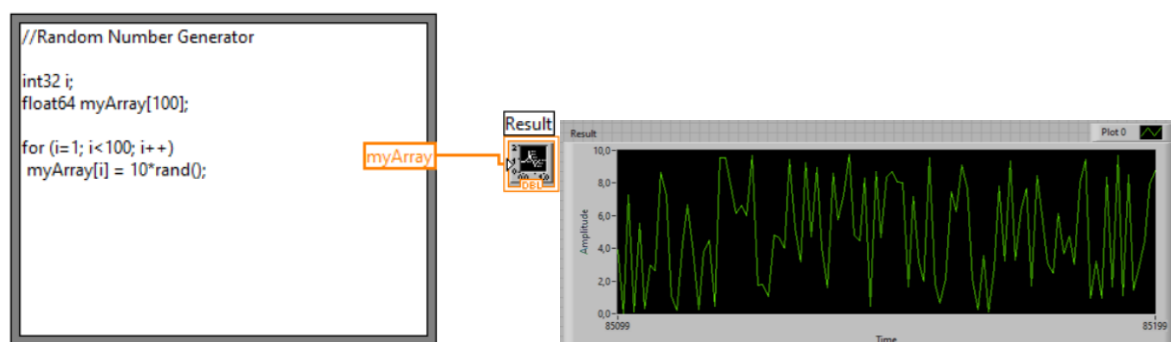


Рисунок 7 – Генерация случайных чисел с помощью программирования

Пятым шагом было создание подпрограммы, принимающей на входе четыре вещественных значения. Среди них три представляют основные параметры, а четвёртый множитель. Все входные величины умножаются на заданный множитель, после чего производится их усреднение (суммирование с последующим делением на три). Далее осуществляется элементарная проверка. Если получаемое значение больше, чем 0.5, тогда "зажигается" лампочка индикатора (значение "true") (рис. 8).

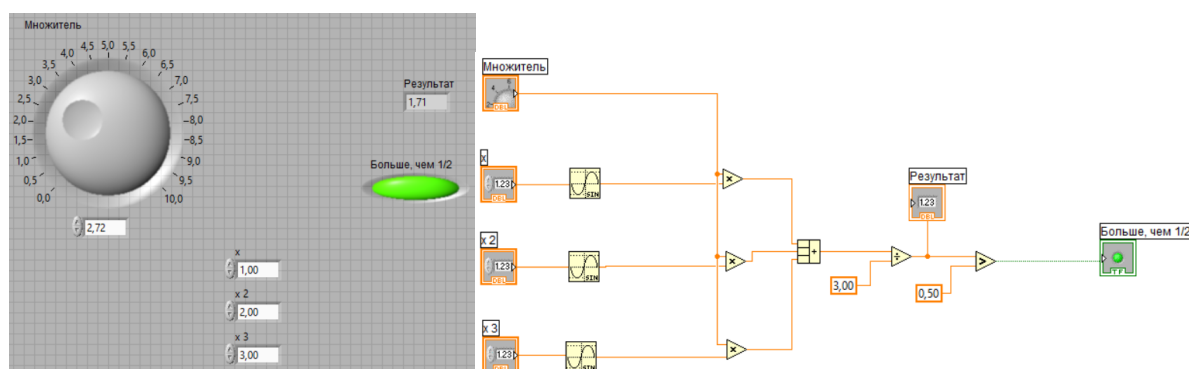


Рисунок 8 – Подпрограмма

После создания, подпрограмму требовалось сохранить для дальнейшего применения. Характерной чертой LabVIEW является возможность использования подпрограмм в двух режимах: как самостоятельных исполняемых модулей, так и в качестве составных элементов главного приложения.

Суть шестой программы заключается в передаче на вход ранее созданной подпрограммы произвольных значений от четырех источников (генератор случайных чисел). Далее они обрабатываются и анализируются в соответствии с диаграммой (рис. 9).

2.3 Урок № 3

Первая программа производит замер длительности работы заданного цикла. Программа реализуется в виде цикла While Loop, условием завершения которого служит активация кнопки Stop. График генерации случайных чисел выводится на переднюю панель в виде графика Waveform Chart. (рис. 1).

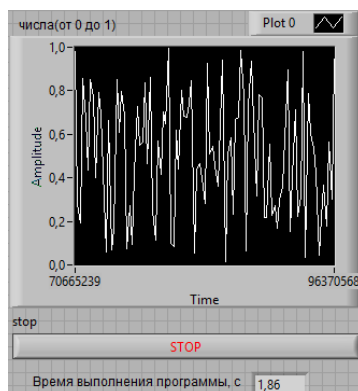


Рисунок 1 – Время выполнения цикла 1,86 с

В программе используется последовательность (Sequence) с тремя кадрами. По своему принципу действия она напоминает киноленту, когда последовательно выводятся на экран отдельные кадры. Таким образом, Sequence определяет порядок выполнения фрагментов программы. В начальный (0й) кадр поместил компонент Tick Count, который считывает текущее значение системного таймера и возвращает результат в миллисекундах (рис. 2).

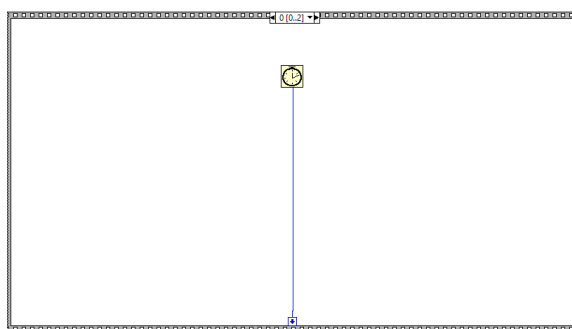


Рисунок 2 – Нулевой кадр последовательности

Следующий (1й) кадр. В нем реализован фрагмент программы, для которого подсчитывается время работы. Используется, как и в предыдущих примерах, генератор случайных чисел. В последнем (2м) кадре пользуемся все тем же Tick Count (ms) и подсчитываем разницу во времени. Для этого сравниваем текущее значение времени со значением, полученным в 0м кадре. Полученную разницу преобразуем из миллисекунд в секунды посредством деления численного значения на 1000. Итоговый показатель отображается на цифровом табло, которое необходимо разместить на панели интерфейса заранее (рис. 3).

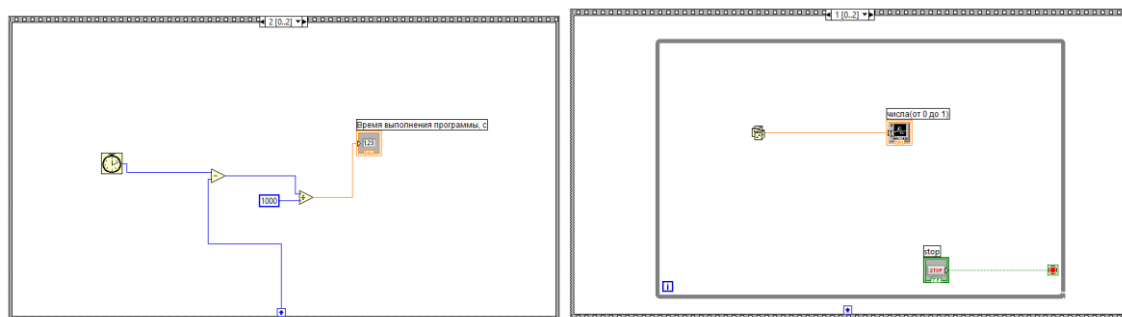


Рисунок 3 – Второй и третий кадры последовательности

В следующей программе реализован кластер с двумя массивами случайных чисел, которые выводятся на одном графике. Кластер — это связанная структура данных, элементы которой могут быть разного типа (аналог struct в "C"). Т.е., Вы можете сформировать структуру, элементами которой будут, например, целое число, действительное число, строка и др. (рис. 4)

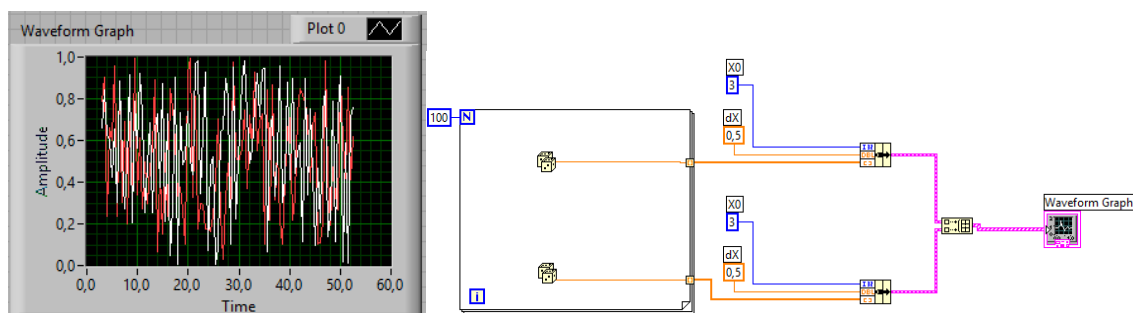


Рисунок 4 – Два массива чисел, отображенное на одном графике

2.4 Урок № 4

Первая программа была достаточно проста, она соединяет две строки в одну (рис. 1).

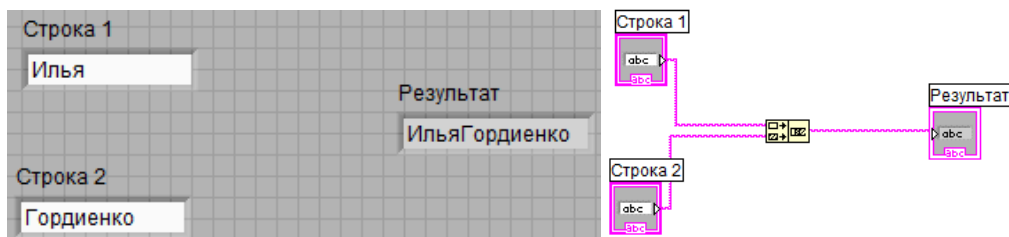


Рисунок 1 – Две строки соединенные в одну

На следующем этапе была написана простая программа, осуществляющая проверку пароля. При вводе корректной или ошибочной комбинации система уведомляет пользователя посредством изменения цветового оттенка круглого светового индикатора. (рис. 2).



Рисунок 2– Графический интерфейс

Сравнивается введенная строка пользователя и заранее записанный пароль (mypass) (рис. 3).

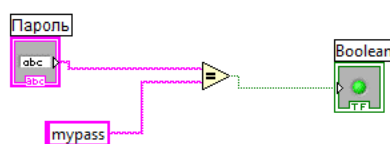


Рисунок 3 – Диаграммная панель

Следующая программа, генерирует 2х мерный массив из 128 строк и 3х столбцов. Первый столбец содержит данные синусоидальной волны, второй шумовую волну, а третий косинусоидальную волну (рис 4). Кроме этого, результат формирования волн отображается в виде графиков одной области и в табличном виде (рис. 5).

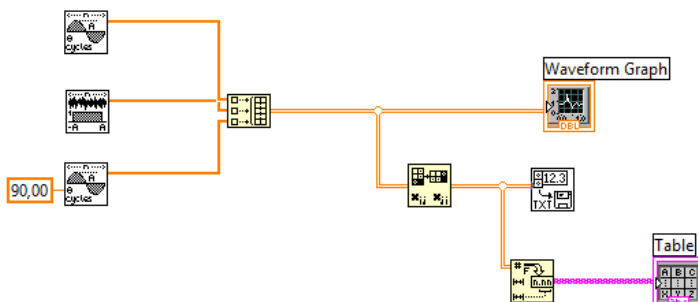


Рисунок 4 – Логика программы

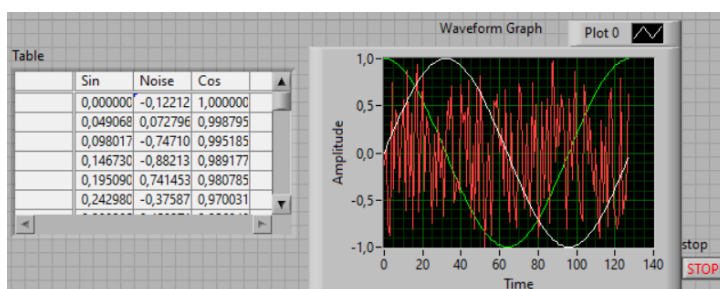


Рисунок 5 – Таблица и график

Последняя программа выполняет по нажатию клавиш различные функции.

Первая клавиша генерирует данные, но создание будет длиться пока не будет нажата другая клавиша «завершение работы», после предлагается записать данные в файл. С помощью клавиши чтение данных их можно прочесть (рис. 6). Для первой и третьей клавиш созданы подпрограммы (рис. 7).

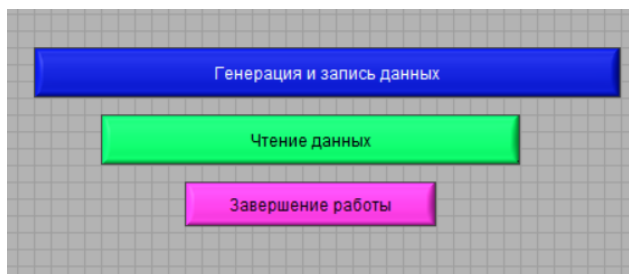


Рисунок 6 – Графический интерфейс

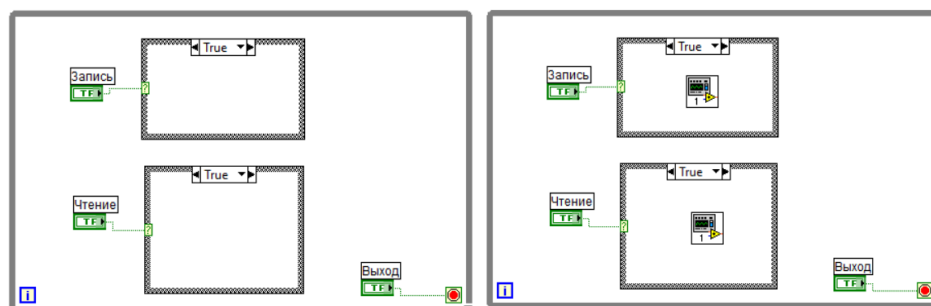


Рисунок 7 – логика программы

2.5 Урок № 7

Разработаем библиотеку, в которую поместим две подпрограммы по работе с файлами конфигурации:

1. Модуль записи - отвечает за:
 - создание файла конфигурации
 - сохранение заданных параметров (рис. 1-3)
2. Модуль чтения - предназначен для:
 - извлечения сохранённых настроек
 - передачи параметров в основную программу (рис. 4).

Рисунок 1 – Запись в файл конфигурации (интерфейс)

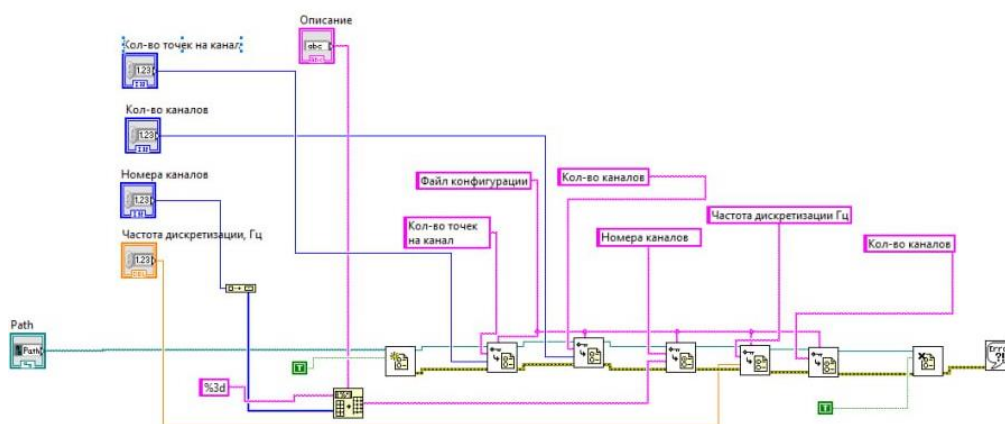


Рисунок 2 – Запись в файл конфигурации (диаграммная панель)

```

config.cfg
Файл  Изменить  Просмотр

[Файл конфигурации]
Количество точек на канал=256
Количество каналов=3
Номера каналов=' 5\09 3\09 12\0D\0A''
Частота дискретизации, Гц=100,000000
Описание=' 'Файл конфигурации' '
  
```

Рисунок 3 – Файл конфигурации

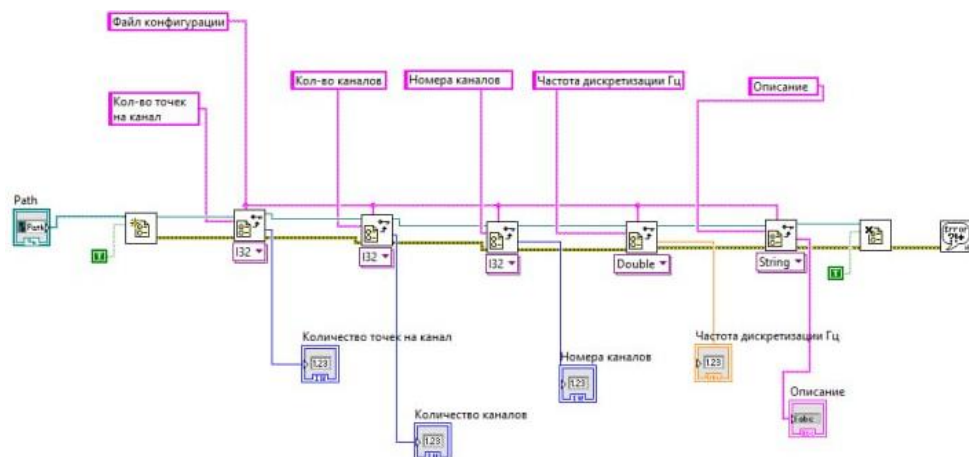


Рисунок 4 – Чтение файла конфигурации

Последняя программа в уроке находит координаты положения мыши

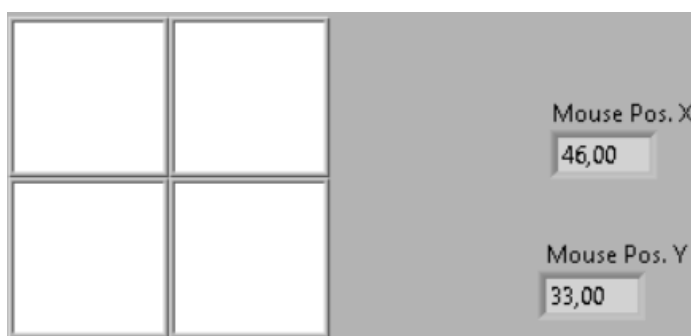


Рисунок 5 – Координаты мыши

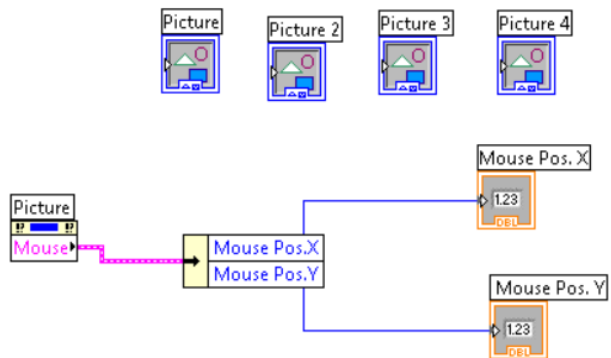


Рисунок 6 – Диаграммная панель

3 Выполнение заданий с использованием паяльного оборудования и вспомогательных инструментов

3.1 Формирование разъемных электрических соединителей

1. Сначала преподаватель дал инструкции и наглядно показал выполнение работы. Затем я с провода снял с помощью инструмента для зачистки кабелей изоляцию 12-13 мм

Далее был выдан наконечник, который я надел на зачищенный провод и обжал пресс-клещами (рис. 1).



Рисунок 1— Готовое контактное соединение

2. Мной был взят кабель категории 5, затем я зачистил его от изоляции и подсоединил согласно, найденной схеме в соединитель RJ-45 (рис. 2), после с помощью специализированных пресс-клещей обжал кабель. В результате получил патч-корт (рис. 3), который я проверен в тестере кабеля, тест показал правильность подключения (рис. 4).



Рисунок 2 – Соединитель RJ-45

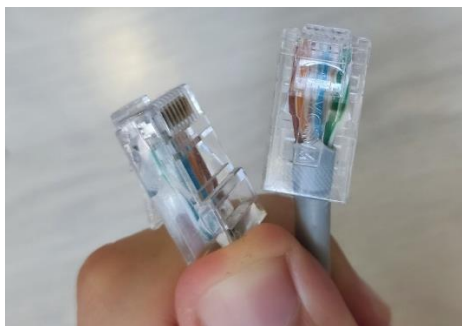


Рисунок 3 – Готовый патч-корд.



Рисунок 4 – Проверка в тестере-кабеля

В ходе выполнения практического задания были успешно приобретены навыки формирования разъёмных электрических соединений. Практическое занятие позволило закрепить теоретические знания и освоить важные навыки работы с инструментами и материалами, необходимыми для монтажа электрических соединений.

3.2 Пайка Радиоприёмника

Мной был заранее найден и заказан на маркетплейсе набор для пайки и сборки Радиоприемник 87-108 МГц.

Сборка осуществлялась по инструкции, вложенной в комплект.

На процесс пайки и сборки было затрачено 3,5 часа. Результат устройство собрано и припаяно полностью.(рис.1).

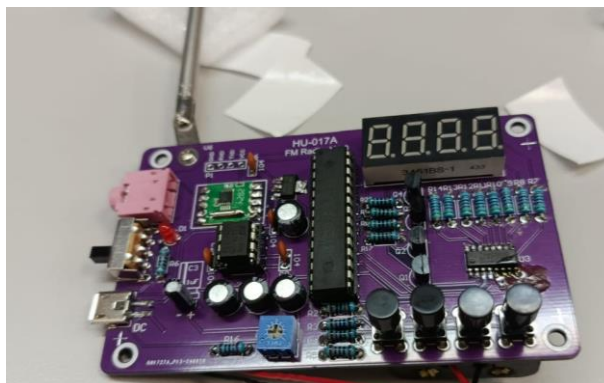


Рисунок 1– Результат сборки

Из-за неопытности и невнимательности в пайке, устройство не заработало.

Проделанная работа помогла получить практический опыт пайки, который может быть применен, как в жизни, так и в работе.

3.3 Лужение проводов

Первое задание выполнялось в следующей последовательности: зачистка провода, скручивание руками жилы, а затем лужение провода паяльником (рис. 1).

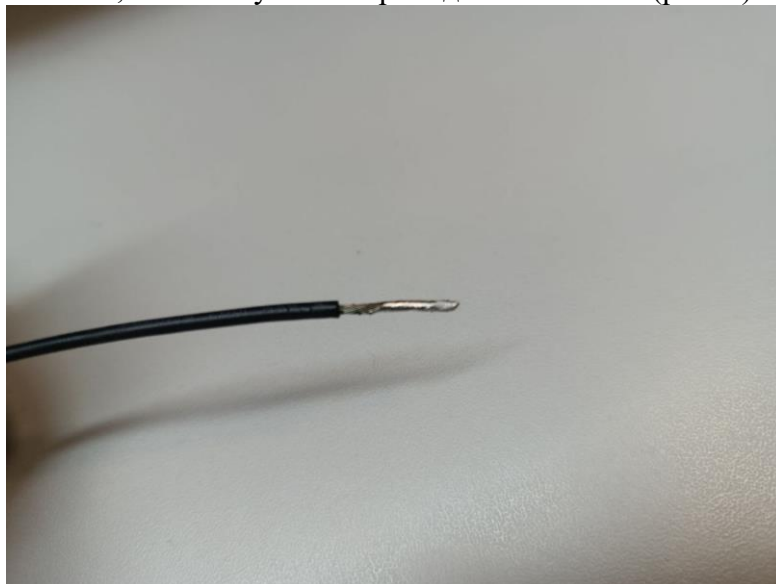


Рисунок 1 - Залуженный провод

Во второй части задания провод был зачищен, но жила загнута пополам и скручена, дальше также залужена (рис. 2).



Рисунок 2 – Более прочное лужение

В последней части задания зачистил два провода и скрестил жилы, после скрутил их, нанес припой, тем самым сформировав крепкое соединение двух проводов, надел термоизоляцию и с помощью фена ужал её (рис. 3).

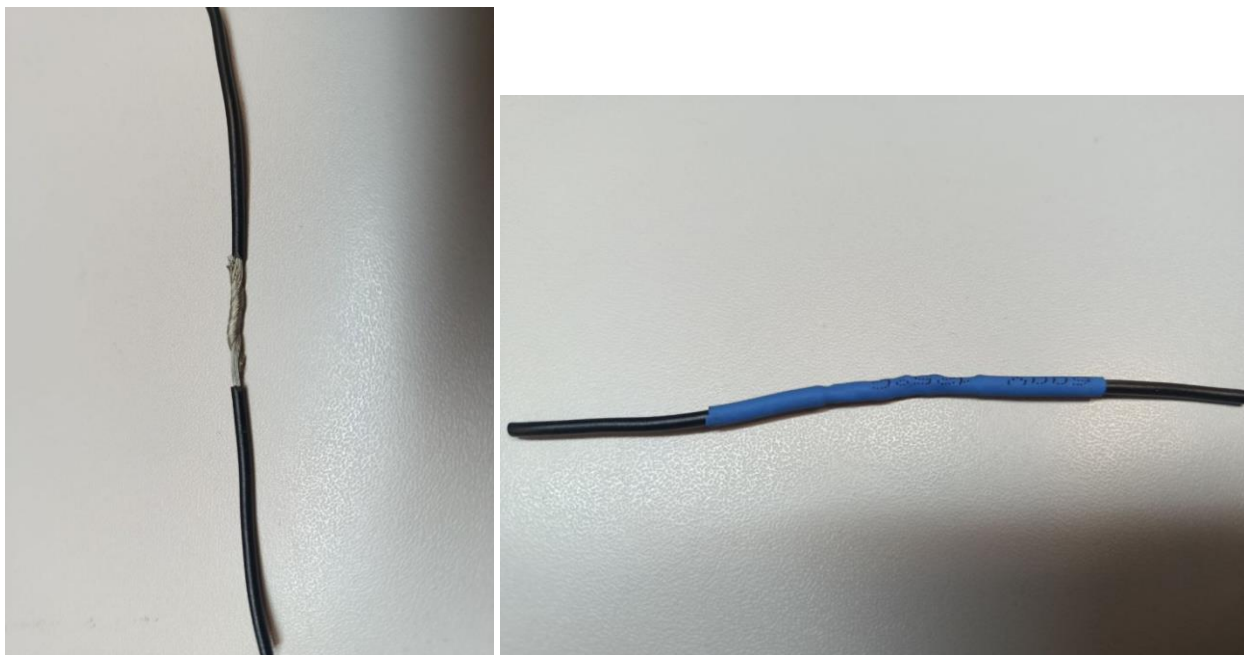


Рисунок 3 – Соединение двух проводов с припоем

Заключение

В ходе прохождения учебной практики были успешно достигнуты все поставленные цели. Практическая деятельность была ориентирована на углубление теоретических знаний и развитие профессиональных компетенций в сфере инфокоммуникационных и радиоэлектронных технологий. Выполнены работы с лабораторным комплексом NI ELVIS II, освоил методы пайки и электромонтажа, а также изучил основы программирования в среде LabVIEW, включая разработку и отладку алгоритмов для управления электронными устройствами.

Список использованных источников

1. Отчет по занятию от 17_18.06.2025 – [Электронный ресурс] // «ЭОС ВВГУ». – Режим доступа: <https://eos.vvsu.ru/mod/assign/view.php?id=144868> (дата обращения: 18.06.2025).
2. Отчет по занятию от 19_20.06.2025 – [Электронный ресурс] // «ЭОС ВВГУ». – Режим доступа: <https://eos.vvsu.ru/mod/assign/view.php?id=169191> (дата обращения: 20.06.2025).
3. Отчет по занятию от 24_25.06.2025 – [Электронный ресурс] // «ЭОС ВВГУ». – Режим доступа: <https://eos.vvsu.ru/mod/assign/view.php?id=169412> (дата обращения: 25.06.2025).
4. Отчет по занятию от 26_27.06.2025 – [Электронный ресурс] // «ЭОС ВВГУ». – Режим доступа: <https://eos.vvsu.ru/mod/assign/view.php?id=169594> (дата обращения: 27.06.2025).
5. Отчет по занятию от 08_09.07.2025 – [Электронный ресурс] // «ЭОС ВВГУ». – Режим доступа: <https://eos.vvsu.ru/mod/assign/view.php?id=170479> (дата обращения: 09.07.2025).
6. Задания по LabView – [Электронный ресурс] // «ЭОС ВВГУ». – Режим доступа: <https://eos.vvsu.ru/mod/folder/view.php?id=144878> (дата обращения: 14.07.2025).
7. Справочник по пайке / Под ред. И. Е. Петрунина. 3-е.изд., С74 перераб. н доп. М.: Машиностроение, 2003. 480 с.; ил. (дата обращения: 15.07.2025).
8. Обжим кабеля – [Электронный ресурс] // SSD. – URL: https://www.ssd.ru/upload/iblock/090/utp_obzim.pdf (дата обращения: 09.07.2025).