

Целью лабораторной работы является приобретение навыков выбора средств автоматизации и управления на этапах жизненного цикла.

Задания по вариантам

Подобрать средства автоматизации, согласно варианту (определяется последней цифрой студенческого билета)

Задача: Проектирование систем автоматического управления на базе интеллектуальных реле Zen Omron

Задание: Подобрать необходимое программное обеспечение и, при необходимости, отладочные комплексы. Необходимо автоматизировать полный процесс разработки: от разработки принципиальной схемы и программного обеспечения, до конструкторской документации.

Исходить из автоматизации следующих рабочих мест: разработчик схемы и ПО - 1 человек, конструктор - 1 человек.

Дать описание программных продуктов и отладочных комплексов и подсчитать их общую стоимость, включая стоимость рабочих станций.

Выполнение:

Проектирование систем автоматического управления на базе интеллектуальных реле Zen Omron требует при разработке выполнение следующих этапов:

- Определение требований и составление технического задания. На этом этапе определяются основные требования к системе управления, ее функциональность, производительность, надежность, а также условия эксплуатации.
- Разработка принципиальной схемы системы управления. На основе технического задания разрабатывается принципиальная схема системы управления, включающая в себя элементы управления, датчики, исполнительные механизмы и другие компоненты.
- Разработка программного обеспечения. На этом этапе разрабатывается программа управления системой, которая позволяет ее настроить и управлять ее работой.

- Разработка конструкторской документации. После разработки принципиальной схемы и программного обеспечения, необходимо разработать конструкторскую документацию, которая включает в себя схемы соединений, спецификации компонентов, требования к монтажу и другую документацию.
- Сборка и тестирование системы. После разработки и сборки системы управления, проводится ее тестирование, включающее в себя проверку правильности работы программного обеспечения и исправность компонентов.
- Внедрение системы в эксплуатацию. После успешного тестирования система готова к эксплуатации, и ее можно внедрить в производственный процесс.
- Сопровождение и доработка системы. После внедрения системы необходимо проводить ее сопровождение и вносить необходимые доработки для обеспечения более эффективной работы.

Для реализации этих этапов необходимо и достаточно использование следующих систем.

САПР (система автоматизированного проектирования) для разработки принципиальной схемы, конструкторской документации и других необходимых документов. В качестве САПР можно использовать, например, Altium Designer, Cadence Allegro, Mentor Graphics PADS.

Интегрированная среда разработки (IDE) для разработки программного обеспечения. Наиболее распространенными IDE для разработки программного обеспечения на языке Си, C++, Python, Java и других языках программирования являются Visual Studio, Eclipse, PyCharm, IntelliJ IDEA.

Отладочные комплексы для отладки системы управления. Они позволяют контролировать работу программы, проверять правильность

работы устройств и идентифицировать ошибки. Примерами таких комплексов являются J-Link, Segger, IAR Embedded Workbench.

Рабочие станции для специалистов. Рабочие станции должны быть достаточно мощными, чтобы обеспечить высокую производительность при работе с САПР, IDE и отладочными комплексами. В зависимости от требований и бюджета, можно выбрать рабочие станции от таких производителей, как Dell, HP, Lenovo, Asus.

Общая стоимость такой системы будет зависеть от многих факторов, включая выбранные САПР, IDE и отладочные комплексы, а также требования к рабочим станциям. В среднем, стоимость подобной системы может начинаться от 700 000 и выше, в зависимости от требований проекта и используемых компонентов.

Для общепроектных и конструкторских работ

SolidWorks Electrical – схемотехническое проектирование, разработка электротехнических систем

Семейство модулей SolidWorks Electrical предназначено для комплексного проектирования электротехнических систем любой степени сложности в составе изделия, разрабатываемого в SolidWorks.

При использовании SolidWorks Electrical решаются следующие задачи:

- Разработка электрических схем различных типов.
- Трехмерная компоновка проектируемого изделия по данным схемотехнического проектирования с применением библиотеки электрических компонентов.
- Прокладка проводов и кабелей в 3D по кабель-каналам или произвольным трассам.

Семейство SolidWorks Electrical включает следующие модули: SolidWorks Electrical Schematics, SolidWorks Electrical 3D, SolidWorks Electrical Professional.

SolidWorks Electrical Schematics. Модуль схемотехнического проектирования. Решаемые задачи:

- Проектирование различного вида схем: принципиальных, структурных и т.п.
- Автоматическое присвоение схемных обозначений компонентов в зависимости от принадлежности их тому или иному классу.
- Автоматическое построение состава изделия по существующим объектам на схемах.
- Сопоставление линиям электрической связи соответствующих им проводов/кабелей/кабельных жил.
- Назначение УГО на схемах соответствующих им компонентов производителей (ABB, Schneider Electric, Legrand и т.п. – всего более 500 000 компонентов).
- Распределение объектов на схемах по их функциональному признаку или признаку местоположения.
- Работа с клеммными колодками и клеммами.
- Автоматическое формирование чертежей клеммных колодок.
- Работа с ПЛК, назначение вводов/выводов, их связь с каналами и сопоставление связанных с ними объектов схем.
- Автоматизированное формирование чертежей ПЛК.
- Формирование жгутов на основе данных схем.
- Автоматическая нумерация проводов и компонентов.
- Автоматическое формирование отчетов по данным проектирования (таблицы соединений, кабельные журналы, перечни элементов и т.д.).
- Импорт данных из внешних источников и экспорт результатов проектирования.

SolidWorks Electrical 3D. Компоновка изделия и прокладка проводов в 3D. Решаемые задачи:

- Получение состава изделия по проекту из SolidWorks Electrical Schematics и работа с ним в режиме реального времени.

- Компоновка механической части изделия электрическими составляющими по сформированному составу изделия.
- Оптимальная трассировка проводов/кабелей/жгутов, в том числе на основе указанных правил.
- Компоновка кабель-каналов и учет их расположения при трассировке.
- Распределение проводки в кабель-каналах по силовым, сигнальным и т.п. линиям.
- Вычисление длин проводов, кабелей для расчета материалоемкости изделия.
- Расчет процента заполнения кабель-каналов.
- Учет электрической части изделия при формировании КД в соответствии с ЕСКД.
- Проведение изменений в модели монтажа при изменении схемы соединений в модуле SolidWorks Electrical Schematic.

SolidWorks Electrical Professional. Специальная комплектация для решения в рамках одного рабочего места задач схемотехники, трехмерной компоновки изделия и прокладки электрических проводников различного типа по кабель-каналам, произвольным трассам и в составе электрических жгутов. Включает SolidWorks Electrical Schematics, SolidWorks Electrical 3D и SWR-Электрика.

Цена на программное обеспечение

№	Наименование	Цена за шт., руб.	Кол-во	Общая цена, руб.
1	Altium Designer	490 000	1	490 000
2	SolidWorks Electrical	356 740	3	713 480
3	Omron CJ2M-CPU33	264 491	1	264 491
Итого				1 467 971

Конфигурация вычислительной техники

№	Продукт	Цена за шт., руб.	Кол-во	Общая цена, руб.
1	Рабочая станция HP Z840, Intel Xeon E5-7680 v3, DDR4 32Гб, 512F6(SSD), DVD-RW, Windows 10	380 000	2	720 000

2	Дисплей ASUS ROG Swift PG348Q	128 000	2	223000
3	Источник бесперебойного питания	30 570	2	71 040
Итого:				1 014 040

Итого программное обеспечение + аппаратное обеспечение:

1467971+1014040=2482011 руб.