

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВВГУ»)

ИНСТИТУТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И АНАЛИЗА ДАННЫХ
КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И СИСТЕМ

ОТЧЁТ

по дисциплине

«Учебная ознакомительная практика»

Студент
гр. БИК-24-ИВ1 _____ Е.Д. Пиликина

Руководитель
к.ф.-м.н., доцент каф. ИТС _____ И.А. Белоус

Владивосток 2026

Содержание

Введение	3
1. Выполнение задания на платформе NI ElvisII Emona DATEx	4
1.1. Модуль Speech, Amplifier, Adder и Phase Shifter	4
1.2. Электрические сигналы и модули Adder и Phase Shifter	9
1.3. Исследование АМ-сигналов с полной и подавленной несущей	13
1.4 Формирование SSBSC- и FSK-сигналов	18
Вывод	20
2. Выполнение задания в среде NI LabVIEW	21
2.1. Создание базового калькулятора и графическое отображение	21
2.2. Условное ветвление, генерация случайных чисел и виртуальный инструмент	22
2.3. Измерение времени выполнения, массивы и кластеры	25
2.4. Парольная защита, преобразование данных и табличный вывод.	27
2.5. Запись конфигурационного файла	28
2.6. Счетчики с индикацией завершения циклов	29
2.7. Обработка событий кнопок с помощью Event Structure	30
Вывод	31
3. Выполнение электромонтажных работ	32
4. Выполнение заданий с использованием паяльного оборудования	35
Заключение.....	36
Список использованных источников.....	38

Введение

Учебная ознакомительная практика направлена на закрепление знаний, полученных в процессе теоретического обучения, знакомство с будущей профессиональной деятельностью и приобретение первоначальных практических навыков в области инфокоммуникационных и радиоэлектронных устройств.

В качестве основной цели практики было определено комплексное освоение специализированного оборудования и программного обеспечения, а также получение практического опыта выполнения измерительных, сборочных, паяльных и электромонтажных работ.

Для достижения поставленной цели последовательно решались следующие задачи: изучение архитектуры и функциональных возможностей лабораторной платформы NI ELVIS II с модулем Emona DATEx; исследование ключевых параметров и способов преобразования электрических сигналов; освоение среды разработки виртуальных приборов NI LabVIEW; приобретение устойчивых навыков работы с измерительными приборами, паяльным и электромонтажным инструментом; изготовление и проверка патч-корда; а также сборка и проверка работоспособности радиоэлектронного устройства.

Выполнение практических работ проводилось с активным использованием аппаратных средств платформы NI ELVIS II / Emona DATEx, программных пакетов NI ELVISmx и NI LabVIEW, а также стандартного набора паяльных и электромонтажных принадлежностей.

Полученные по итогам практики результаты позволили надёжно закрепить навыки исследования сигналов, разработки виртуальных приборов, выполнения качественных монтажных операций и контроля надёжности электрических соединений, что в полной мере соответствует поставленным целям и подтверждает успешное решение всех задач практики.

1. Выполнение задания на платформе NI ElvisII Emona DATEx

1.1. Модуль Speech, Amplifier, Adder и Phase Shifter

На первом этапе работы была реализована функциональная схема «микрофон — осциллограф», после чего выполнена её проверка в условиях реального звукового воздействия. При воспроизведении как сложных речевых сигналов, так и регулярных тонов на экране осциллографа фиксировалась чёткая, изменяющаяся во времени волновая картина, индивидуальная для каждого типа звуков. В ходе эксперимента подтверждено, что установка адекватно конвертирует акустические колебания в электрический эквивалент без заметных нелинейных искажений. Кроме того, было наглядно продемонстрировано, что амплитуда выходного напряжения увеличивается с ростом интенсивности звука, тогда как его частота жёстко привязана к высоте тонального сигнала. Совокупность этих фактов служит неопровержимым доказательством того, что тракт начального преобразования работает штатно, а полученные осциллограммы отражают реальную физическую картину акустического процесса (Рисунок 1.1).

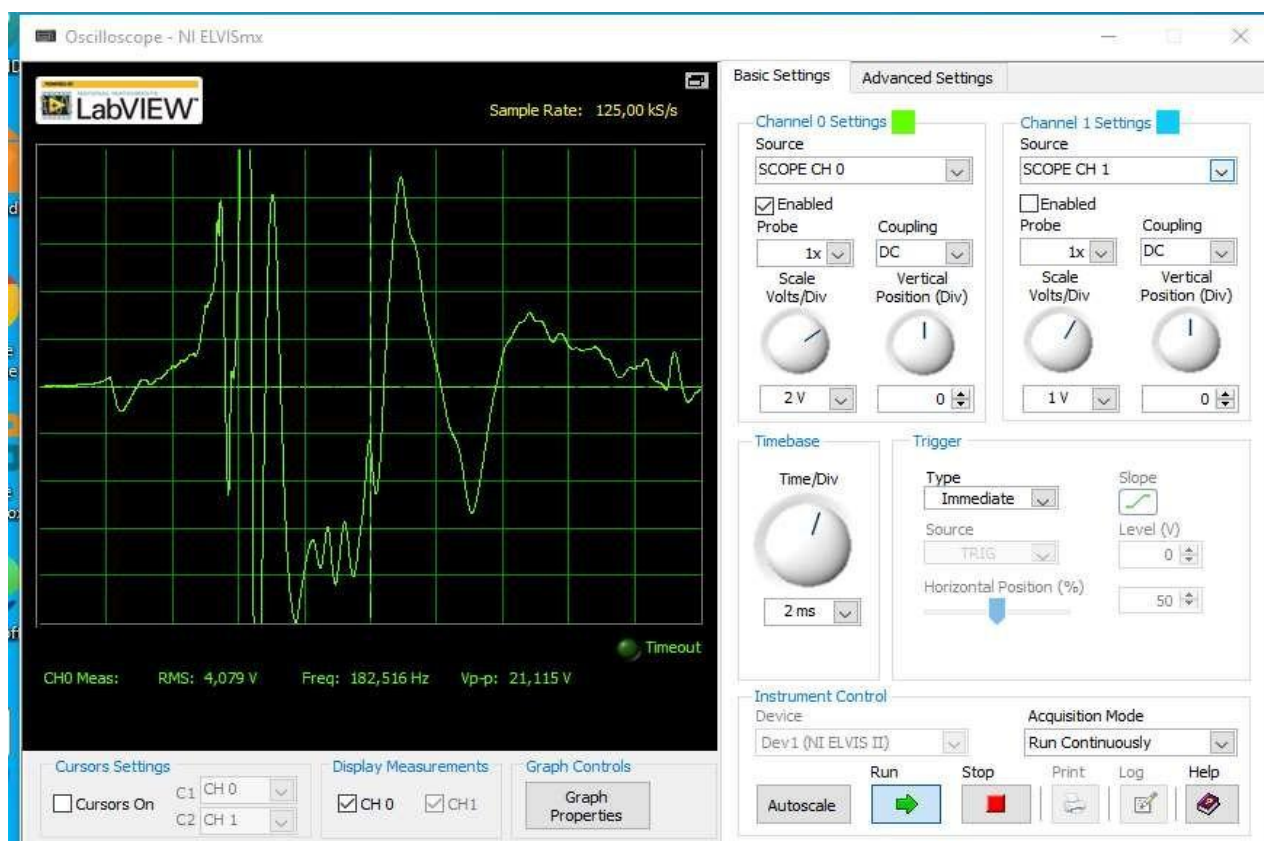


Рисунок 1.1 – Осциллограмма звукового сигнала

На последующем этапе была собрана усилительная схема, к которой осциллограф подключался одновременно ко входу и выходу для параллельного сравнения сигналов. При подаче синусоидального тестового сигнала фиксировались значения амплитуды на входе и выходе, после чего вычислялся коэффициент усиления по напряжению — он оказался

меньше единицы, что характерно для инвертирующего усилителя, реализующего режим ослабления. Для оценки диапазона регулировки переменный резистор поочерёдно устанавливался в крайние положения: при повороте в одну сторону выходная амплитуда достигала максимума, в противоположную — снижалась практически до нуля. При этом во всех случаях форма сигнала сохранялась без искажений, что подтверждает способность регулятора плавно изменять уровень выходного напряжения в широких пределах, не нарушая линейности усилительного тракта (Рисунок 1.2-1.3).

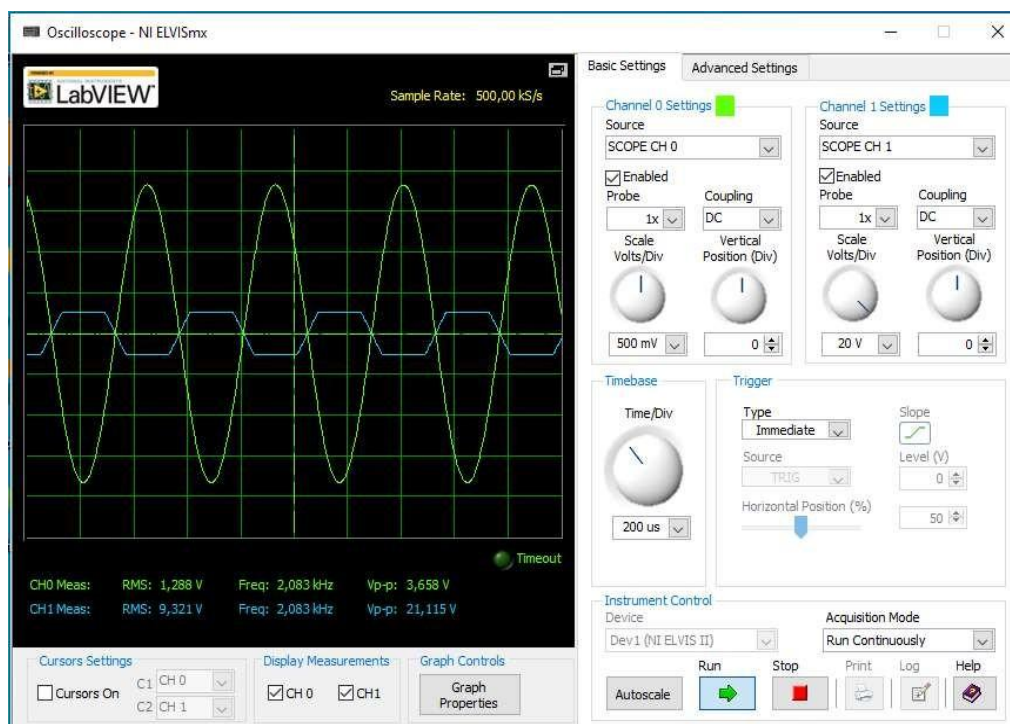


Рисунок 1.2 – Осциллограмма регулятора повернутого до упора на право

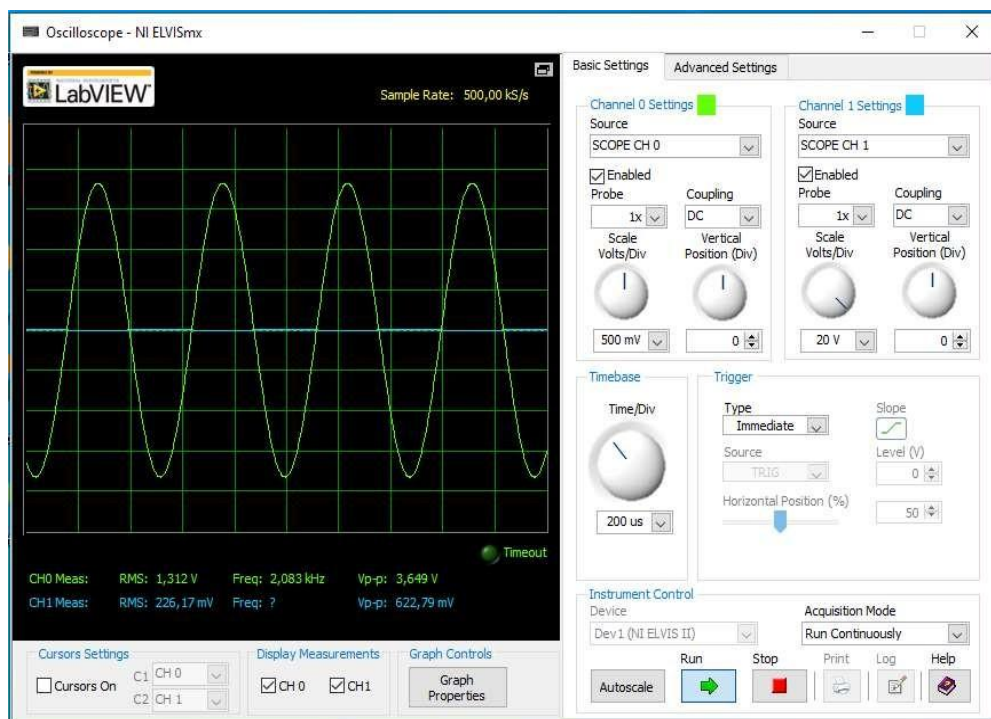


Рисунок 1.3 – Осциллограмма регулятора повернутого до упора на лево

Исследование сумматора проведено в несколько последовательных этапов. Сначала на вход А подан синусоидальный сигнал частотой 2 кГц от модуля Master Signals, вход В при этом заземлён либо отключён. Регулятор усиления канала А последовательно устанавливался в три положения — минимальное, среднее и максимальное. На выходе сумматора фиксировался сигнал, пропорциональный входному, с соответствующим изменением амплитуды, что подтвердило линейность канала. Затем аналогичные измерения выполнены при подаче сигнала только на вход В, результаты оказались симметричными. После этого сигнал подан одновременно на оба входа с равными амплитудами и фазами. Выходное напряжение при этом возросло почти вдвое по сравнению с сигналом от одного канала, что свидетельствует о корректной реализации операции сложения. На всех этапах изменения амплитуд регистрировались на осциллограммах, причём форма выходного сигнала оставалась синусоидальной, без заметных искажений. В итоге модуль охарактеризован как исправный линейный сумматор с раздельной регулировкой каждого входа (Рисунок 1.4-1.5).

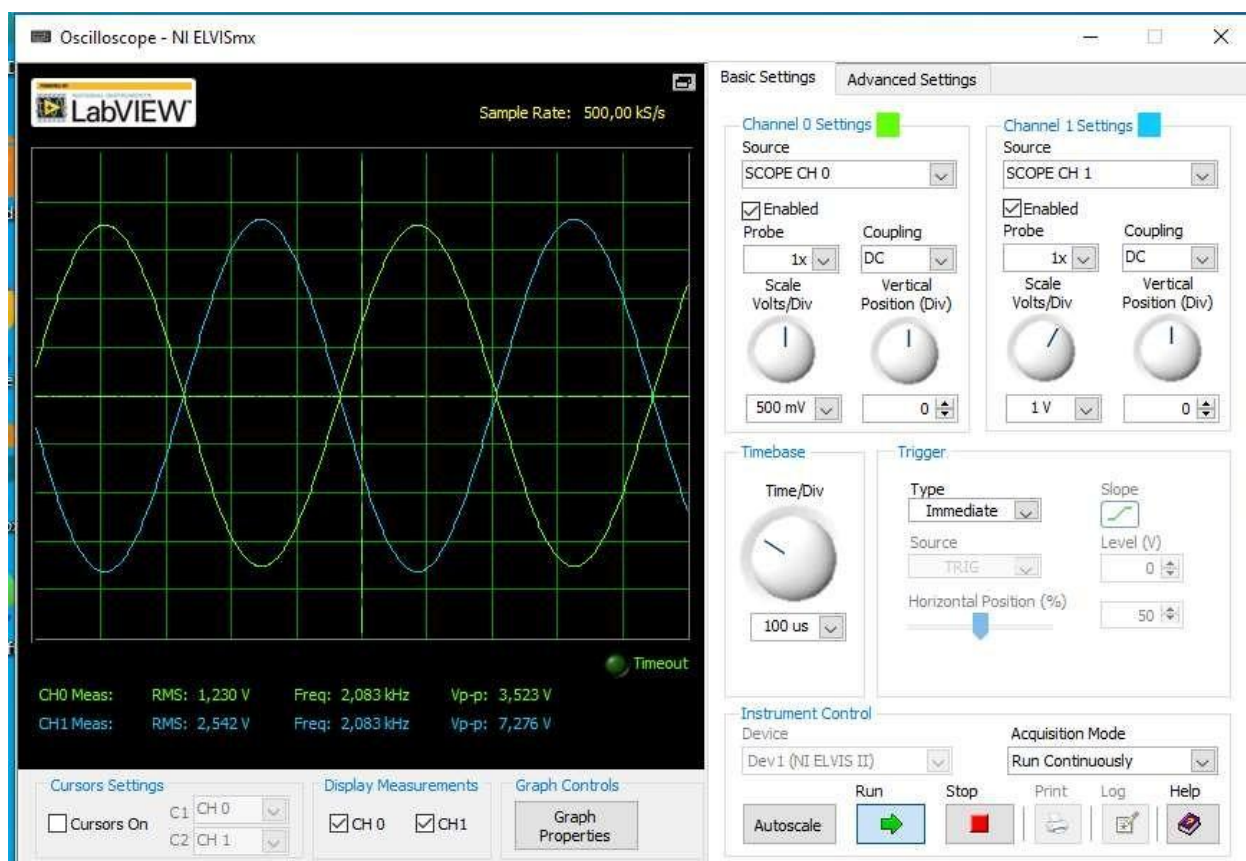


Рисунок 1.4 – Осциллограмма регулятора повернутого до упора на право

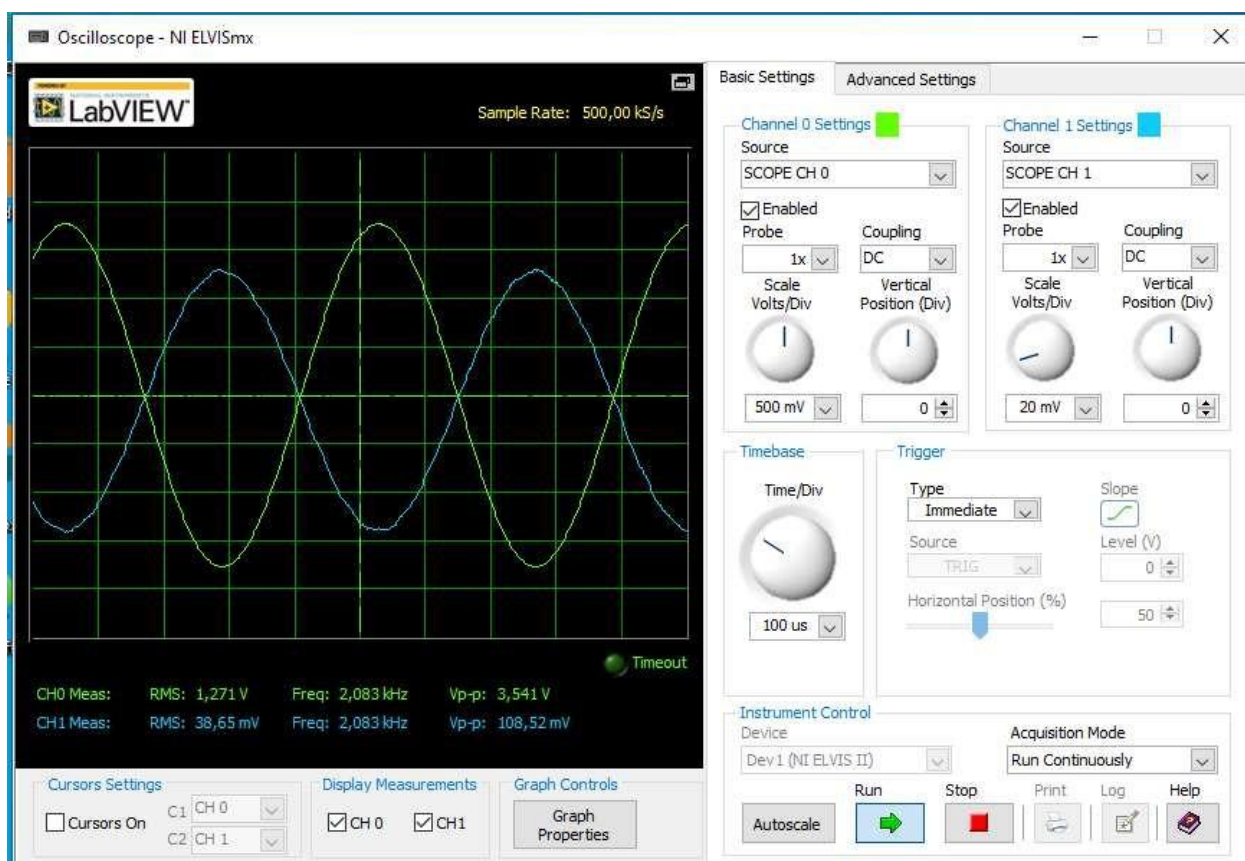


Рисунок 1.5 – Осциллограмма регулятора повернутого до упора на лево

На заключительном этапе работы проведено исследование влияния фазовращателя на проходящий сигнал. На вход модуля подавался синусоидальный сигнал с неизменными амплитудой и частотой. Переключатель Phase Change последовательно устанавливался в положения 0° и 180° , причём в каждом из этих режимов ручка Phase Adjust плавно проворачивалась от минимального до максимального значения. При положении переключателя 0° регулятор обеспечивал непрерывное изменение фазового сдвига выходного сигнала относительно входного в пределах приблизительно от 0 до 90° — это визуально фиксировалось по смещению осциллограммы по оси времени. В положении 180° выходной сигнал оказывался изначально инвертированным, а вращение ручки добавляло дополнительный сдвиг фазы в том же диапазоне, но уже относительно инвертированной фазы. Во всех зарегистрированных осциллограммах отчётливо наблюдалось временное смещение синусоиды, при этом её амплитуда и частота оставались строго постоянными. Таким образом, подтверждена полная работоспособность фазовращателя: устройство позволяет точно и плавно настраивать фазовый сдвиг в заданных пределах, что является важным свойством для применения в трактах обработки сигналов, включая системы активной фильтрации, фазовой модуляции и схемы с компенсацией фазовых искажений (Рисунок 1.6 - 1.7).

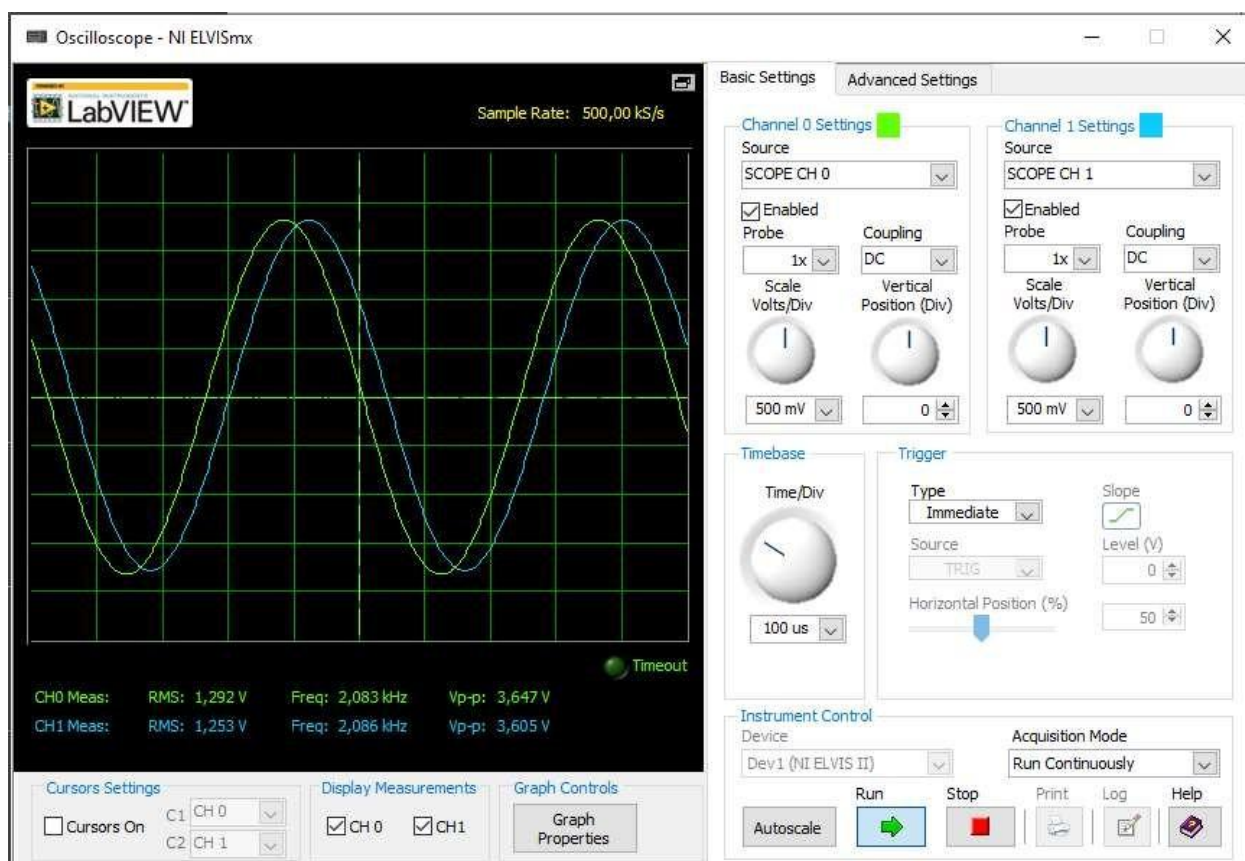


Рисунок 1.6 – Осциллограмма регулятора повернутого до упора на лево

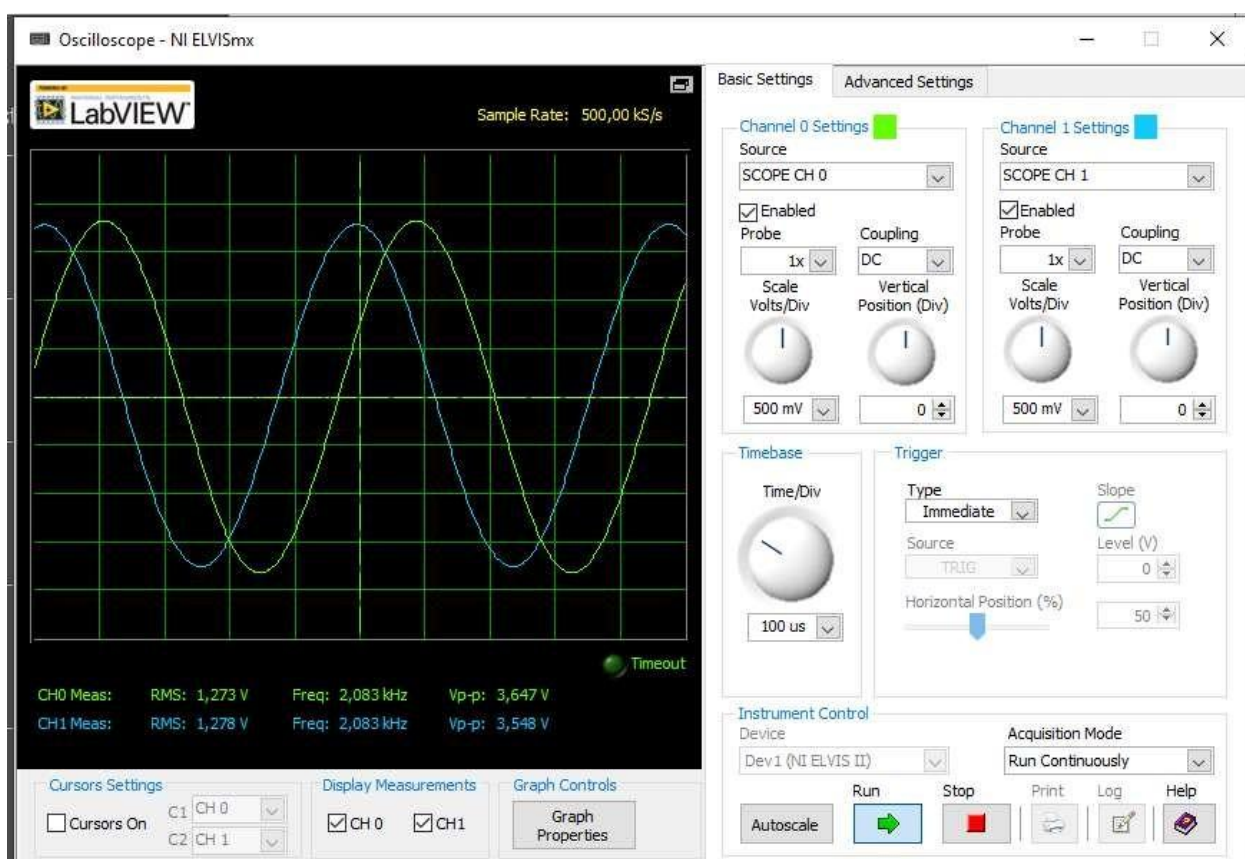


Рисунок 1.7 – Осциллограмма регулятора повернутого до упора на право

1.2. Электрические сигналы и модули Adder и Phase Shifter

Первоначально собрана измерительная схема для регистрации постоянного напряжения, в состав которой включён мультиметр. Задание уровня напряжения осуществлялось двумя независимыми способами: через управление по цифровому интерфейсу и с помощью ручных регуляторов, размещённых на лицевой панели источника. Оба метода обеспечивали стабильную фиксацию заданных значений, при этом мультиметр корректно отображал как положительные, так и отрицательные полярности напряжения. Таким образом, в ходе работы была подтверждена функциональность источника в обоих режимах управления (Рисунок 1.8-1.9).



Рисунок 1.8 – Регулировка с помощью цифрового интерфейса

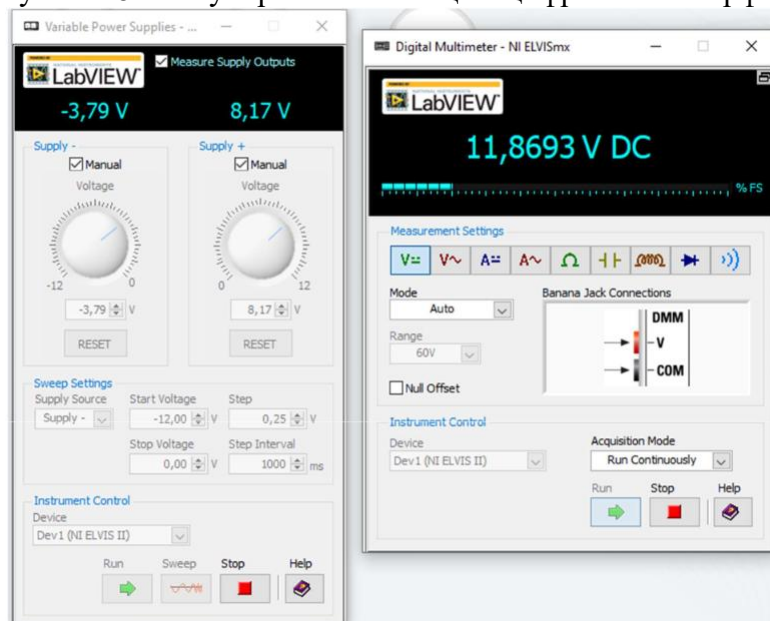


Рисунок 1.9 – Регулировка в ручную

Далее была собрана схема для наблюдения сигналов на осциллографе. В качестве

тестового был выведен синусоидальный сигнал частотой 2 кГц (Рисунок 1.10).

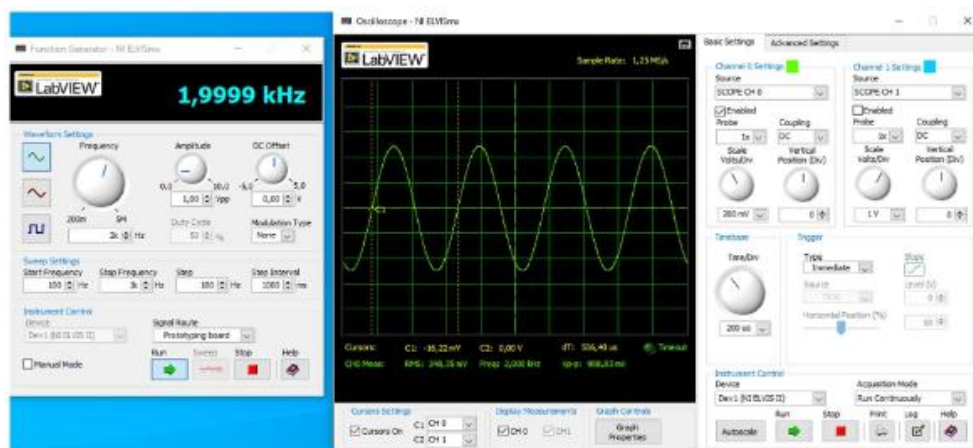


Рисунок 1.10 – Синусоидный сигнал, чистота 2кГц

Значение периода, определённое по осциллограмме, оказалось близким к расчётному, что свидетельствует о корректной калибровке измерительного тракта и правильности установок осциллографа. В ходе дальнейших испытаний последовательно исследован набор тестовых сигналов, формируемых блоком Master Signals: синусоидальные гармонические колебания и однополярные прямоугольные импульсы с частотами в диапазоне от 50 Гц до 100 кГц. Для каждого сигнала регистрировалась осциллограмма, по которой определялись экспериментальные значения периода и частоты, после чего они сопоставлялись с теоретическими (расчётными) величинами. Во всех исследованных случаях отклонения измеренных параметров от расчётных не превышали допустимой погрешности, что подтверждает исправность генератора сигналов и осциллографа, а также их пригодность для выполнения последующих измерительных задач в широком частотном диапазоне (Рисунок 1.11-1.12).

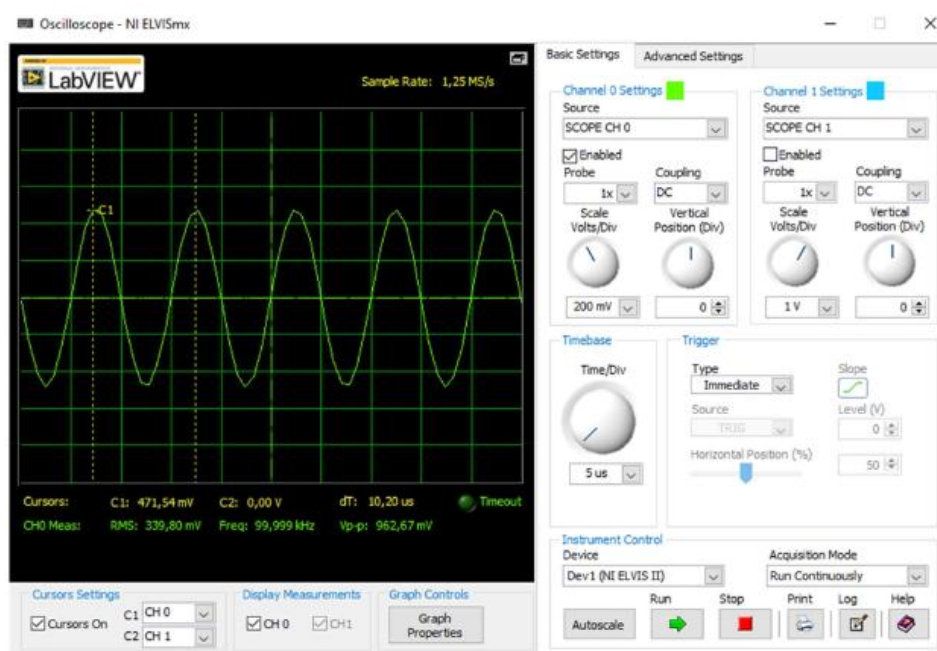


Рисунок 1.11 – Синусоидный сигнал, чистота 100кГц

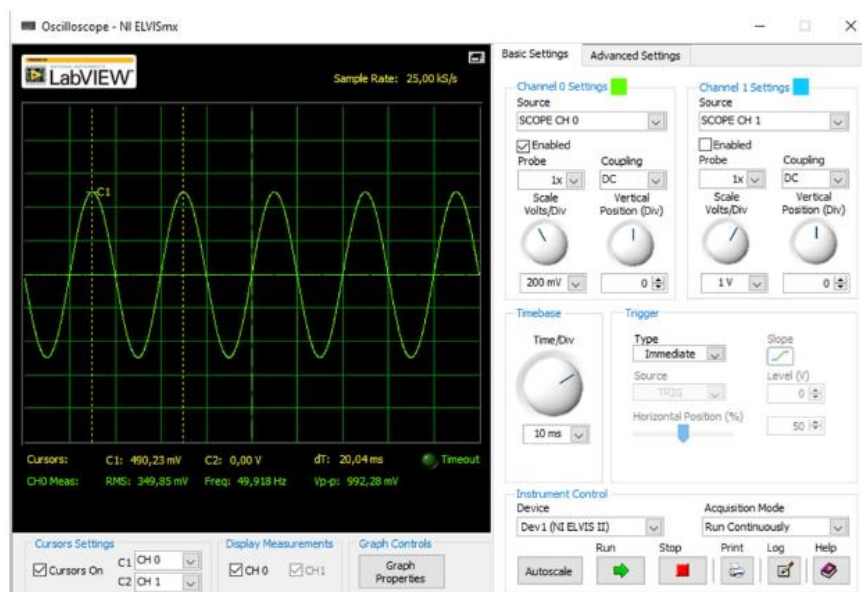


Рисунок 1.12 – Синусоидный сигнал, чистота 50Гц

На следующем этапе проведено исследование модуля сумматора. Сначала измерен размах синусоидального сигнала частотой 2 кГц на выходе генератора Master Signals. Затем один из входов сумматора был отключён, а с помощью регулятора усиления канала g выполнена настройка коэффициента передачи таким образом, чтобы осциллограммы на входе и выходе модуля визуальнo совпадали по амплитуде — это соответствовало установке единичного усиления в данном канале. После этого входной сигнал подан одновременно на оба входа сумматора, и проведено измерение выходного напряжения, которое оказалось практически вдвое большим по сравнению с входным, что подтверждает корректное выполнение операции алгебраического сложения сигналов в линейном режиме работы модуля (Рисунок 1.13).

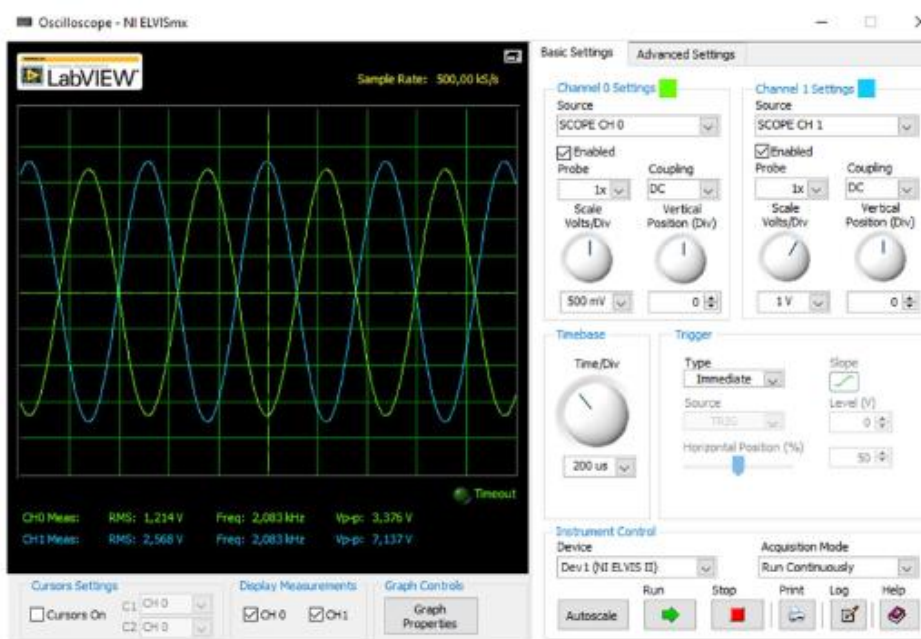


Рисунок 1.13 – Осциллограмма сложения сигналов

На следующем этапе экспериментальная схема была усложнена: один из двух подаваемых сигналов пропущен через фазовращатель с установкой сдвига фазы 180° . При одновременной подаче обоих сигналов — исходного и инвертированного — на входы сумматора выходное напряжение закономерно снизилось до значений, близких к нулю, что свидетельствует о практически полной взаимной компенсации противофазных составляющих. Путем дополнительной подстройки фазового сдвига удалось добиться минимального остаточного уровня сигнала на выходе, что наглядно иллюстрирует эффект алгебраического сложения гармонических колебаний с противоположными фазами. Полученные результаты полностью согласуются с теоретическими предпосылками и подтверждают корректность работы сумматора в условиях фазовых соотношений, а также демонстрируют возможность точной компенсации сигналов, что является важным для практических схем обработки аналоговых данных (Рисунок 1.14).

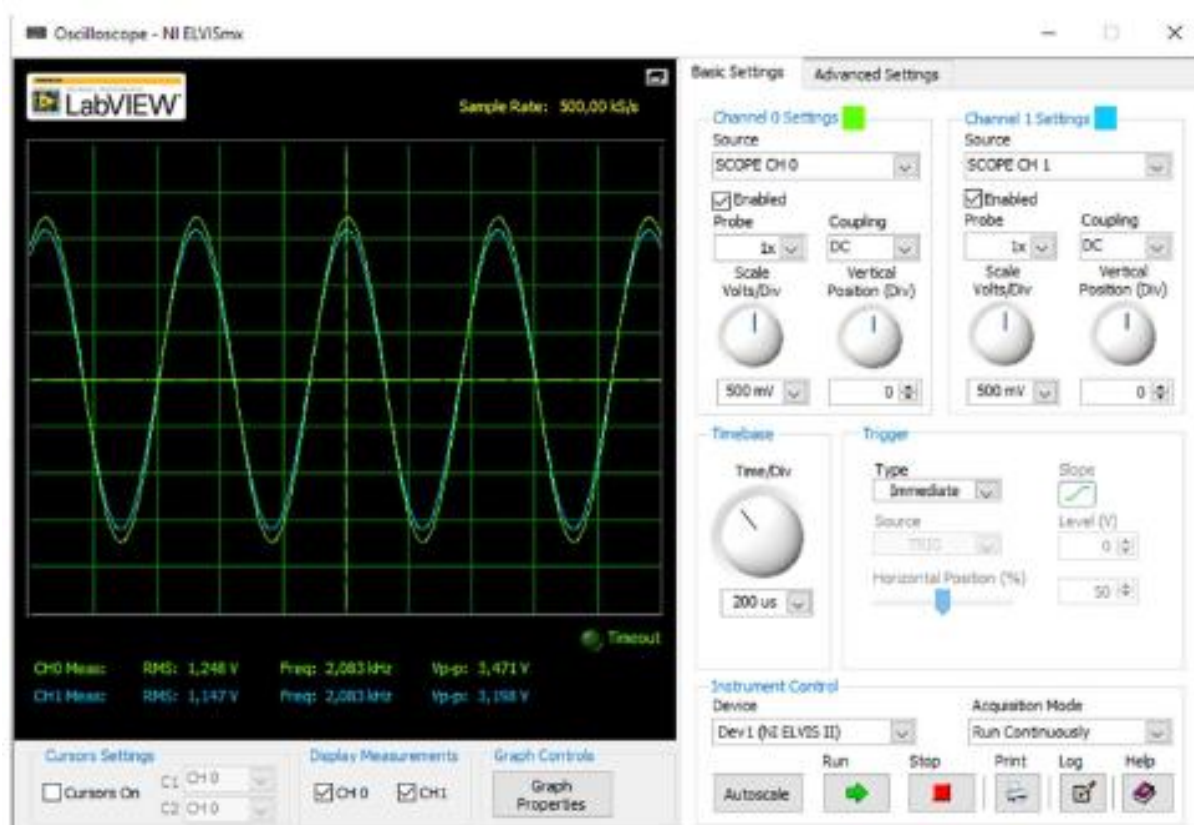


Рисунок 1.14 – Осциллограмма при сдвиге фазы 180°

В ходе данного этапа была подтверждена возможность плавного изменения фазы сигнала с использованием регулятора Phase Adjust. При переключении диапазона $0^\circ/180^\circ$ и последовательном вращении ручки регулировки фиксировалось плавное временное смещение осциллограммы относительно исходного положения, что однозначно соответствовало изменению величины фазового сдвига. В комбинации с модулем

сумматора это позволило наглядно продемонстрировать влияние фазового соотношения на результат суммирования двух гармонических сигналов одинаковой частоты и амплитуды: при совпадении фаз выходной уровень возрастал, а при противофазе — стремился к нулю, что полностью согласуется с принципом суперпозиции и подтверждает корректность работы обоих модулей в составе измерительного тракта (Рисунок 1.15).

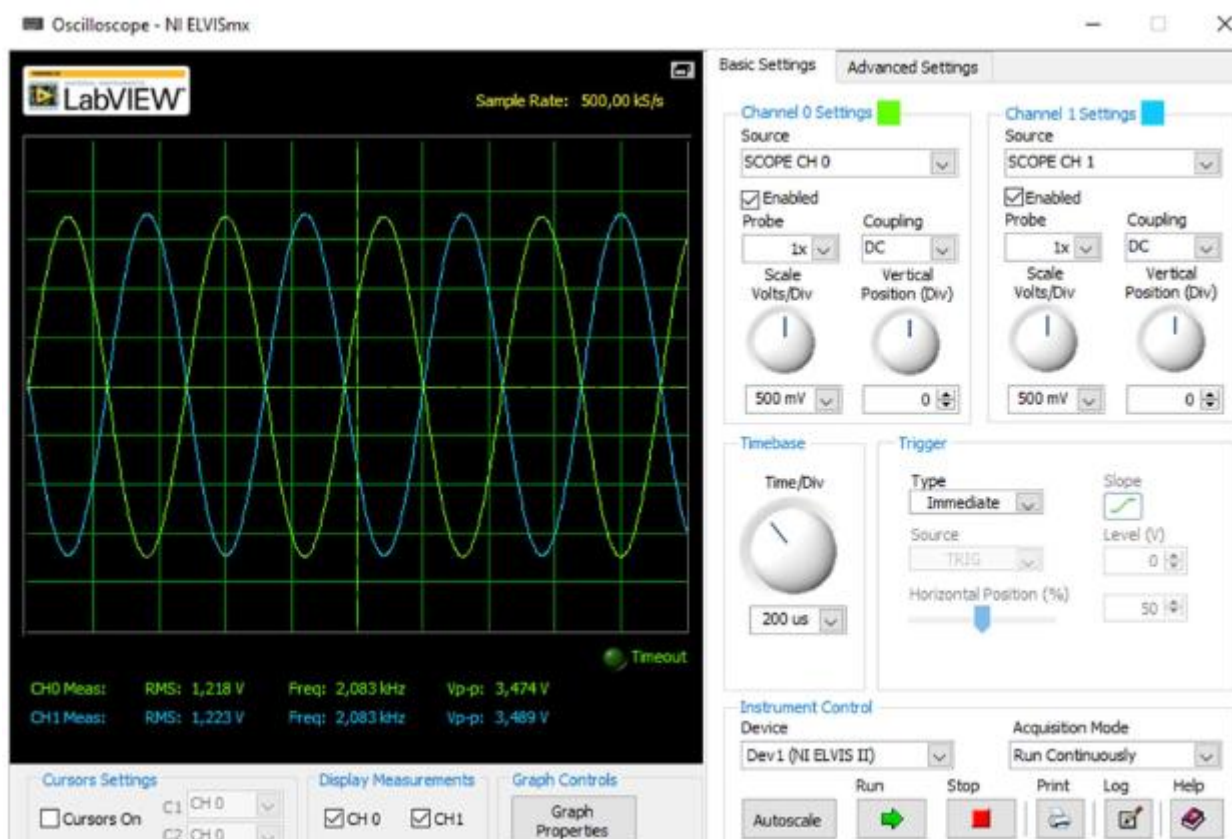


Рисунок 1.15 – Осциллограф

1.3. Исследование АМ-сигналов с полной и подавленной несущей

На начальном этапе собрана экспериментальная схема амплитудного модулятора, включающая модуль сумматора (Adder) и перемножитель сигналов. С помощью регулятора G , входящего в состав сумматора, выполнена установка амплитуды модулирующего сигнала сообщения — синусоидального колебания частотой 2 кГц — на уровне 1 В размаха (пик-пик). После этого осциллограф переведён в режим наблюдения выходного сигнала перемножителя, на котором регистрируется результирующее амплитудно-модулированное колебание, формируемое в результате перемножения сигнала сообщения и высокочастотной несущей (Рисунок 1.16).

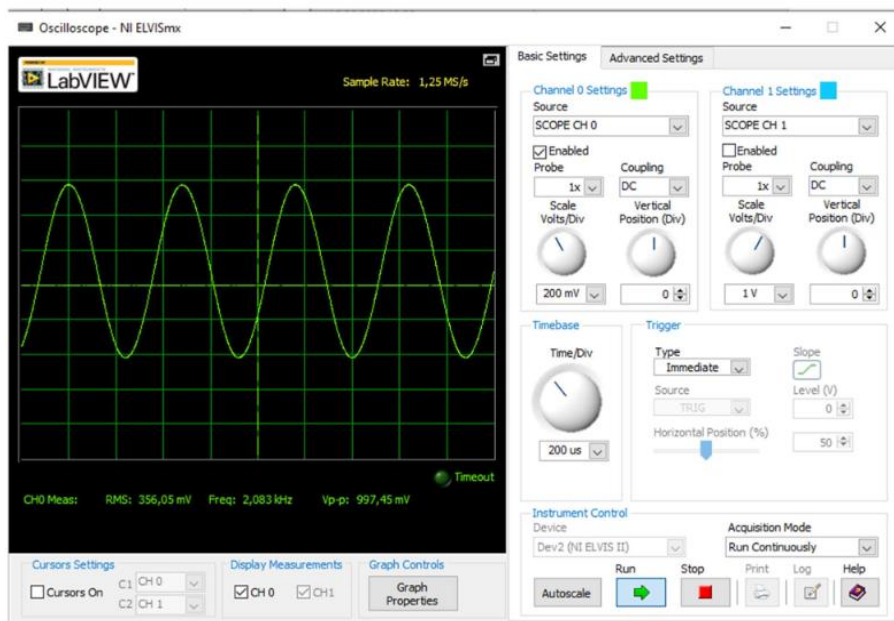


Рисунок 1.16 - Синусоидный сигнал с амплитудой 1Vp-p

Для визуализации огибающей амплитудно-модулированного сигнала модулирующее колебание (сигнал сообщения) было наложено на АМ-сигнал путём регулировки положения канала осциллографа. Такое совмещение позволило провести наглядное сравнение формы огибающей с исходным модулирующим сигналом и убедиться в их идентичности. Кроме того, был проведён эксперимент с использованием микрофона в качестве источника сообщения: на экране осциллографа зафиксирована модуляция несущей частоты речевым сигналом, что подтвердило работоспособность тракта при передаче сложных акустических колебаний и показало возможность использования схемы для реальных звуковых сигналов (Рисунок 1.17).

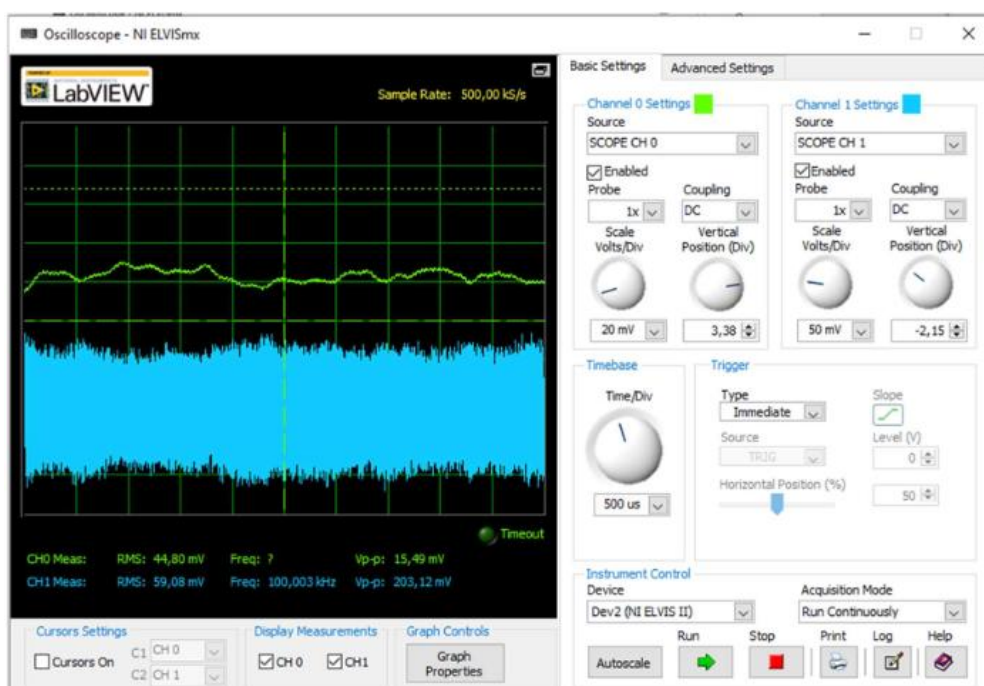


Рисунок 1.17 – Осциллограмма при воспроизведении звука микрофона

На последующем этапе с использованием маркерных измерений осциллографа были определены максимальное и минимальное значения амплитуды огибающей АМ-сигнала. На основе этих данных рассчитан коэффициент глубины модуляции, полученное значение которого составило около 0,9. Такая величина указывает на режим глубокой модуляции, при котором, однако, не возникает перемодуляции, то есть огибающая не искажается и не происходит инверсии фазы несущей, что подтверждает корректную настройку модулятора и линейность его работы в заданном режиме (Рисунок 1.18).

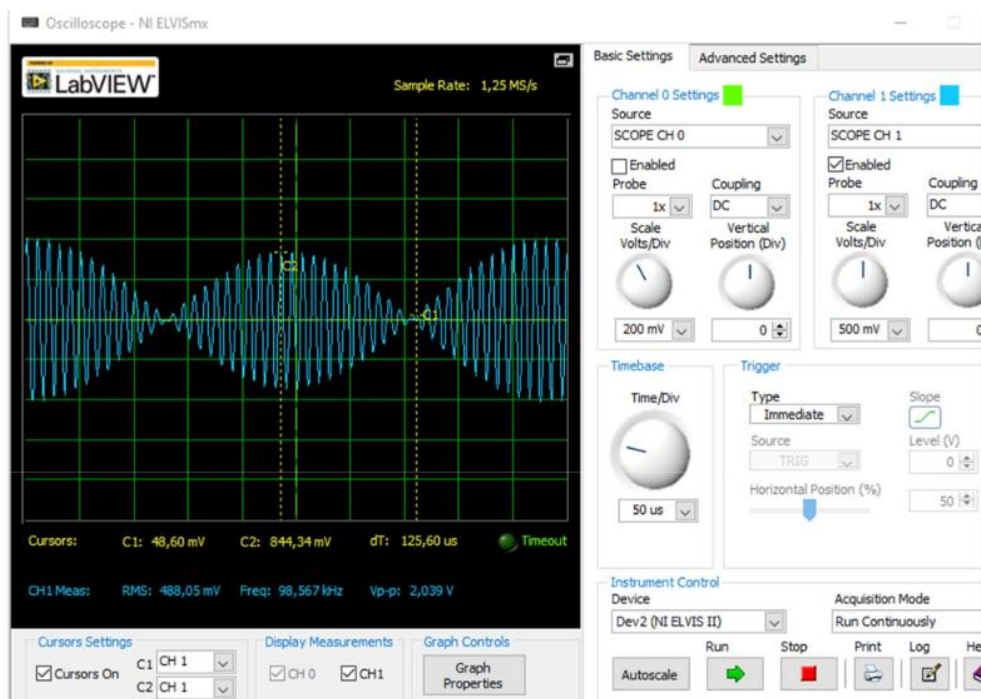


Рисунок 1.18 – Измерение максимальной и минимальной амплитуды

При спектральном анализе АМ-сигнала в его спектре зафиксированы несущая частота и две симметричные боковые полосы, что соответствует классической структуре амплитудно-модулированного колебания. При последовательном увеличении частоты модулирующего сигнала ширина спектра закономерно возрастала, что обусловлено увеличением расстояния между боковыми полосами. Полученные результаты согласуются с теоретическими представлениями и подтверждают корректность формирования АМ-сигнала (Рисунок 1.19).



Рисунок 1.19 – Анализатор спектра, выходная частота 20кГц

На втором этапе произведена перестройка схемы для формирования DSBSC-сигнала (двухполосная модуляция с подавленной несущей). На осциллограмме зарегистрирован характерный признак данного вида модуляции: в моменты перехода огибающей через нулевой уровень наблюдается скачкообразное изменение фазы несущего колебания. Данный эффект принципиально отличает DSBSC от классической амплитудной модуляции, где фаза несущей остаётся постоянной, и подтверждает корректность работы модифицированного тракта (Рисунок 1.20).

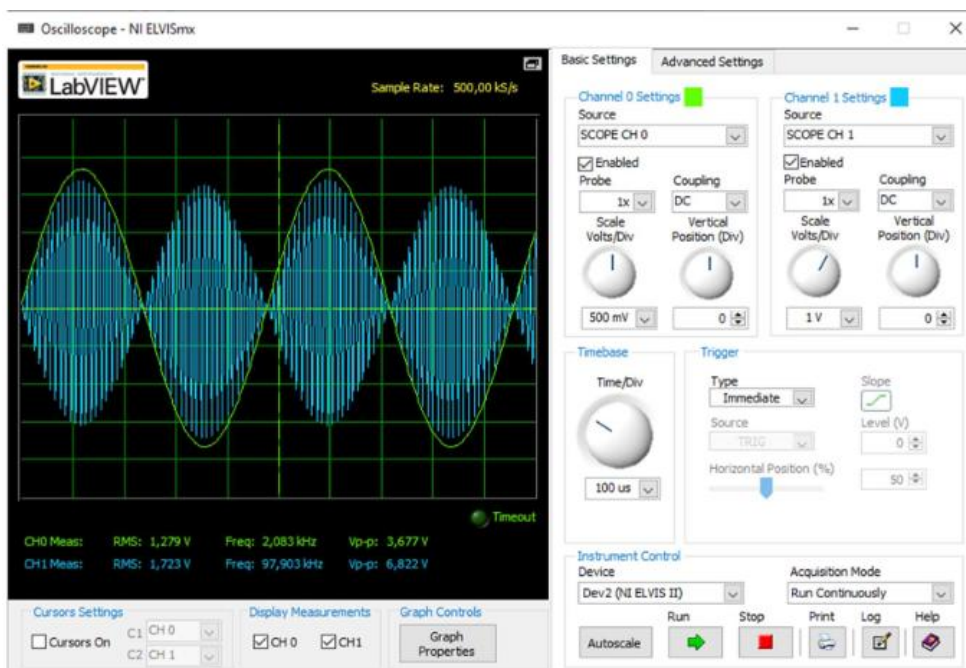


Рисунок 1.20 – Осциллограмма DSBSC-сигнала

При спектральном анализе выходного сигнала DSBSC-модулятора подтверждено отсутствие несущей частоты: на спектрограмме зафиксированы только две боковые полосы, что соответствует подавлению несущего колебания. Измерения показали, что ширина занимаемой полосы частот примерно вдвое превышает частоту модулирующего сигнала, что полностью согласуется с теоретическими соотношениями для двухполосной модуляции и свидетельствует о корректной работе схемы (Рисунок 1.21).

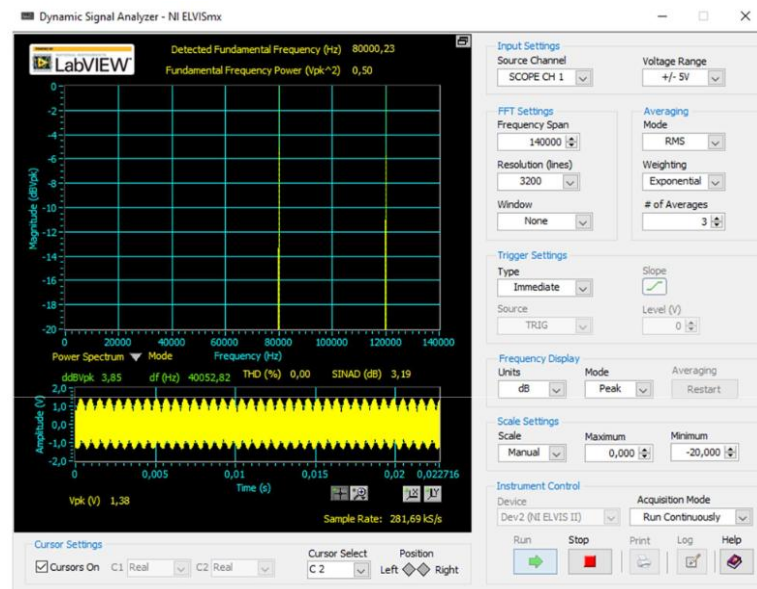


Рисунок 1.21 – Анализатор спектра DSBSC-сигналов

Дополнительно проведён анализ гармонического состава сигнала на выходе перемножителя. В полученном спектре выделены наиболее интенсивные гармонические составляющие, обусловленные нелинейностью перемножителя. Измерение их уровней позволило количественно оценить степень нелинейных искажений, вносимых модулятором в выходной сигнал (Рисунок 1.22).



Рисунок 1.22 – Анализатор спектра выходного сигнала

1.4 Формирование SSBSC- и FSK-сигналов

Была собрана схема, включающая два перемножителя, сумматор и фазовращатель. На входы модуля поданы два сигнала сообщения одинаковой частоты, при этом один из них пропущен через фазовращатель, обеспечивающий сдвиг фазы на 90° относительно другого. Осциллограф настроен для наблюдения двух периодов сигналов — по осциллограммам подтверждено, что сигналы на входах не совпадают по фазе, а сдвинуты на четверть периода. Затем с помощью анализатора спектра выполнен контроль выходного сигнала нижнего умножителя: зафиксирован спектр, характерный для DSBSC-сигнала, то есть несущая частота в спектре отсутствует, присутствуют только боковые полосы, что подтверждает корректную работу схемы (Рисунок 1.23).

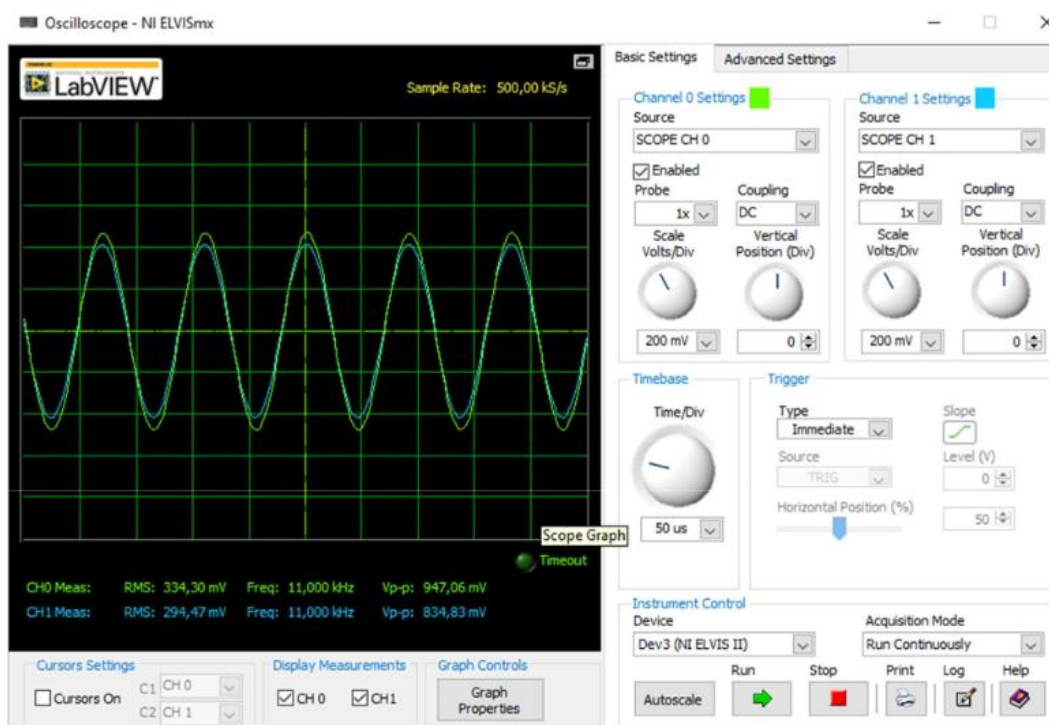


Рисунок 1.23 – Чистота 11кГц

На следующем этапе схема дополнена модулем сумматора. Выполнена поочерёдная регулировка коэффициентов усиления по каждому входу с таким расчётом, чтобы пиковая амплитуда выходного сигнала была установлена на уровне около 4 В. После подключения обоих входов одновременно и последующей настройки фазового сдвига достигнуто состояние, при котором огибающая выходного сигнала сумматора стала максимально гладкой. Такое поведение свидетельствует о подавлении одной из боковых полос, что соответствует формированию однополосного (SSB) сигнала и подтверждает корректную работу всей схемы (Рисунок 1.24).

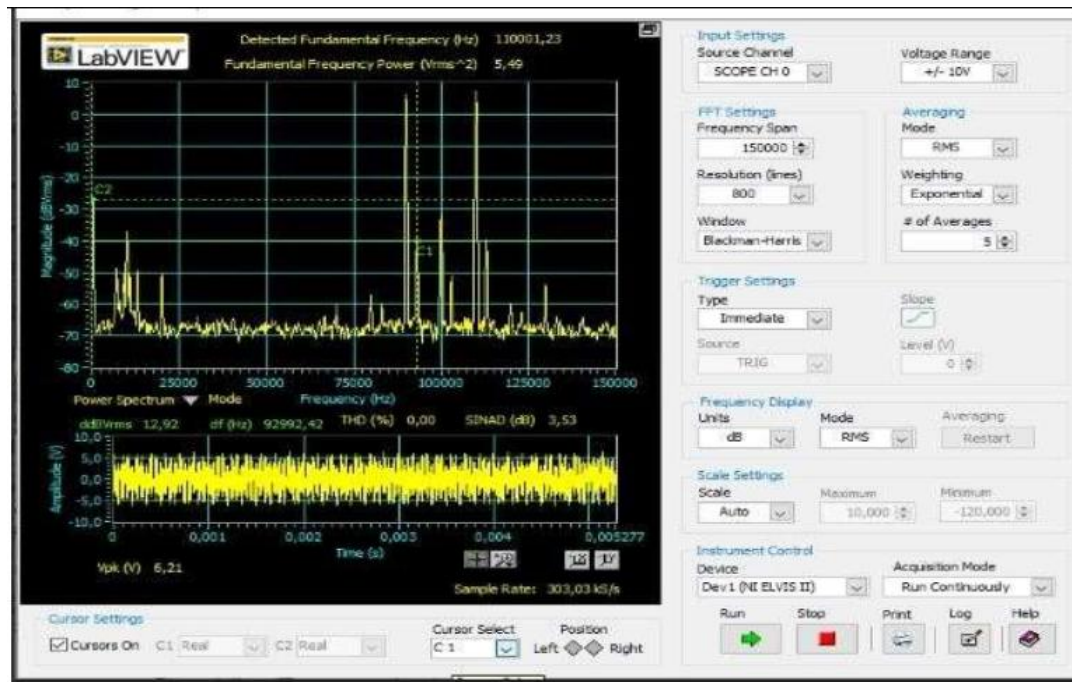


Рисунок 1.24 – Анализатор спектра

Во второй части работы собрана схема для наблюдения ASK-сигнала: на сдвоенный аналоговый ключ подавались несущая и цифровая последовательность, выходной сигнал наблюдался на осциллографе одновременно с управляющим напряжением – чётко видно изменение амплитуды несущей в такт с импульсами. (Рисунок 1.25)

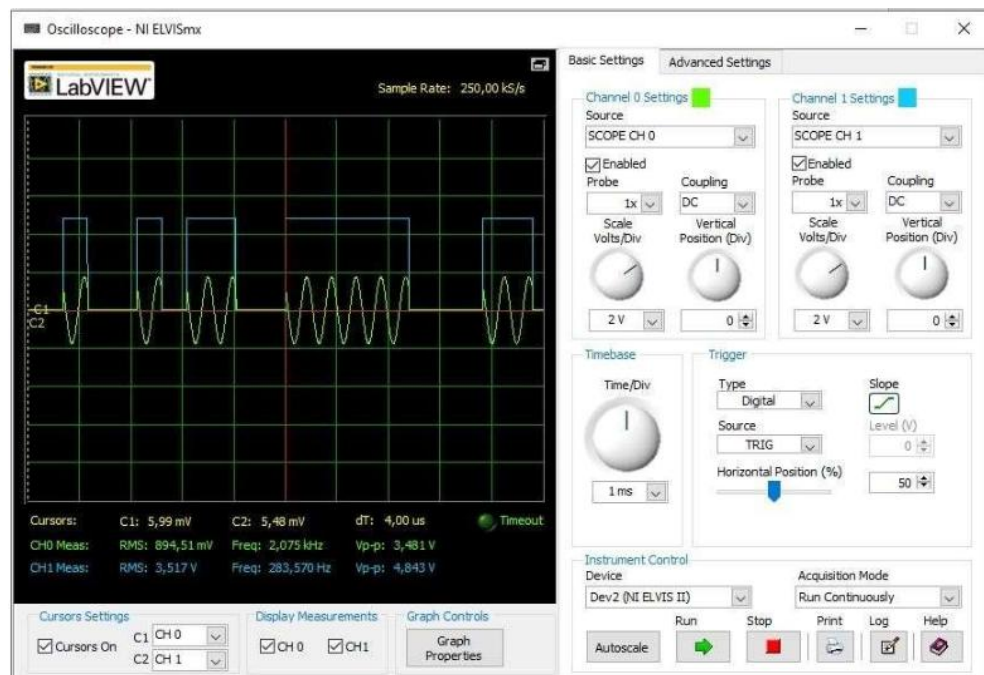


Рисунок 1.25 – Осциллограмма ASK-сигнала

На последующем этапе произведена перестройка схемы для формирования частотно-модулированного сигнала с применением генератора, управляемого напряжением (VCO). На управляющий вход VCO подан цифровой сигнал с генератора последовательностей, а выходной сигнал VCO одновременно с управляющим напряжением наблюдался на экране осциллографа. При смене логических уровней управляющего

сигнала отчётливо фиксировалось соответствующее изменение частоты несущего колебания, что наглядно демонстрирует принцип частотной манипуляции и подтверждает корректную работу VCO в составе измерительного тракта (Рисунок 25).

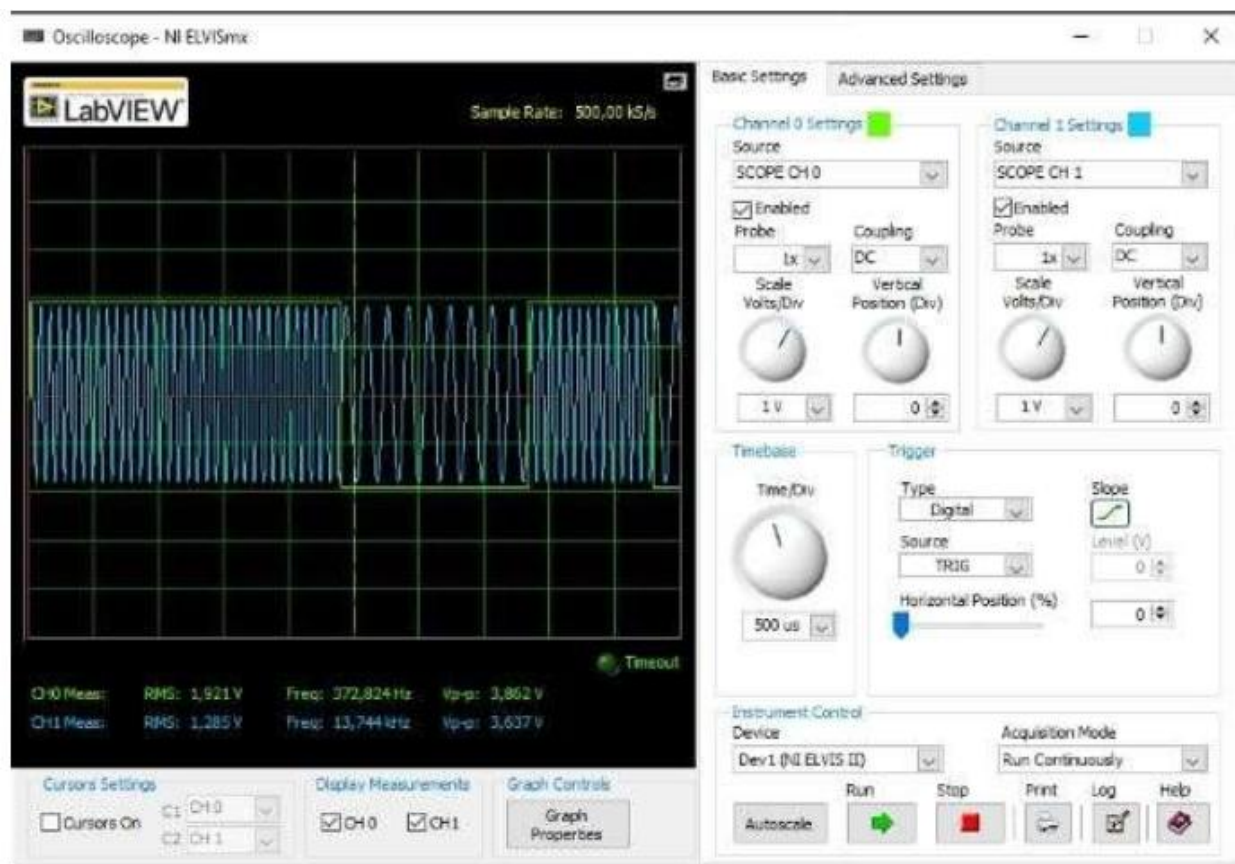


Рисунок 25 – Осциллограмма FM-сигнала

Вывод

В ходе выполнения практических задач последовательно исследованы ключевые функциональные модули систем обработки и генерации сигналов: усилительный каскад, сумматор, фазовращатель, а также схемы амплитудной, однополосной и частотной модуляции. Экспериментально подтверждена линейность работы сумматора с отдельной регулировкой каналов, продемонстрированы эффекты сложения синфазных сигналов и их взаимной компенсации при противофазном сложении. С помощью фазовращателя показана возможность плавной регулировки фазового сдвига в диапазонах 0–90° и 180–270°, что важно для построения систем с квадратурной обработкой сигналов. При изучении модуляторов получены и проанализированы осциллограммы и спектрограммы AM-, DSBSC- и SSB-сигналов; результаты измерений полностью соответствуют теоретическим моделям. Все поставленные задачи решены, полученные данные подтверждают корректность работы исследованных схем, а также освоены практические навыки настройки и измерений с использованием осциллографа, генератора и анализатора спектра.

2. Выполнение задания в среде NI LabVIEW

2.1. Создание базового калькулятора и графическое отображение

На первом занятии была реализована простейшая программа-калькулятор, которая стала основой для знакомства с лицевой панелью и блок-диаграммой. На лицевой панели разместили числовые элементы управления для ввода двух операндов и числовой индикатор для вывода суммы. На блок-диаграмме добавили узел сложения и соединили его с соответствующими терминалами, после чего программу запустили в непрерывном цикле (Рисунок 2.1).

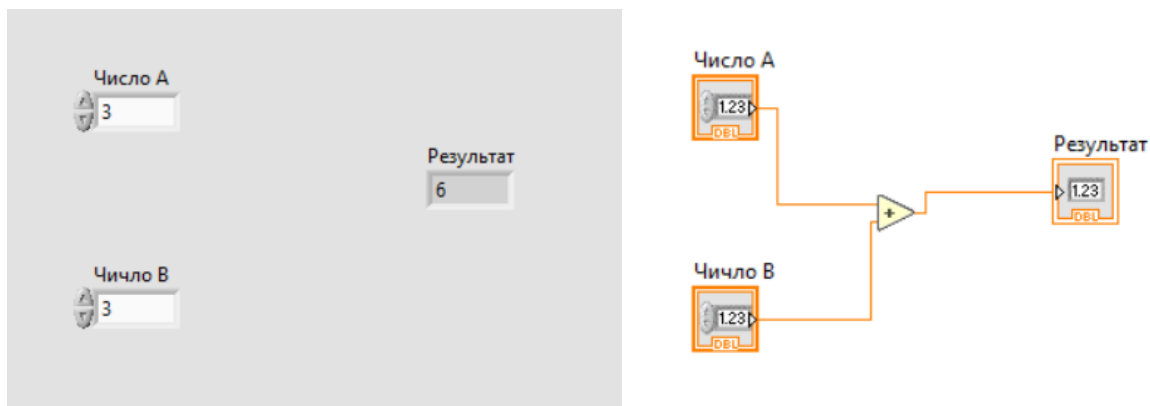


Рисунок 2.1 – Программа калькулятор

После отладки базовой версии внимание уделили изменению внешнего вида элементов управления – регуляторы и индикаторы получили индивидуальное оформление, что улучшило восприятие интерфейса. Затем программу расширили возможностью графического вывода результата: на блок-диаграмме соединили входные данные, вычислительные узлы и графический индикатор. Это позволило одновременно видеть численное значение и его визуальное представление, что важно для анализа зависимостей (Рисунок 2.2).

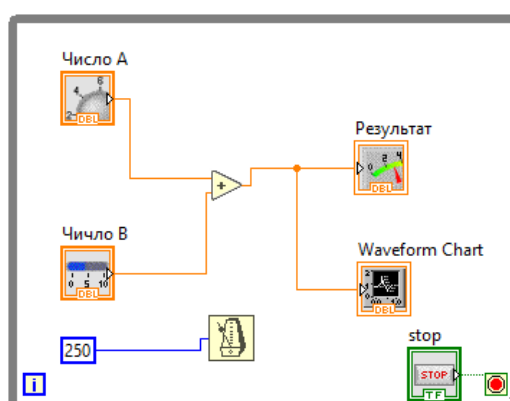
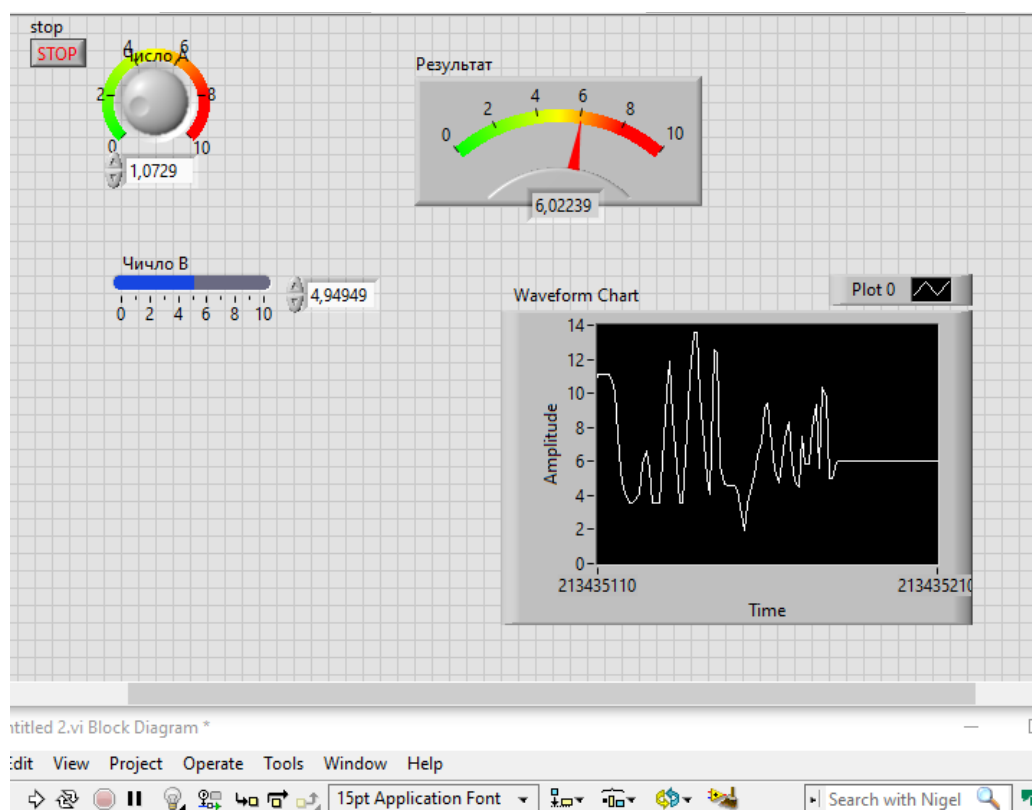


Рисунок 2.2 – Программа калькулятор с графиком

2.2. Условное ветвление, генерация случайных чисел и виртуальный инструмент

Второй урок был посвящён реализации алгоритмов с ветвлением. Сначала создавалась программа с Case-структурой, в которой в состоянии False выполнялась особая обработка входных данных. Это позволило изучить принцип выбора одного из нескольких вариантов выполнения кода в зависимости от условия, что является базой для создания адаптивных систем (Рисунок 2.3).

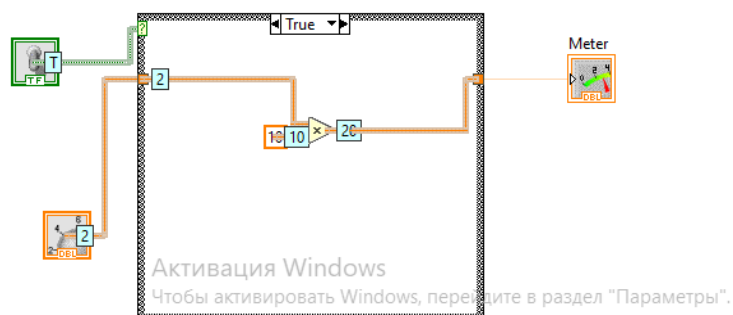
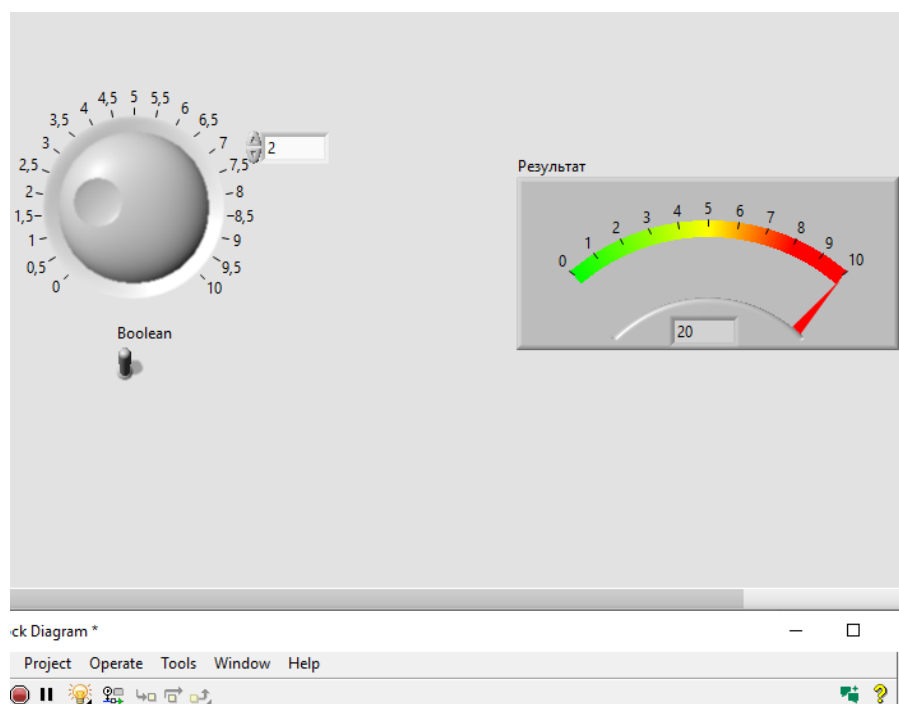


Рисунок 2.3 – Программа с Case-структурой

Далее был разработан генератор случайной последовательности чисел, результаты которого выводились на график. Была реализована возможность записи данных по нажатию кнопки — логика работы рандомайзера включала формирование массива случайных значений и их отображение в реальном времени. Затем использовался редактор формул для задания зависимости выходного сигнала от амплитуды и переменной цикла, что продемонстрировало гибкость LabVIEW в работе с математическими выражениями (Рисунок 2.4).

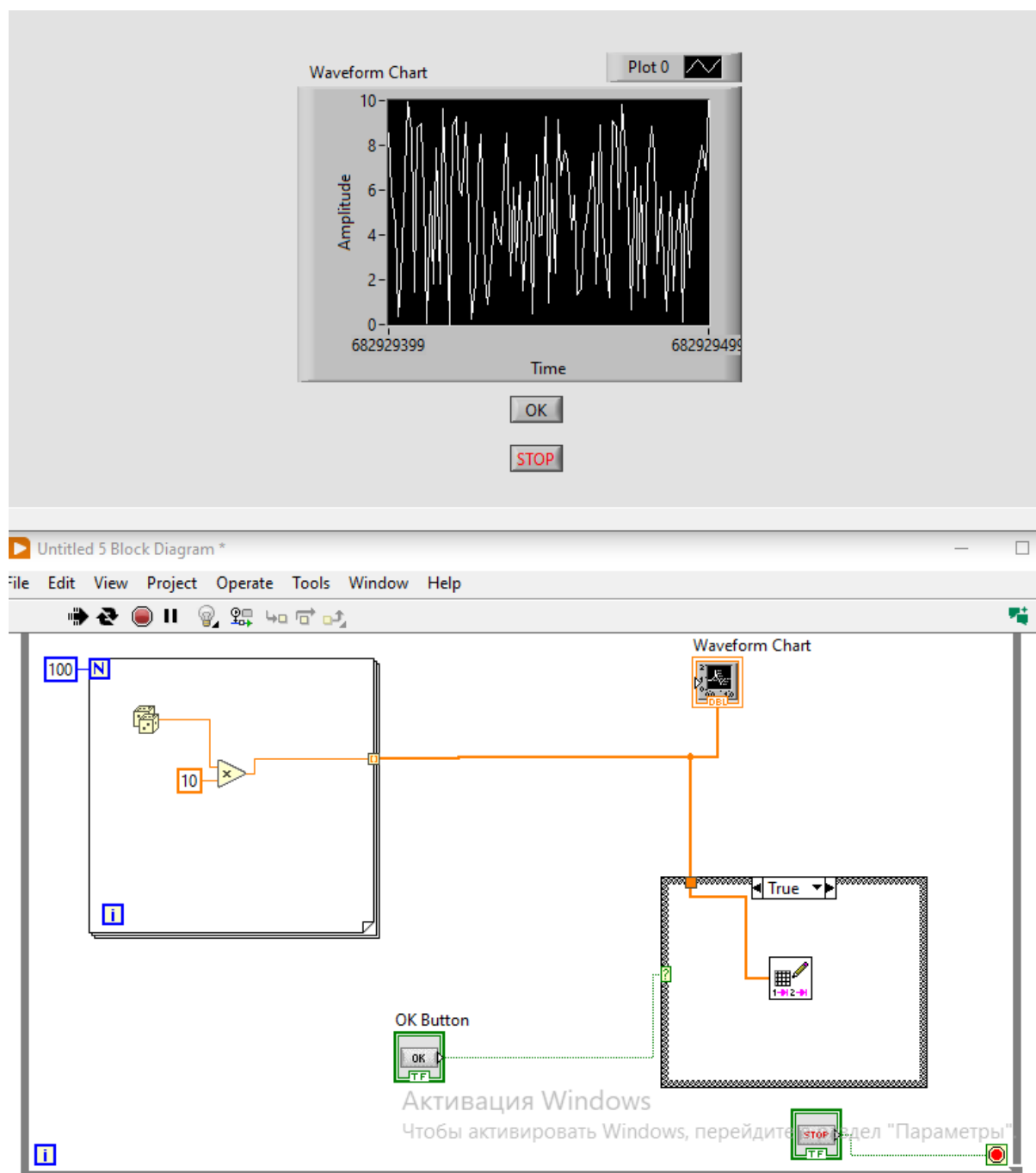
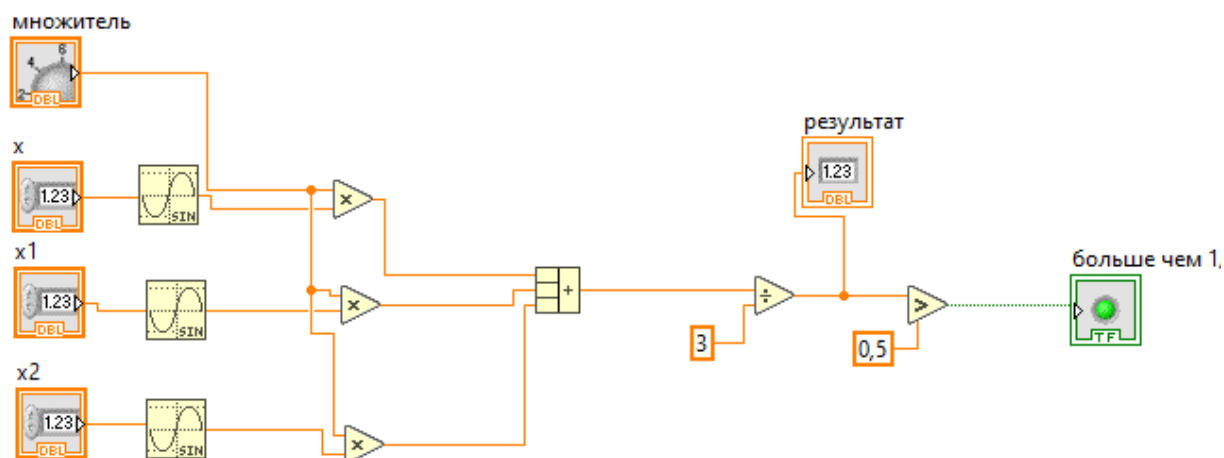
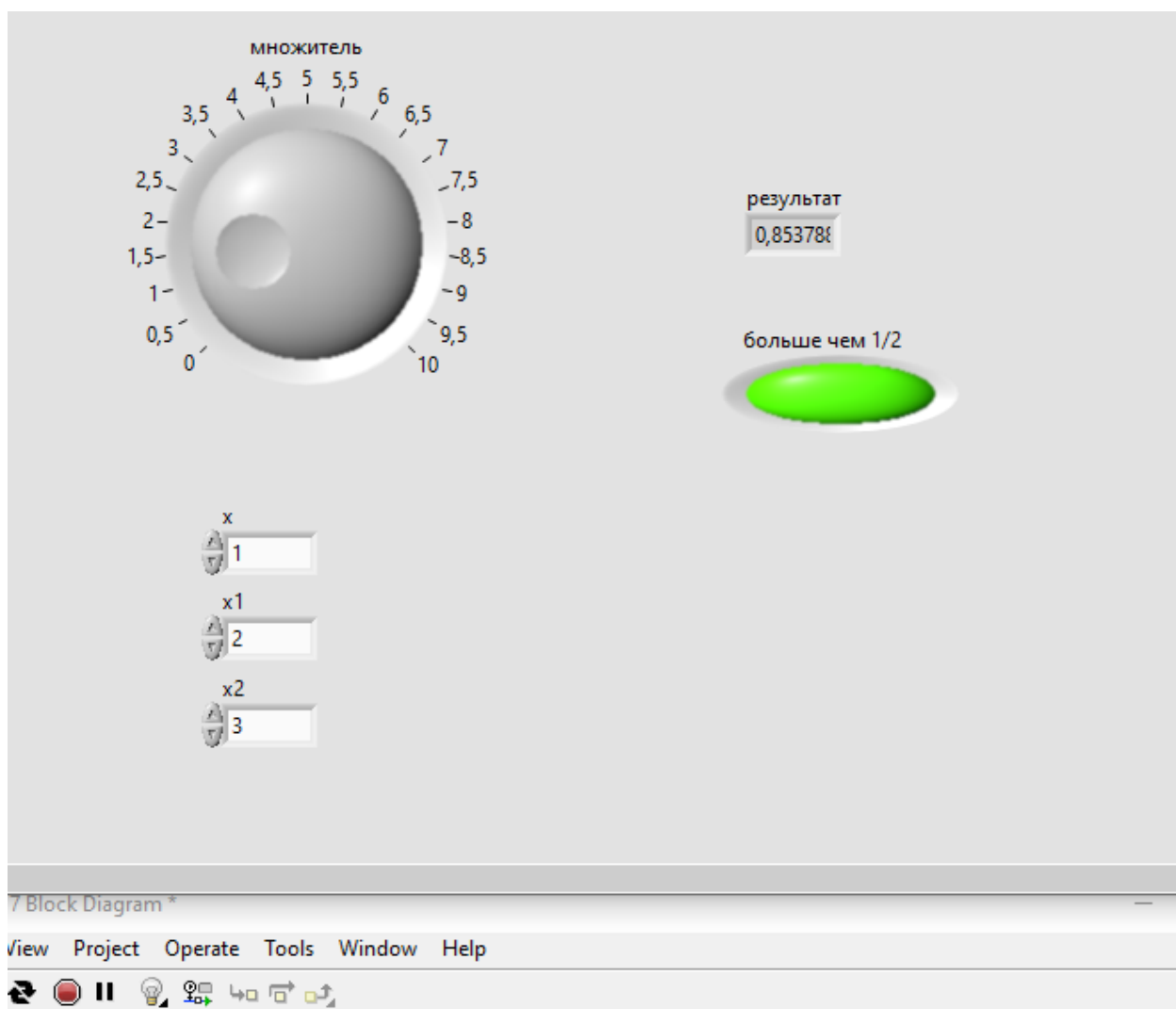


Рисунок 2.4 - Рандомайзер с записью данных

В завершение урока был создан виртуальный инструмент, который принимал четыре числа и множитель, умножал каждое на этот множитель, усреднял первые три результата и сравнивал среднее с порогом 0.5. При превышении порога загоралась логическая лампочка. Этот комплексный пример объединил арифметические операции, сравнение и визуальную индикацию, что подготовило к созданию более сложных измерительных систем (Рисунок 2.5)



Активация Windows

Чтобы активировать Windows, перейдите в раздел "Параметры"

Рисунок 2.5 – Виртуальный инструмент

2.3. Измерение времени выполнения, массивы и кластеры

На третьем уроке основное внимание было уделено работе со временем и структурами данных. Создавалась программа для подсчёта времени выполнения фрагмента

кода с использованием структуры Sequence. Внутри неё снималось начальное значение системного таймера, выполнялся основной алгоритм, затем фиксировалось конечное время и вычислялась разница. Это позволило оценить производительность отдельных частей программы и определить возможности оптимизации (Рисунок 2.6).

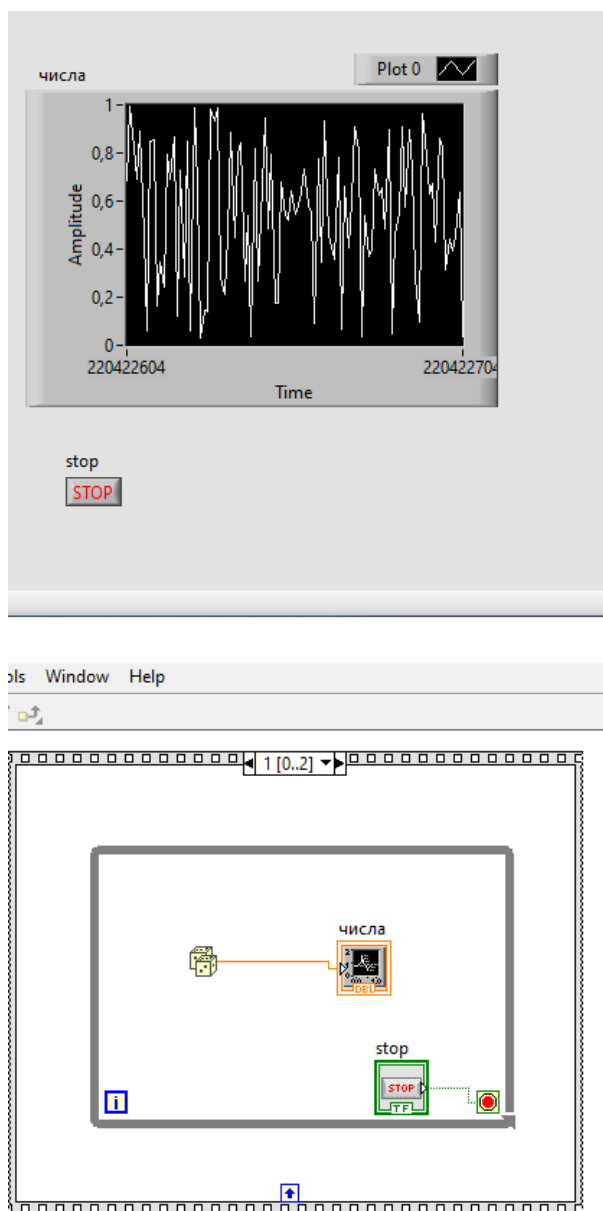


Рисунок 2.6 – Программа подсчета времени выполнения

Следующим этапом стало построение массива данных и формирование кластера. Массив использовался для хранения однотипных числовых значений, а кластер позволил объединить разнородные параметры (например, время, амплитуду, номер канала) в единую структуру. На блок-диаграмме реализовывались генерация данных, их накопление в массиве и последующее объединение в кластер (Рисунок 2.7).

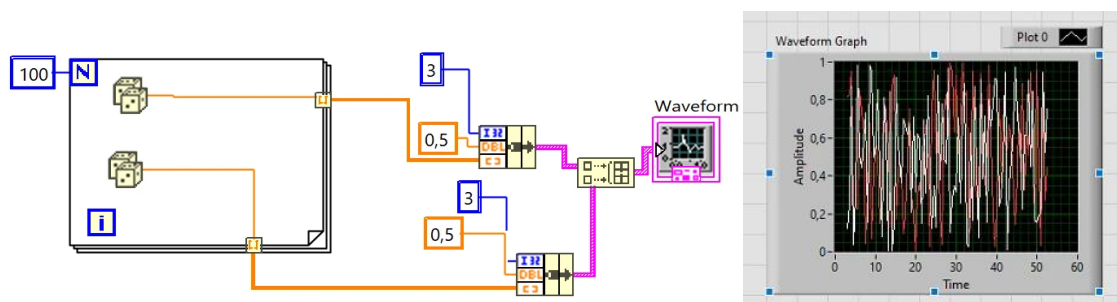


Рисунок 2.7 – Построение массива данных

2.4. Парольная защита, преобразование данных и табличный вывод.

Четвёртый урок был полностью посвящён работе со строками и табличными данными. Сначала была создана программа для конкатенации двух строковых значений: на лицевой панели размещались два строковых поля ввода и один индикатор для вывода результата, а на блок-диаграмме использовался узел сложения строк. Затем разрабатывалась система проверки пароля – текстовое поле ввода переводилось в режим скрытого отображения символов, а при совпадении с заданной константой загорался логический индикатор (Рисунок 2.8).

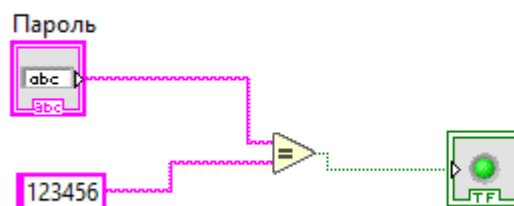
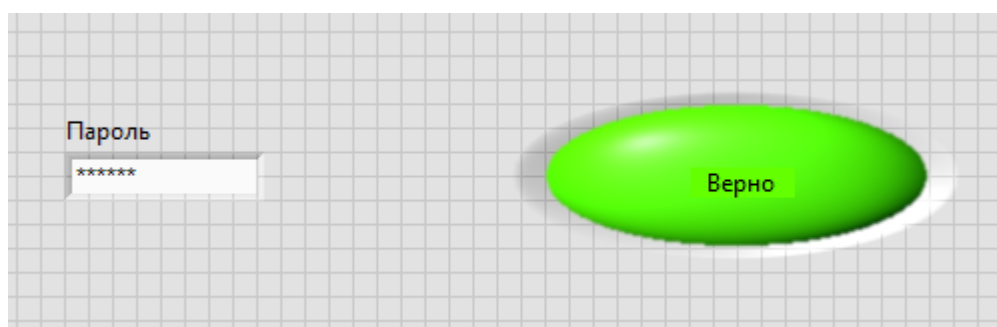


Рисунок 2.8 – Программа проверки пароля

Следующей задачей стало преобразование числовых значений в строку с последующей конкатенацией. Это позволило формировать информативные сообщения, включающие результаты расчётов. Кроме того, была реализована программа для генерации сигнала и записи данных в таблицу: сигналы формировались с помощью встроенных функций, числовые данные преобразовывались в строковый формат и выводились в

табличный элемент управления (Рисунок 2.9).

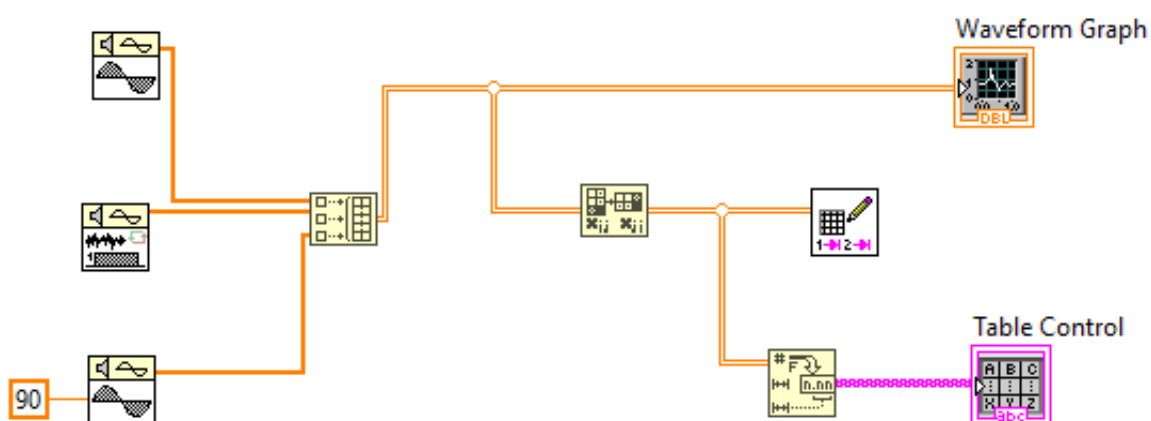
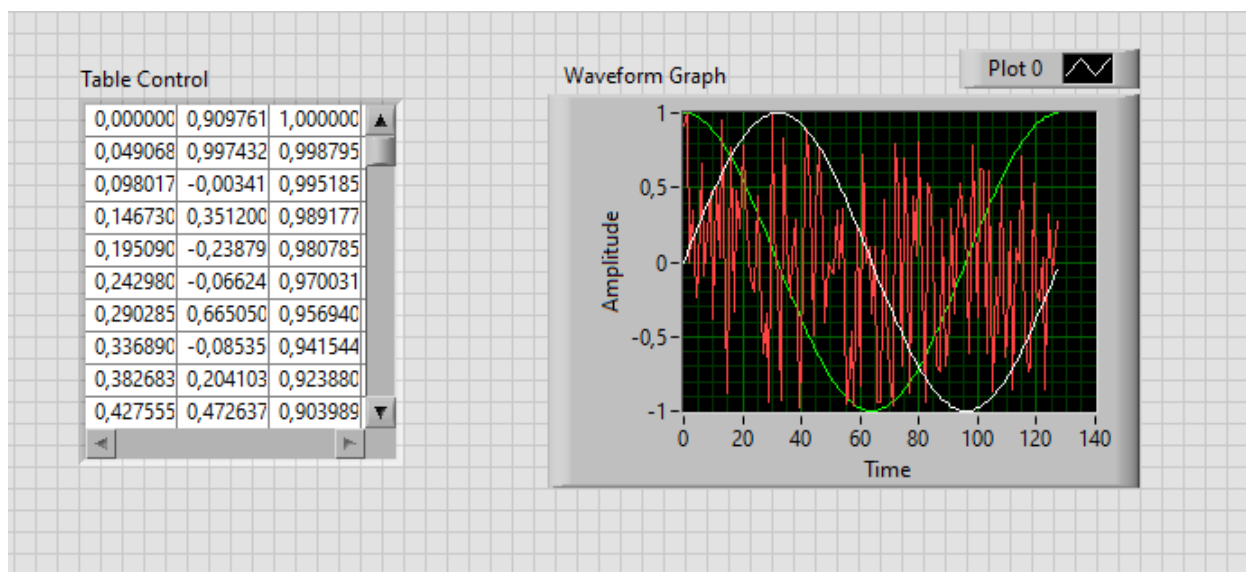


Рисунок 2.9 – Формирование сигнала и записи данных в таблицу

2.5. Запись конфигурационного файла

Седьмой урок был направлен на организацию файлового ввода-вывода, в частности на создание конфигурационного файла. На лицевой панели размещались элементы управления для ввода количества точек на канал, числа каналов, их номеров, частоты дискретизации, описания и пути сохранения. После запуска программы все переданные параметры записывались в текстовый файл в заданном формате. На блок-диаграмме использовались функциональные узлы для работы с путями и записи строковых данных, что позволило сохранять настройки для последующего использования. Такая возможность критически важна для реальных измерительных систем, где требуется сохранять и восстанавливать конфигурацию оборудования. В результате был создан универсальный модуль управления параметрами, который может быть легко расширен для чтения конфигураций (Рисунок 2.10).

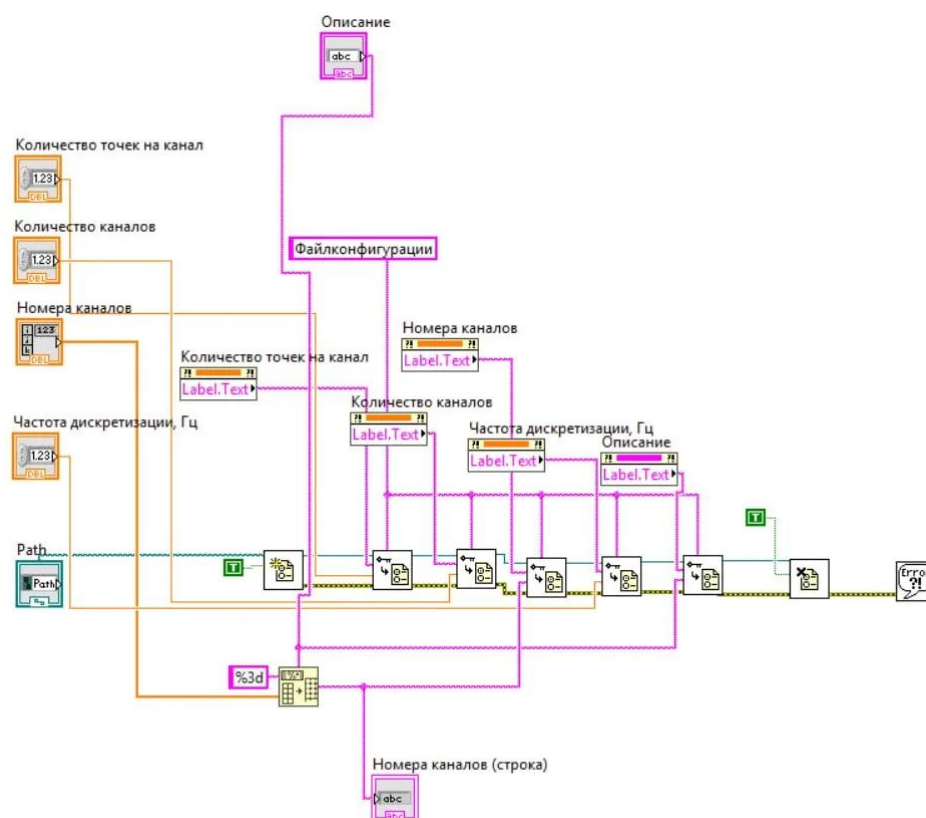
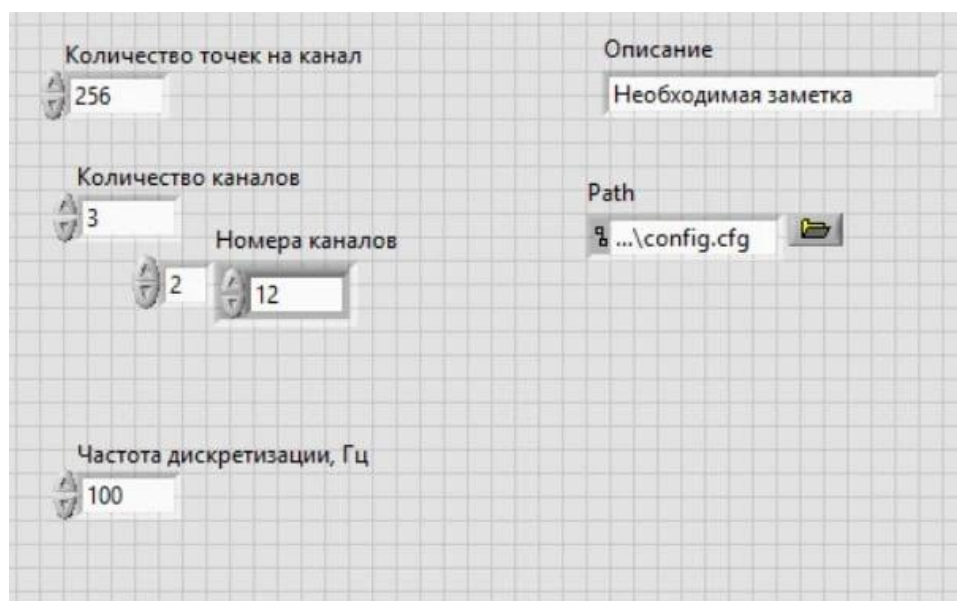


Рисунок 2.10 Программа записи конфигурационного файла

2.6. Счетчики с индикацией завершения циклов

На девятом уроке обрабатывались циклические конструкции. На лицевой панели размещались числовые индикаторы для отображения значений нескольких счётчиков и логические лампочки, сигнализирующие о завершении каждого цикла. Для каждого счётчика был организован отдельный цикл, внутри которого изменялось значение и проверялось условие остановки. Программа наглядно демонстрировала параллельное выполнение независимых циклических процессов, что характерно для многозадачных сред.

Блок-диаграмма была построена так, чтобы каждый цикл имел собственную логику завершения, а индикаторы обновлялись в реальном времени. Это задание закрепило понимание работы с While- и For-циклами в LabVIEW и их взаимодействия с пользовательским интерфейсом (Рисунок 2.11).

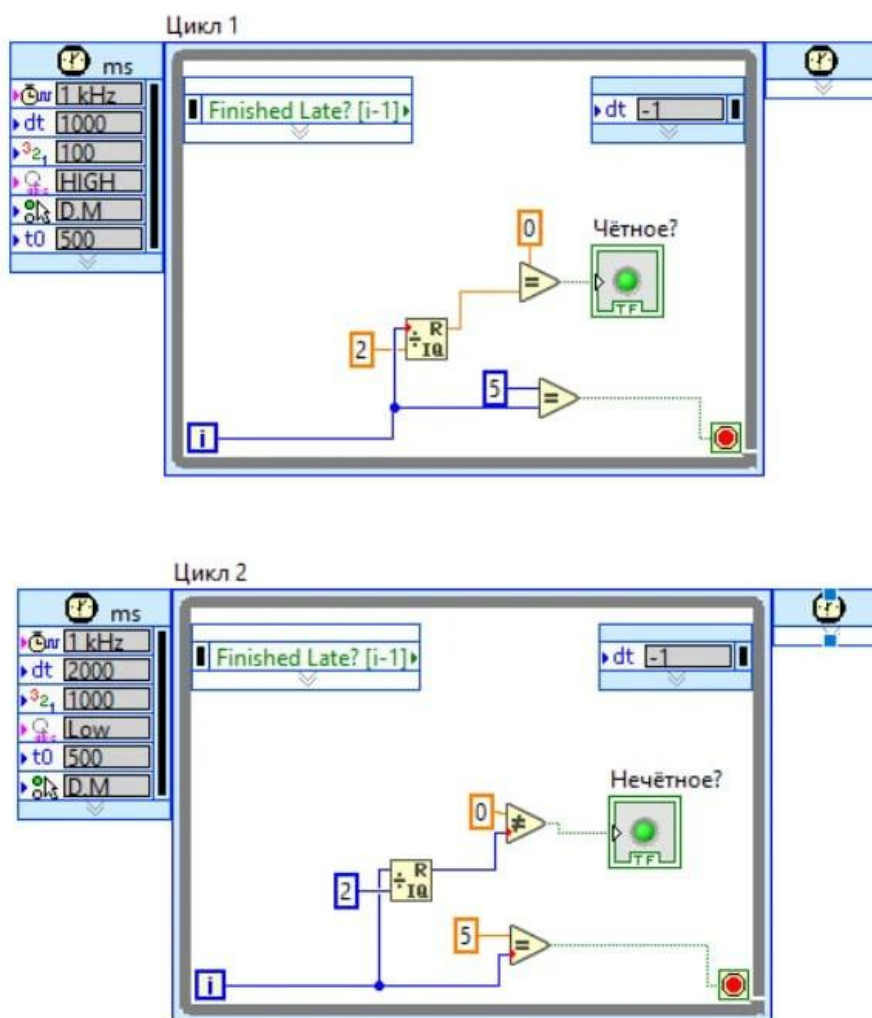


Рисунок 2.11 – Программа счетчиков

2.7. Обработка событий кнопок с помощью Event Structure

В завершающем уроке изучалась реакция программы на действия пользователя через структуру Event Structure. На лицевой панели размещались две кнопки – OK и Cancel, а также строковый индикатор для отображения информации о последнем нажатии. Для кнопки OK создавалось отдельное событие Value Change, внутри которого формировалось сообщение о подтверждении действия (Рисунок 2.12-2.13).

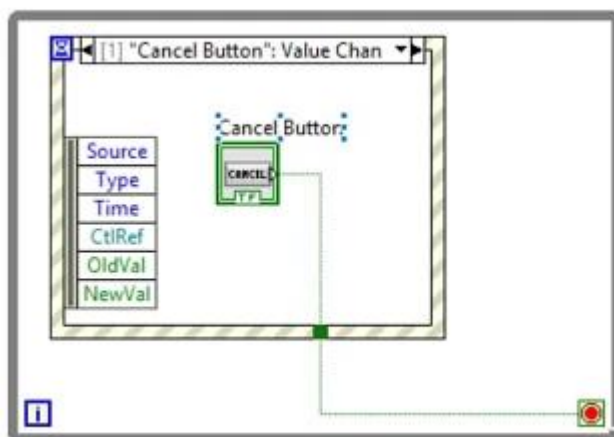


Рис. 2.12 – блок диаграмм обработки события кнопки ОК

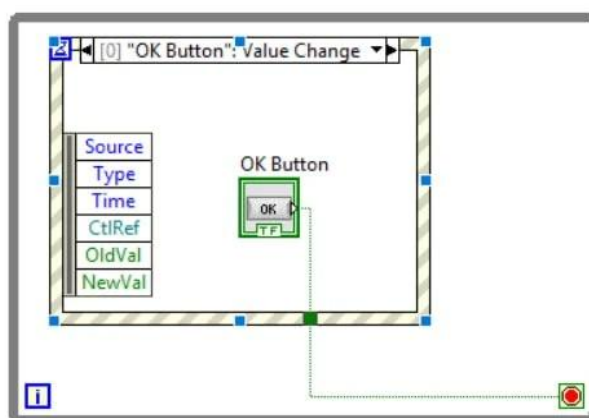


Рис. 2.13 – блок диаграмм обработки событий нажатия кнопки Cancel

В ходе практики были последовательно освоены все основные разделы графического программирования: от простых арифметических калькуляторов до многокомпонентных систем с обработкой событий и файловым вводом-выводом. Особое внимание уделялось визуализации данных, использованию массивов и кластеров, а также созданию удобных пользовательских интерфейсов. Все разработанные программы работали в циклическом режиме и демонстрировали понимание принципов потоковой передачи данных. Полученные компетенции включают навыки работы с условными и циклическими конструкциями, структурами последовательностей, событийными обработчиками и конфигурационными файлами. Эти знания составляют прочную основу для дальнейшего изучения специализированных измерительных и управляющих систем. Поставленные учебные задачи были выполнены в полном объеме, а наработанные программные модули готовы к адаптации в реальных проектах по автоматизации и обработке сигналов.

3. Выполнение электромонтажных работ

С помощью бокореза была отрезана часть провода. На обоих концах была удалена изоляция. На один конец был одет и опрессован наконечник штыревой втулочный изолированный (НШВИ). На другой – наконечник штыревой втулочный неизолированный (НШВН) (Рисунок 3.1).

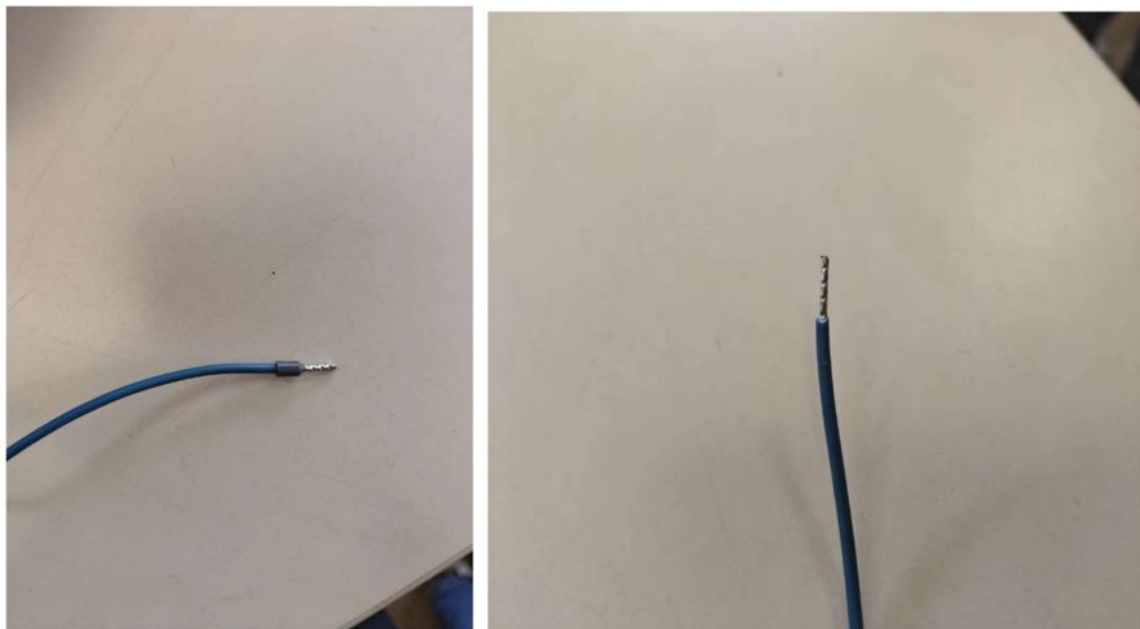


Рисунок 3.1 – НШВИ и НШВН

После были отрезаны еще 2 провода для реализации соединения штырь-гнездо. На одном конце каждого провода была удалена изоляция. На одном проводе был обжат штырь, на другом – гнездо (Рисунок 3.2)



Рисунок 3.2 – Обжатый штырь и гнездо

Следующим было реализовано соединение с помощью термоусадочной трубки с

припоем. Были отрезаны 2 провода, на одном конце каждого была удалена изоляция. Неизолированные концы проводов были вставлены в термоусадочную трубку с припоем. Затем соединение было нагрето с помощью технического фена (Рисунок 3.3).



Рисунок 3.3 - Соединение с помощью термоусадочной трубки с припоем.

Следующим реализованным способом соединения была спайка. Были отрезаны 2 провода, на одном конце каждого была удалена изоляция. Неизолированные концы были соединены в скрутку.

Затем с помощью паяльника, канифоли и олова была произведена пайка данного соединения (Рисунок 3.4). После этого соединение было изолировано с помощью термоусадочной трубки и технического фена (Рисунок 3.5).



Рисунок 3.4 – Соединение после пайки

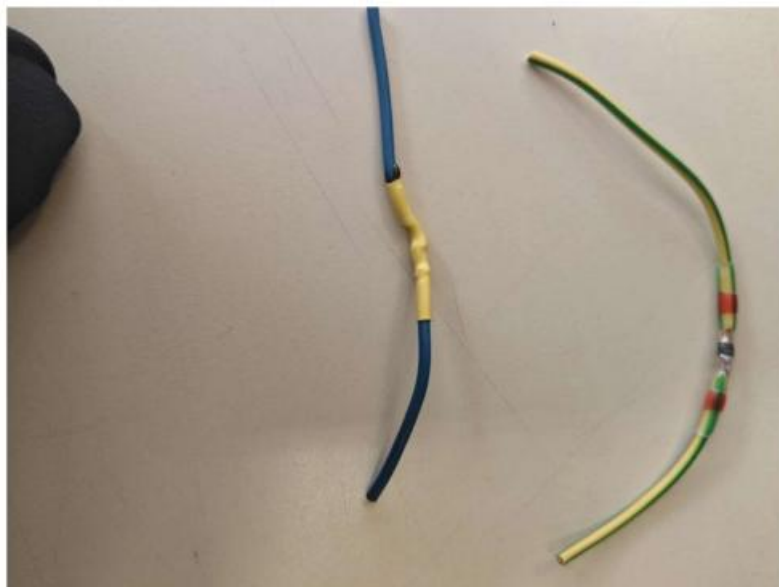


Рисунок 3.5 – Изолированное соединение

Была отрезана часть провода витая пара. На обоих концах была удалена изоляция
(Рисунок 3.6)



Рисунок 3.6 – Конец витой пары без изоляции

После этого провода были распределены согласно схеме (Рисунок 3.7) и вставлены в патчкорд (Рисунок 3.8). Затем соединение было обжато.

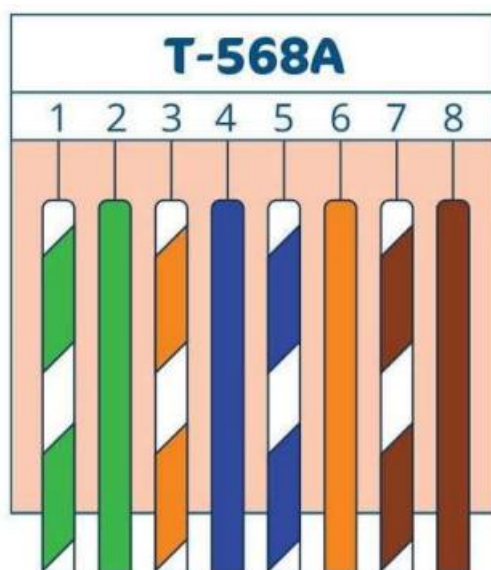


Рисунок 3.7 – Схема обжима витой пары

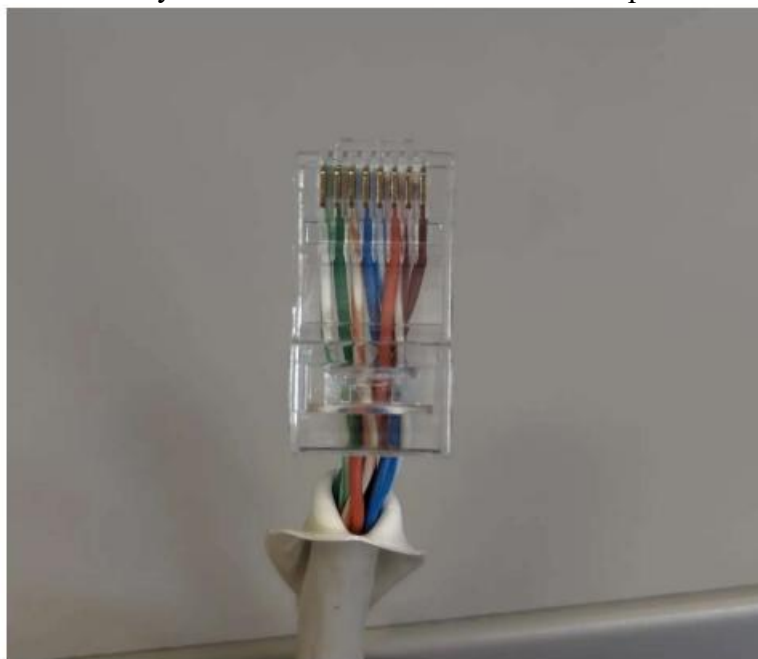


Рисунок 3.8 – Обжатый патчкорд

Следующим шагом была проверка реализованного соединения с помощью тестера кабеля. Проверка показала, что соединение сделано правильно (Рисунок 3.9).



Рисунок 3.9 – Проверка соединения тестером кабеля

4. Выполнение заданий с использованием паяльного оборудования

Был приобретен набор для пайки, а именно радиоконструктор «Новогодняя ёлка». Следуя инструкции и наставлениями преподавателя была начата работа (Рисунок 4.1).

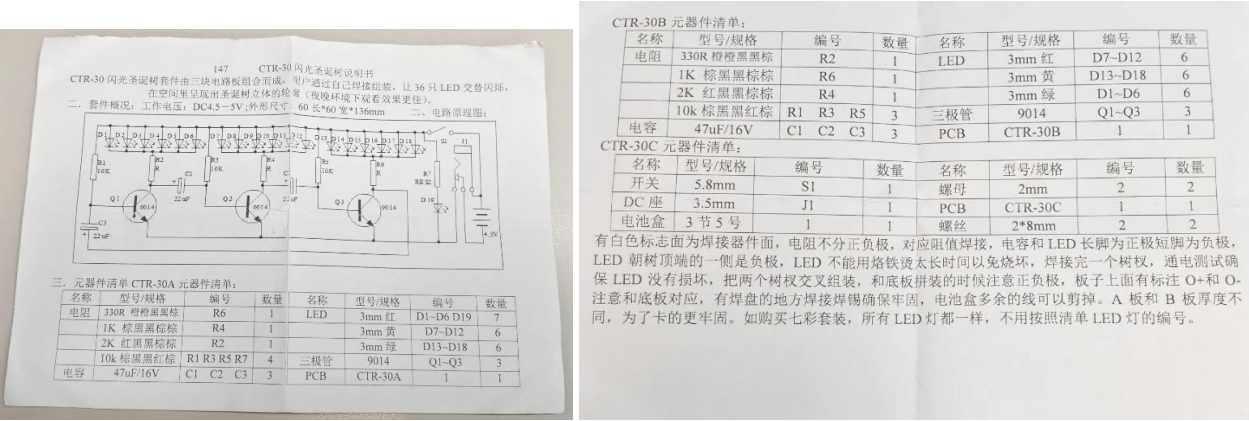


Рисунок 4.1 - Инструкция

Была начата работа с самой пайкой. Все детали по этапное были установлены на свой место и с помощью канифоли и припоя, они были припаяны к плате. Проблем с пайкой или какими-то либо деталями не возникло. Все детали были качественно прогреты и без проблем были припаяны.

После того как елка была собрана, она была проверена на работоспособность. Елка работает в штатном режиме. Запитывается от внешнего блока питания имеет несколько режимов работающих в произвольном порядке (Рисунок 4.2).

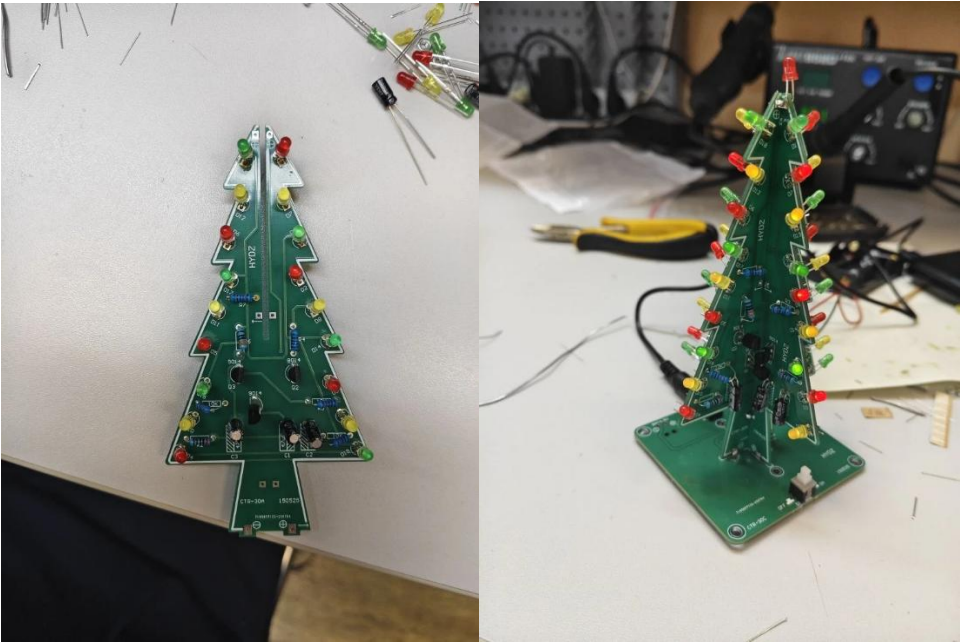


Рисунок 4.2 – Готовое изделие

Заключение

В ходе учебной ознакомительной практики были успешно решены все поставленные задачи, что позволило сформировать комплексные компетенции в области аналоговой и цифровой обработки сигналов, а также программирования виртуальных измерительных систем. Экспериментальная часть, выполненная на платформе NI Elvis II Emona DATeX, включала исследование базовых функциональных модулей: усилительного каскада с регулируемым коэффициентом усиления, линейного сумматора с отдельной настройкой каналов и фазовращателя, обеспечивающего плавный сдвиг фазы в диапазонах $0-90^\circ$ и $180-270^\circ$. В ходе измерений подтверждена линейность работы этих устройств и возможность точной компенсации сигналов при противофазном сложении. Далее были собраны и проанализированы схемы формирования амплитудно-модулированных сигналов различных типов: классическая АМ с глубиной модуляции около 0,9, двухполосная модуляция с подавленной несущей, а также однополосная модуляция, полученная с использованием квадратурного метода. Спектральный анализ подтвердил подавление несущей и боковой полосы в соответствующих режимах, что полностью соответствует теоретическим моделям. Кроме того, реализованы схемы амплитудной и частотной манипуляции для работы с цифровыми последовательностями. Вторая часть практики была посвящена освоению среды графического программирования NI LabVIEW. Разработаны виртуальные инструменты от простого калькулятора до систем с условными конструкциями, циклами, массивами и кластерами. Особое внимание уделено обработке строк, созданию парольной защиты, табличному выводу данных и записи конфигурационных файлов, а также программированию событийных структур для интерактивного взаимодействия с пользователем. Эти навыки являются основой для автоматизации измерительных экспериментов. Дополнительно получены практические навыки пайки и монтажа электронных компонентов при сборке электронных часов, что укрепило инженерное мышление. Все разделы практики выполнены на высоком уровне, полученные знания и умения создают прочный фундамент для дальнейшей профессиональной деятельности в области информационных технологий и измерительной техники.

Список использованных источников

- 1 Шиндор, О. В. LabVIEW в цифровой обработке сигналов [Текст] : учебное пособие для вузов / О. В. Шиндор, Д. Е. Чикрин, П. А. Кокунин. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 100 с.
- 2 Зюко, А. Г. Теория электрической связи [Текст] : учебник для студентов вузов / А. Г. Зюко, Д. Д. Кловский, В. И. Коржик, М. В. Назаров ; под ред. проф. Д. Д. Кловского. — М., 1998.
- 3 Радиопередающие устройства систем радиосвязи на оборудовании NI Elvis II+ и Emona DATex : практикум для направления 11.03.02 / сост. А. В. Надымов, П. Л. Титов. — Владивосток : Изд-во ДВФУ, 2019.
- 4 Васильев, И. С., Белоус, И. А. Конфигурирование учебной лаборатории NI ELVIS II Emona DATex для курса «Теория сигналов» // Материалы конференции ВВГУ. — Владивосток, 2026.
- 5 Гребешков, А. Ю. Инфокоммуникационные системы и сети : учебное пособие. — Самара : ПГУТИ, 2024. — 108 с
- 6 Киба, Д. А. Жгуты и коммутационная аппаратура : учебное пособие / Д. А. Киба, Н. Н. Любушкина. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 84 с
- 7 Кловский, Д. Д. Теория электрической связи [Текст] : сб. задач и упражнений : учеб. пособие для студ. вузов связи. — М. : Радио и связь, 1990. — 280 с
- 8 Федосов, В. П. Цифровая обработка сигналов в LabVIEW [Текст] : учебное пособие / В. П. Федосов, А. К. Нестеренко ; под ред. В. П. Федосова. — 2-е изд. — М. : ДМК Пресс, 2013. — 456 с
- 9 Надымов, А. В. Радиопередающие устройства систем радиосвязи на оборудовании NI Elvis II+ и Emona DATex [Текст] : практикум для направления 11.03.02 / А. В. Надымов, П. Л. Титов. — Владивосток : Изд-во ДВФУ, 2019.
- 10 Сибикин, Ю. Д. Технология электромонтажных работ [Текст] : учебное пособие / Ю. Д. Сибикин, М. Ю. Сибикин. — 4-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство "ФОРУМ", 2026. — 352 с.