

РАЗРАБОТКА ЛАБОРАТОРНОЙ ПЛАТФОРМЫ НА БАЗЕ NI ELVIS

Студент группы 10307122 Лубинский Н.О.

Научный руководитель – старший преподаватель Костюк И.Р.

Белорусский национальный технический университет

Минск, Беларусь

Введение

Лабораторная платформа представляет собой плату, предназначенную для проведения научных исследований и образовательных мероприятий. Она используется для моделирования электронных устройств с возможностью менять элементы электросхемы без затруднений. Включает в себя не только аппаратные компоненты, но и программное обеспечение, документацию и методические материалы. Кроме того, платформа поддерживает интеграцию с программным обеспечением LabVIEW, что открывает дополнительные возможности для автоматизации экспериментов, обработки данных и визуализации результатов. Платы этого типа делятся на три основных категории: для монтажа элементов в гнезда (беспаечные), для монтажа элементов посредством пайки и для монтажа накруткой. В данном докладе будет рассматриваться плата, устроенная максимально удобно для изучения электронных компонентов пользователями, следовательно, типа беспаячной.

За основу лабораторной платформы была выбрана NI Elvis, присутствующая в программе обучения и хорошо изученная за время использования. Существенные отличия заключаются в том, что один из недостатков NI Elvis, а именно большие габариты, будет исправлен.

1.2 Принцип работы лабораторной платформы

Принцип работы основан на интеграции аппаратных и программных компонентов, которые вместе создают универсальную среду для проведения экспериментов, обучения и исследований в области электроники, схемотехники и смежных дисциплин.

Основные аспекты работы делятся на две части:

1. Аппаратная часть

Аппаратная часть платформы NI Elvis представляет собой многофункциональную плату, которая включает:

- **Безопасную монтажную плату (макетную плату):** позволяет быстро и безопасно собирать электрические схемы без необходимости пайки;
- **Интегрированные измерительные инструменты:** включают в себя цифровые мультиметры, осциллографы, генераторы сигналов, источники питания и другие инструменты, которые подключаются к макетной плате для проведения измерений и анализа;
- **Интерфейсы для подключения внешних устройств:** платформа поддерживает подключение дополнительных модулей и датчиков, что расширяет её функциональность.

2. Программное обеспечение

Программная часть платформы базируется на LabVIEW — графической среде программирования, которая позволяет:

- **Управлять аппаратными компонентами:** LabVIEW обеспечивает взаимодействие с измерительными инструментами, генераторами сигналов и другими устройствами, входящими в состав платформы;
- **Автоматизировать эксперименты:** пользователи могут создавать виртуальные приборы которые автоматически собирают данные, обрабатывают их и визуализируют результаты;
- **Анализировать данные:** LabVIEW предоставляет мощные инструменты для анализа сигналов, построения графиков и проведения математических вычислений.

1.3 Область применения лабораторной платформы

Лабораторная платформа на основе ni elvis предоставляет широкий спектр операций, которые можно выполнять благодаря её интегрированным аппаратным и программным возможностям:

1. **Сборка и тестирование электронных схем:** онтаж компонентов (использование безопасной макетной платы для быстрой сборки схем из

резисторов, конденсаторов, диодов, транзисторов, операционных усилителей и других компонентов); тестирование схем (проверка работоспособности собранных схем с помощью встроенных измерительных инструментов (мультиметров, осциллографов и т.д.)); анализ характеристик (измерение параметров схем, таких как напряжение, ток, сопротивление, частота, амплитуда сигналов и временные характеристики);

2. Измерения и анализ сигналов: измерение напряжения и тока (использование цифрового мультиметра для измерения постоянного и переменного напряжения, тока и сопротивления); осциллографические измерения (анализ формы сигналов, измерение амплитуды, частоты, периода и других параметров с помощью встроенного осциллографа); спектральный анализ (исследование частотных характеристик сигналов с использованием быстрого преобразования Фурье); генерация сигналов (создание тестовых сигналов (синусоидальных, прямоугольных, треугольных и т.д.) с помощью встроенного генератора сигналов);

3. Исследование электронных компонентов: тестирование пассивных компонентов (измерение параметров резисторов, конденсаторов, катушек индуктивности); исследование активных компонентов (анализ характеристик диодов, транзисторов, операционных усилителей и других полупроводниковых устройств); изучение цифровых компонентов (работа с логическими элементами, микроконтроллерами, регистрами и другими цифровыми устройствами);

4. Автоматизация экспериментов: создание виртуальных приборов (разработка программ в LabVIEW для автоматизации измерений, управления оборудованием и обработки данных); сбор данных (автоматический сбор данных с датчиков и измерительных инструментов); обработка и визуализация данных (использование LabVIEW для анализа, фильтрации и визуализации результатов экспериментов);

5. Исследование аналоговых и цифровых систем: аналоговые схемы (изучение усилителей, фильтров, генераторов сигналов и других аналоговых устройств); цифровые схемы (исследование логических схем, микропроцессоров, аналогово-цифровых (АЦП) и цифро-аналоговых (ЦАП) преобразователей);

системы управления (разработка и тестирование систем автоматического управления на основе обратной связи);

6. Работа с датчиками и исполнительными устройствами: подключение датчиков (использование платформы для работы с датчиками температуры, давления, освещённости, движения и другими); управление исполнительными устройствами (подключение и управление моторами, реле, светодиодами и другими устройствами); калибровка датчиков (проведение калибровочных процедур для повышения точности измерений);

7. Исследование цепей и систем: изучение RC-, RL- и RLC-цепей (анализ переходных процессов, частотных характеристик и импеданса); исследование фильтров (тестирование пассивных и активных фильтров (низких, высоких, полосовых и режекторных)); анализ цепей переменного тока (изучение фазовых сдвигов, мощности и резонансных явлений);

8. Программирование и разработка алгоритмов: интеграция с другими платформами (использование NI Elvis в связке с Arduino, Raspberry Pi и другими микроконтроллерами).

2.1 Требование для разработки лабораторной платформы

Главным требованием для платформы, предназначенной для изучения принципов работы микроконтроллера и прочих электронных компонентов, является её удобство в использовании и простота обучения на ней. Основная задача – максимально снизить порог вхождения для использования платформы, чтобы пользователю не требовалось знание языков программирования и т.д. Немаловажный фактор, который должен снизить порог вхождения для использования лабораторной платформы является дешевизна. Для исполнения данных задач потребуется: выбрать простой для использования и понимания микроконтроллер, сократить количество портов на платформе по сравнению с NI Elvis, расположить на плате платформу для безопасного монтажа, использовать популярный разъем USB для питания, отдельно вывести разъемом каждый порт для лучшего понимания работы портов микроконтроллеров. Также требуется провести анализ учебной программы и сделать выводы, какие компоненты не используются

во время обучения, какого количества ячеек для подключения хватит без ущерба образовательному процессу и сократить их для упрощения и удешевления платформы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Данная плата не предназначена заменить имеющиеся лабораторные платформы NI Elvis, а стать упрощенным аналогом, более мобильным и простым в понимании. В этом проекте возможно использование более современных технологий, что повысит эффективность использования.

Литература

1. National Instruments. Официальная документация по NI Elvis II/II+ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.ni.com/documentation/> — Дата доступа: 12.12.2024
2. Круг, С. И. Применение платформы NI Elvis в образовательных целях / С. И. Круг, А. А. Петров // Современные образовательные технологии. – 2019. – № 3. – С. 45-52.