**Практическое занятие № 2**

**Тема: Структура процесса проектирования. Анализ электрических схем.**

*Задание*

Получив для проектирования электронного вычислительного средства схему электрическую принципиальную, ознакомившись с принципом работы средства, его функциональным назначением необходимо:

- выделить и проанализировать параметры, влияющие и усложняющие компоновку ЭС, конструкцию электронного средства и печатную плату.

- выполнить анализ типов электрических цепей.

- определить теплонагруженные и чувствительные к внешним дестабилизирующим воздействиям ЭРЭ.

- оценить допустимые уровни напряжений и токов, сигнала помехи, напряжение и силу тока источников электропитания.

- разбить схему электрическую функциональную на печатные модули.

- ознакомиться с принципом работы электронного средства.

- в соответствии с ТЗ определить условия эксплуатации

по ГОСТ 15150-69 и выбрать климатическое исполнение, при

относительной влажности воздуха от 10 до 79% и атмосферном давления

от 84 до 106,7 кПа.

На основании исходных данных сделать вывод о том, что схема электрическая принципиальная полностью удовлетворяет (или не удовлетворяет) функциональным требованиям разрабатываемого электронного средства и в заданных условиях эксплуатации проявит себя работоспособной.

*Теоретические сведения*

*Анализ и выбор элементной базы. Формирование библиотеки ЭРЭ*

При анализе и выборе элементной базы необходимо:

- ознакомиться с массогабаритными и электрическими параметрами ЭРЭ;

- определить предельные эксплуатационные характеристики ЭРЭ;

- оценить совместимость ЭРЭ по электрическим, конструктивным, электромагнитным, тепловым и др. параметрам, по условиям эксплуатации и по надёжности;

- выбрать и обосновать элементную базу, унифицированные узлы, установочные изделия и материалы.

Выбор элементной базы проводится на основе анализа схемы электрической принципиальной с учетом требований, изложенных в техническом задании.

Эксплуатационная надежность элементной базы во многом определяется правильным выбором типа элементов при проектировании и использовании в режимах, не превышающие допустимые.

Влияние шумов, коэффициентов нелинейности, паразитных емкости и индуктивности и др., должны учитываться дополнительно исходя из конкретных условий эксплуатации.

Критерием выбора ЭРЭ в любом электронном устройстве является соответствие технологических и эксплуатационных характеристик ЭРЭ заданным условиям работы и эксплуатации.

*Основными параметрами при выборе ЭРЭ являются:*

1. *технические параметры:*

- номинальное значение параметров ЭРЭ согласно принципиальной  
электрической схеме устройства;

- допустимые отклонения величин ЭРЭ от их номинального значения;

- допустимое рабочее напряжение ЭРЭ;

- допустимое рассеивание мощности ЭРЭ;

- диапазон рабочих частот ЭРЭ;

- коэффициент электрической нагрузки ЭРЭ.

2. *эксплуатационные параметры:*

- диапазон рабочих температур;

- относительная влажность воздуха;

- давление окружающей среды;

- вибрационные нагрузки;

- другие (специальные) показатели.

*Дополнительными критериями при выборе ЭРЭ являются:*

- унификация ЭРЭ;

- масса и габариты ЭРЭ;

- наименьшая стоимость;

- надежность.

Выбор элементной базы основывается на справочных данных ЭРЭ.

Данные об эксплуатационных характеристиках элементов рекомендуется сводить в таблицы:

*Например,*

***Конденсаторы:***

- К10-17А-Н90 ОЖО.460.107 ТУ

Таблица – Технические характеристики конденсаторов К10-17А-Н90

|  |  |
| --- | --- |
| Характеристика | Значение |
| Тип монтажа | навесной |
| Диапазон напряжений, В | 50…630 |
| Диапазон емкостей, мкФ | 2,2x10-3 …100 |
| Точность, % | ±5, ±10 |
| Диапазон рабочих температур, ºС | -55…+125 |
| Относительная влажность воздуха, % | до 98 |

- К50-35 ОЖО.464.214 ТУ

Таблица – Технические характеристики конденсаторов К50-35

|  |  |
| --- | --- |
| Характеристика | Значение |
| Тип монтажа | навесной |
| Диапазон напряжений, В | 16…63 |
| Диапазон емкостей, мкФ | 2,2…1000 |
| Точность, % | ±5, ±10 |
| Диапазон рабочих температур, оС | -55…+85 |
| Относительная влажность воздуха, % | до 98 |

***- Светодиод:***

Foryard FYL-5013 UEC-TL

Таблица - Технические характеристики светодиодов FYL-5013 UEC-TL

|  |  |
| --- | --- |
| Характеристика | Значение |
| Тип монтажа | навесной |
| Рабочее напряжение, В | 3,8…4,5 |
| Рабочий ток,мА | 30 |
| Диапазон температур, оС | -40…+60 |

***Разъём:***

Таблица – Технические характеристики разъёма PLD-3

|  |  |
| --- | --- |
| Характеристика | Значение |
| Тип монтажа | навесной |
| Шаг, мм | 2 |
| Количество контактов, шт. | 6 |

Исходя из анализа ЭРЭ нужно сделать вывод удовлетворяют ли они заданным условиям.

Отчет по практическому занятию выполняется в виде электронного документа и помещается в личную папку студента.

*Список рекомендуемых литературных источников*

1. ГОСТ 2.710-81.
2. ГОСТ 2.701- 84 ЕСКД.
3. Динц К.М. Схемотехника и проектирование печатных плат. 2009 г.
4. ГОСТ Р ИСО 10303-203-2003 Системы автоматизации производства и их интеграция. Представление данных об изделии и обмен этими данными. Часть 203. Прикладной протокол. Проекты с управляемой конфигурацией.
5. Шалумов А.С., Кофанов Ю.Н., Куликов О.В., Травкин Д.Н., Соловьев Д.Б., Першин О.Е. Динамическое моделирование сложных радиоэлектронных систем // Динамика сложных систем. – 2011. - № 3. - С.51-59.
6. Н.А. Шалумова, С.В. Чабриков, А.И. Манохин, Т.А. Багаева, Чинь Куок Тан. Подсистема анализа и обеспечения тепловых характеристик конструкций радиоэлектронных средств АСОНИКА-Т // Наукоемкие технологии. – 2011. - № 11. - С.44-53.