

РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ¹

пояснительная записка

Примерный план этапов разработки электронного устройства²

1.	Общая постановка задачи. Обоснование проекта ⁱ . Написание ТЗ на работу системы в целом ⁱⁱ .	Неопределенно
2.	Создание функциональной схемы устройства. Описание основных режимов работы и потоков данных. Подготовка к началу работ. Детализация ТЗ.	1 неделя
3.	Создание структурной схемы устройства. Проработка интерфейсной части на программном и электрическом уровне. Выбор элементной базы. Сбор документации на ИС. Уточнение и согласование ТЗ.	1-3 недели (от наличия док.)
4.	I-й вариант принципиальной схемы. Заказ элементной базы.	До 1 мес. (от наличия ИС)
5.	Создание вариантов макетной платы. Программирование ПЛИС.	1-2 недели
5а.	Начало написания программ для аппаратной части.	
6.	Отладка макетной платы, аппаратная и аппаратно-программная часть ⁱⁱⁱ .	2-4 месяца
7.	II-й вариант принципиальной схемы. Разводка ^{iv} .	До 1 мес.
8.	Производство печатной платы.	3-4 недели
9.	Отладка печатной платы и тестирование системы.	1-2 месяца
10.	III-й вариант принципиальной схемы. Производство опытной серии.	
11.	Написание и сдача документации.	1 месяц

ⁱ Утверждение о том, что данное устройство можно создать, и оно будет соответствовать стандартам. Обоснование точности измерений, если устройство измерительное.

ⁱⁱ В частности, предъявление общих требований и специальных требований к температуре, радиации, помехоустойчивости, помехозащищенности и других.

ⁱⁱⁱ На освоение любого нового процессора уходит минимум месяц.

^{iv} Часто много времени уходит на согласование технологических особенностей производства.

Время отладки отдельных элементов устройства

Написание кода, тестирование ПЛИС	Малая ИС – 1 день, средняя – 3 дня
Отладка ПЛИС	Малая ИС – 1-2 дня, средняя – 1-2 недели
Отладка внешнего интерфейса, аппаратная часть	1 неделя
Отладка внешнего интерфейса, программы	Неопределенно. Иногда более месяца
Поиск и доставка документации	1 день, либо 1 месяц
Написание BIOS'а, основные функции	3-8 недель
Разводка печатной платы, тех. документация	От 1 до 4-х недель, от сложности платы
Настройка логического анализатора	1 день

Основные элементы лаборатории

Логический анализатор	\$ 12–20 К
Осциллограф	\$ 800–3 К
Паяльная станция	\$ 500
Программатор	\$ 1–3 К
Расходные материалы	До \$ 1 К
РС, 2-3 шт.	

В.В. Стрижов, 2002.

<http://strijov.com>

¹ Хочу отметить, что на встрече с заказчиками [...] более всего меня смутило то, что у них не было единой концепции или функционального описания проекта. Так как мы – те, кто проектирует системы, – являемся системоаналитиками, то нам естественно при подготовке проекта составлять простые понятные функциональные схемы, которые описывают работу системы в целом.

² Речь идет о создании модуля средней сложности. Это, например, процессор или контроллер и интерфейсная часть к нему. Время написано идеальное, т.е. то, про которое руководители говорят: увеличьте порядок и умножьте на два.