

Министерство образования и науки Российской Федерации
**Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский университет
«Московский институт электронной техники»**

Факультет интеллектуальных технических систем
Кафедра микроэлектроники

**Выпускная квалификационная работа
на соискание степени бакалавра**

по направлению 211000.62 «Конструирование и технология электронных средств»
на тему:

Разработка конструкции и технологии USB-хоста для отечественных микросхем

Выполнил:

Научный руководитель:

Консультант:

студент гр. ИТС-43 Морозов Д.И.

к. т. н., профессор, доцент Шалимов А.С.

ведущий инженер Лахтионов А.Г.

Москва
2015



Актуальность работы

USB 2.0 Ethernet



<http://vosonic.org/itemID/5/4/>

USB Host



Micro USB Host



<http://hdimagelib.com/usb+otg+cable>

<http://hdimagelib.com/usb+otg+cable>

Цели и задачи

Цель: Разработать USB-хост для отечественных микросхем
Задачи:

- Разработать схему электрическую принципиальную;
- Разработать конструкцию устройства, удовлетворяющую ТЗ;
- Произвести расчеты для разработки USB-хоста:
 - Оценка устойчивости конструкции к ударным воздействиям;
 - Расчет надежности;
 - Тепловой анализ;
- Создать топологию USB-хоста;
- Разработать конструкторскую документацию;
- Разработать алгоритм ТП сборки и монтажа USB-хоста;
- Оформить маршрутную карту на изготовление USB-хоста.

Техническое задание

Основные требования:

- Габариты не более (220x180x10) мм;
- Диапазон рабочих температур от (0 ... +80) °С;
- Работа на частоте системной шины в диапазоне (10 ... 250) МГц;
- Напряжение питания в диапазоне (1,35 ... 1,65) В;
- Время наработки до отказа 9 лет или 78840 часов;

Схема электрическая принципиальная

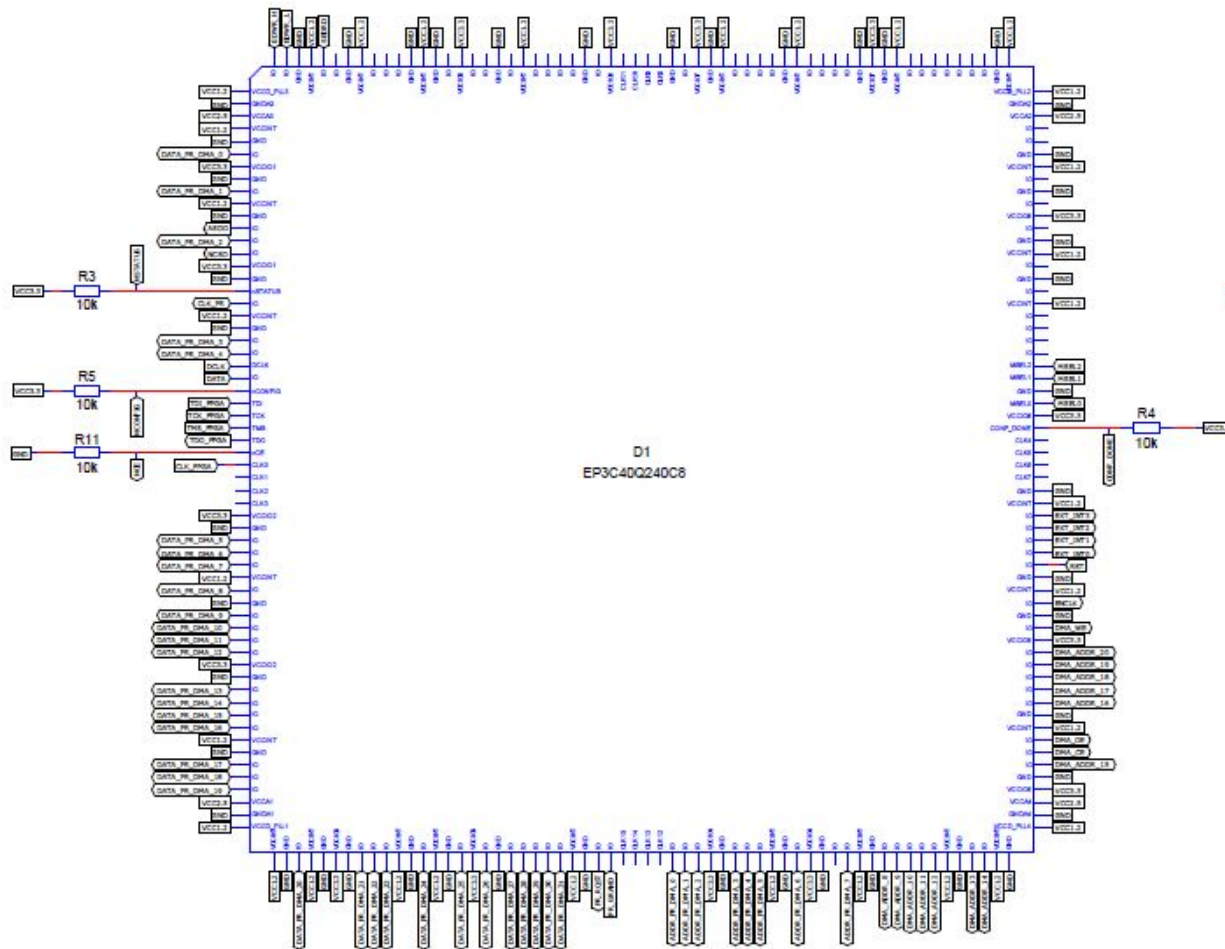


Рисунок 2 – Схема электрическая принципиальная

Маршрут проектирования

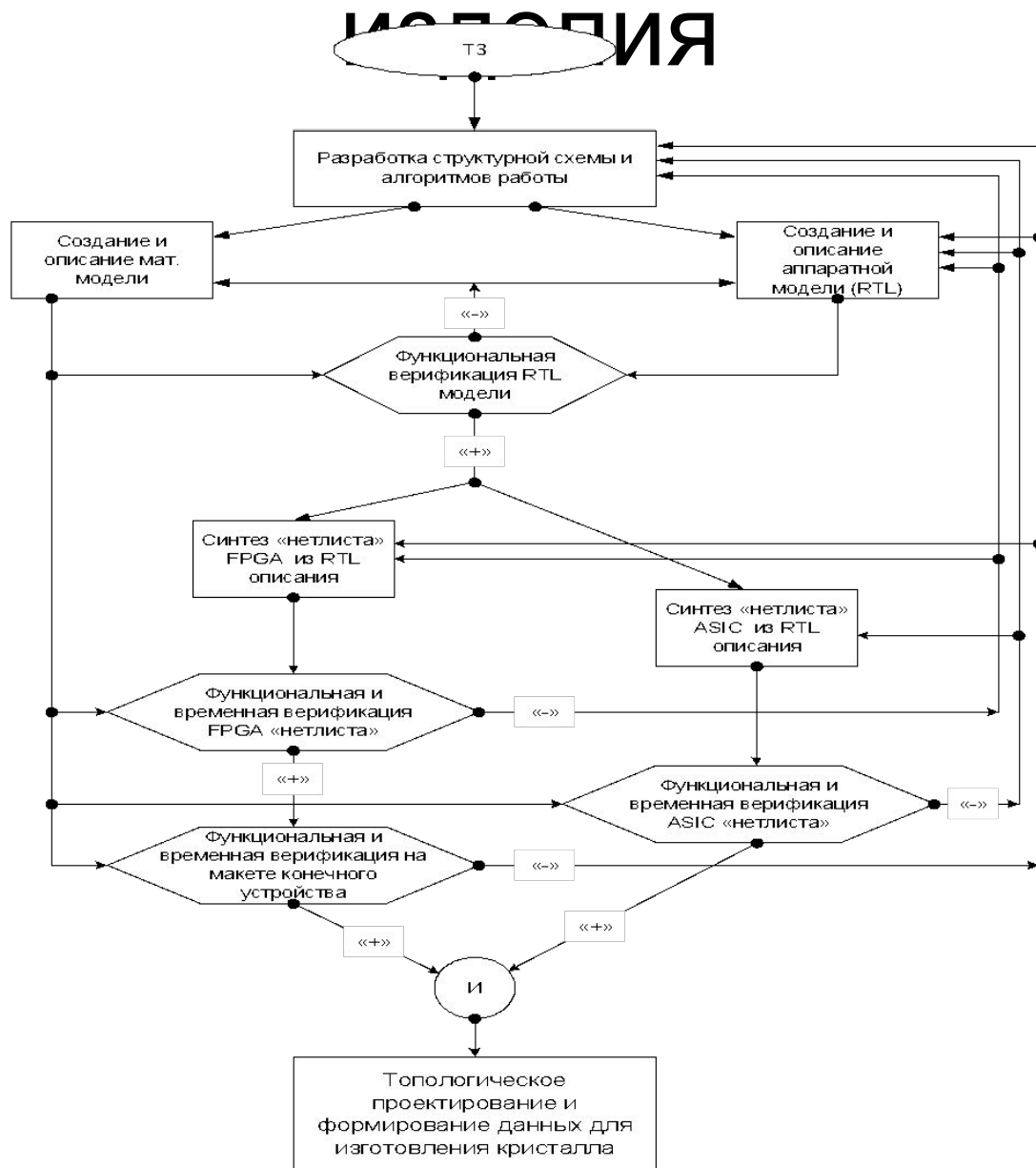


Рисунок 3 – Маршрут проектирования изделия

Структура печатной платы

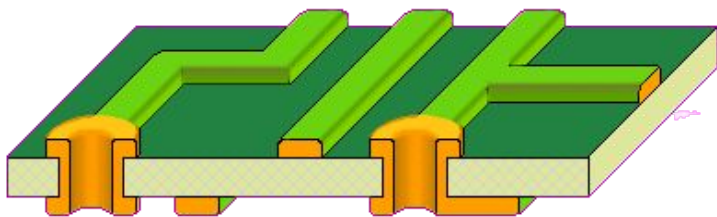


Рисунок 4 – Двухсторонняя печатная плата

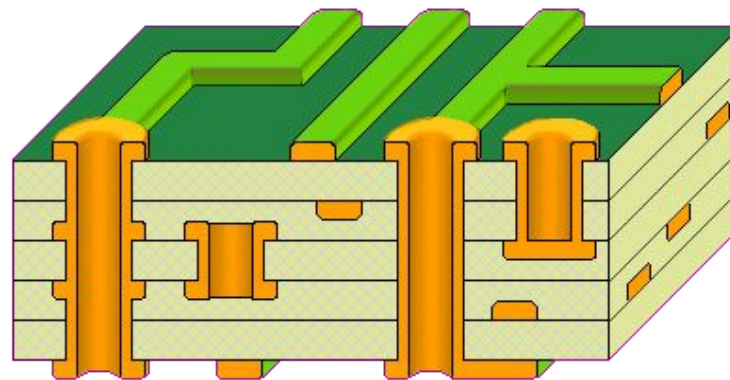


Рисунок 5 – Многослойная печатная плата

Ядро – FR4(стеклотекстолит);
Фольга – 35мкм и 18мкм;
Паяльная маска – FRS, цвет –
зелёный

Топология платы

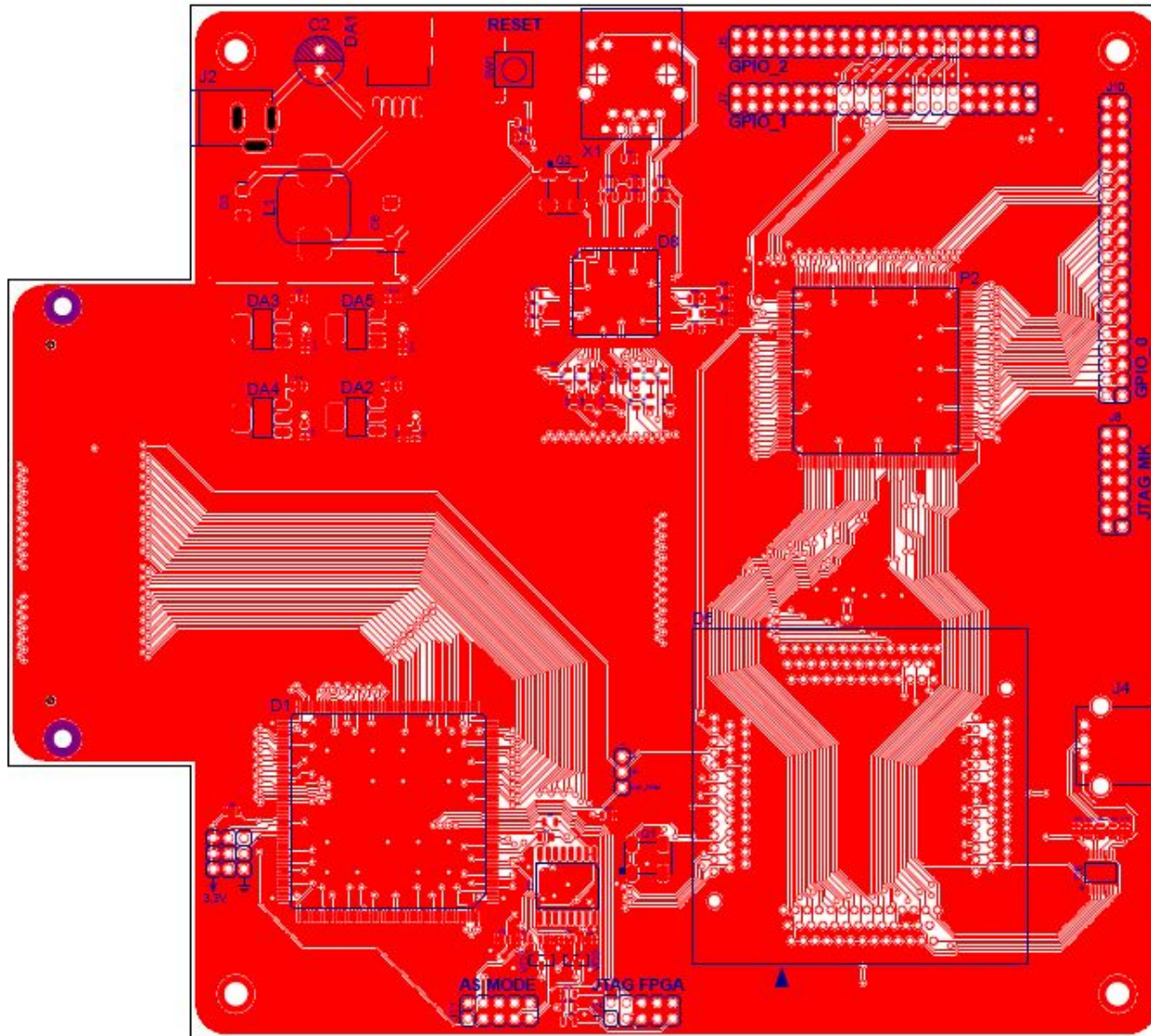


Рисунок 6 – Топология платы (TOP слой)

Топология платы

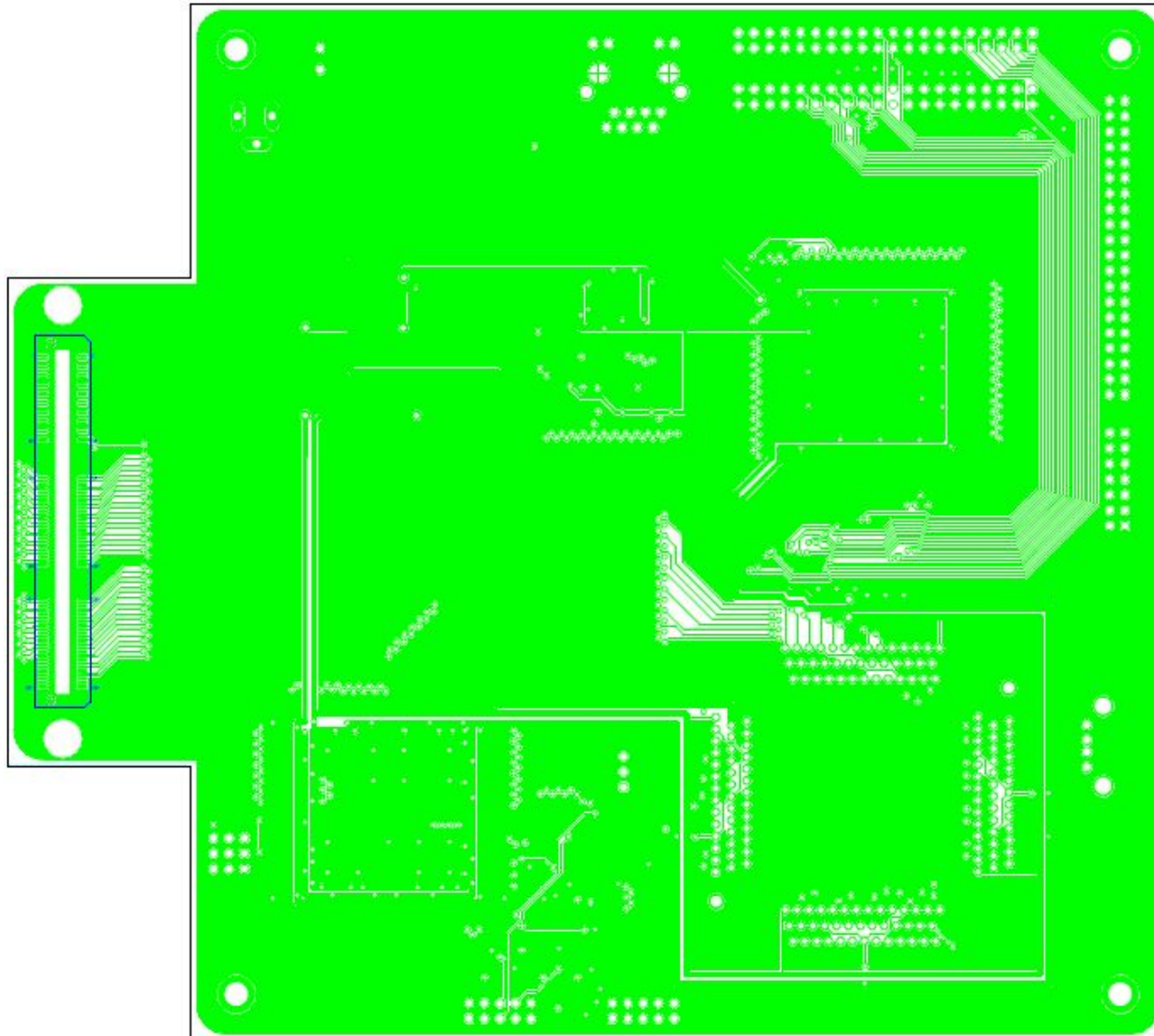
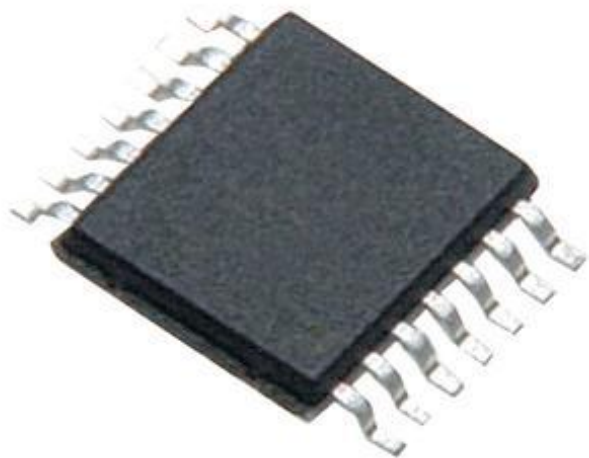


Рисунок 7 – Топология платы (VOT)

Компонентная база

Основные технические характеристики



U_{cc}	3,3 В напряжение питания
P	727 мВт
T	от -40 до +85 °С

Особенности:

- Микроконтроллер позволяет обрабатывать достаточно большие потоки информации
- Низкая стоимость
- Высокая устойчивость к

Рисунок 8 – Микросхема MAX3340EEUD

<http://leocom.tistory.com/153>

Моделирование электрической принципиальной схемы

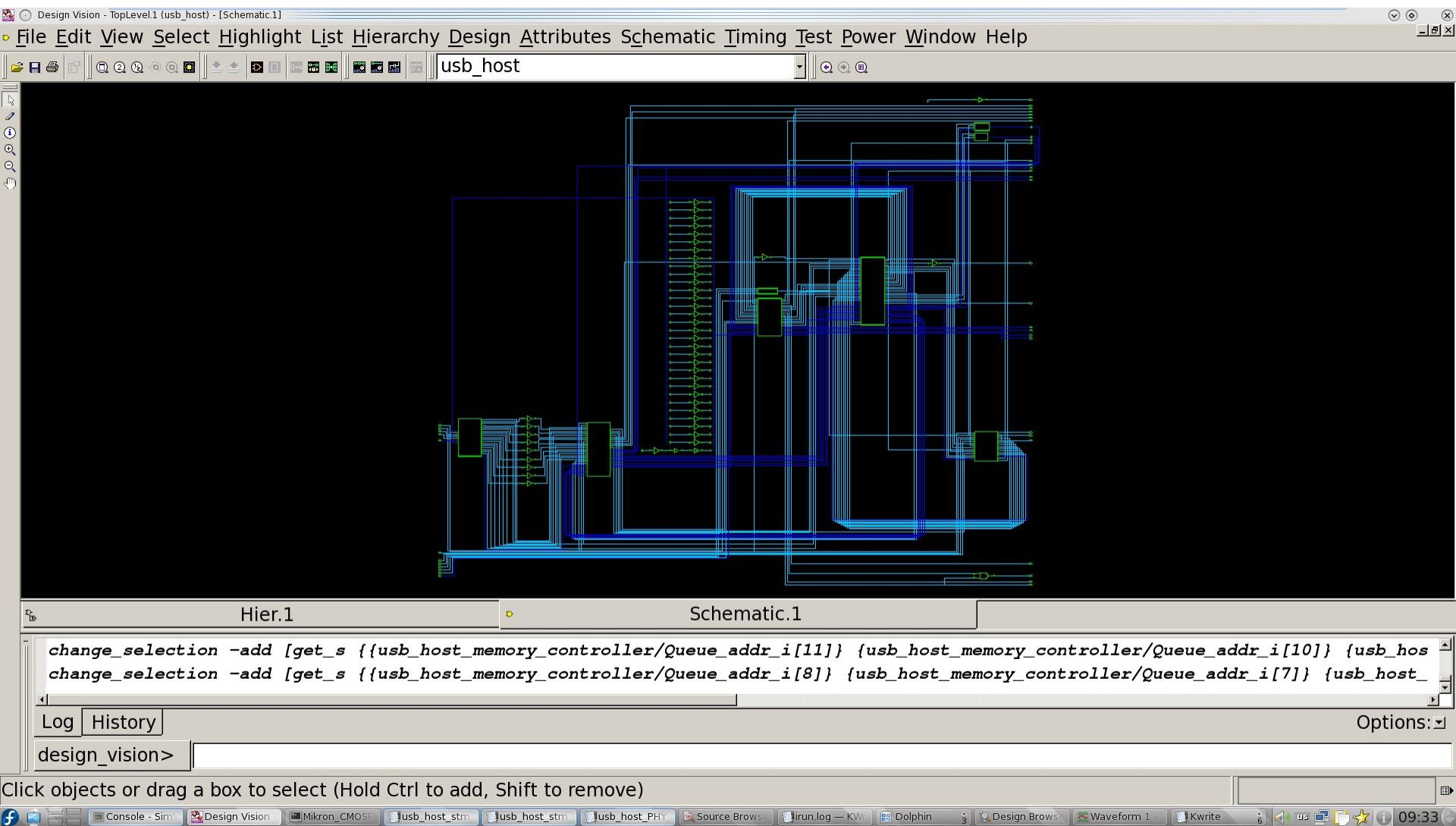


Рисунок 9 – Схема электрическая принципиальная

Моделирование сигнала сброса

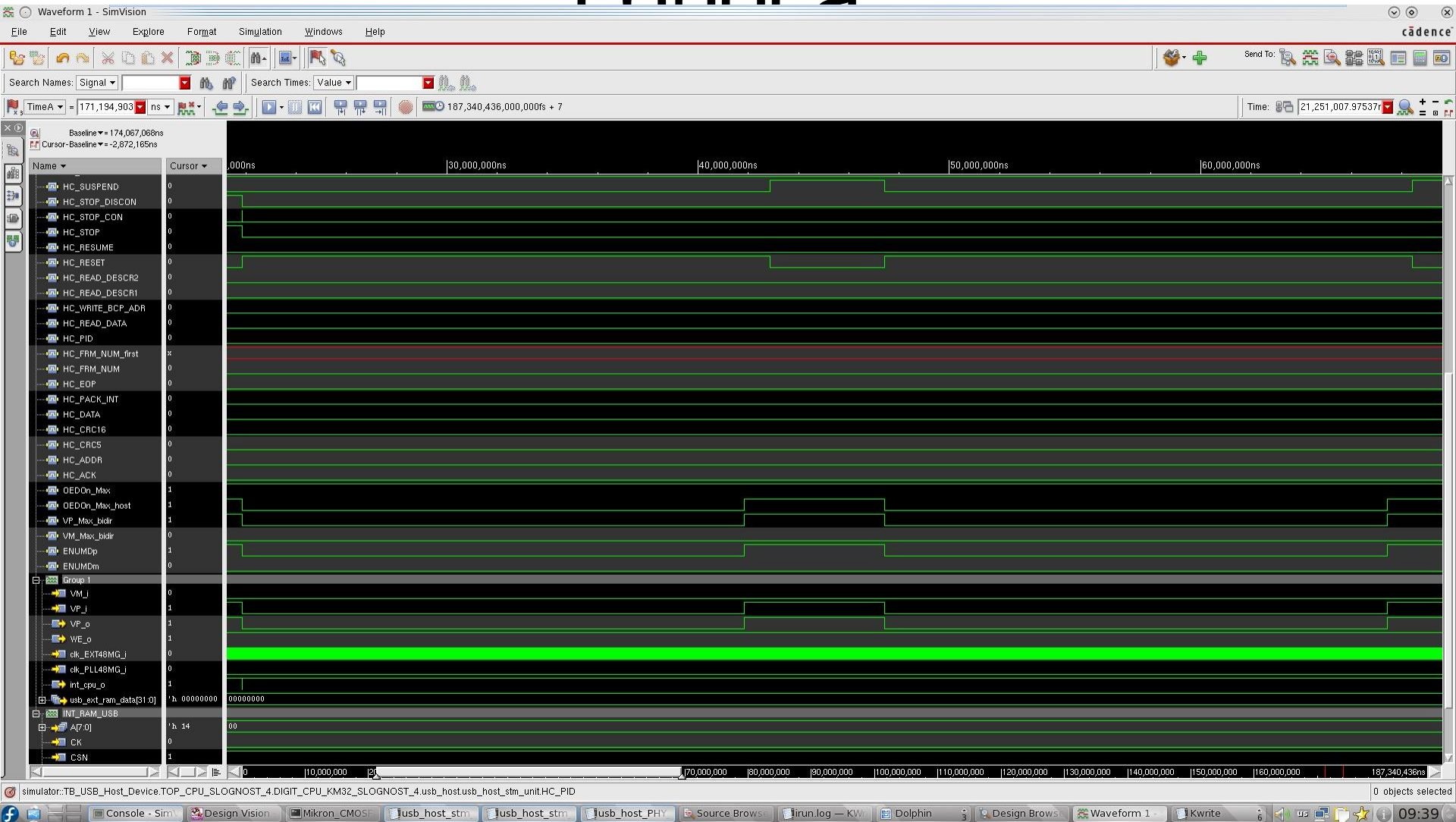


Рисунок 10 – сигнал сброса

Моделирование обнаружение подключение к шине

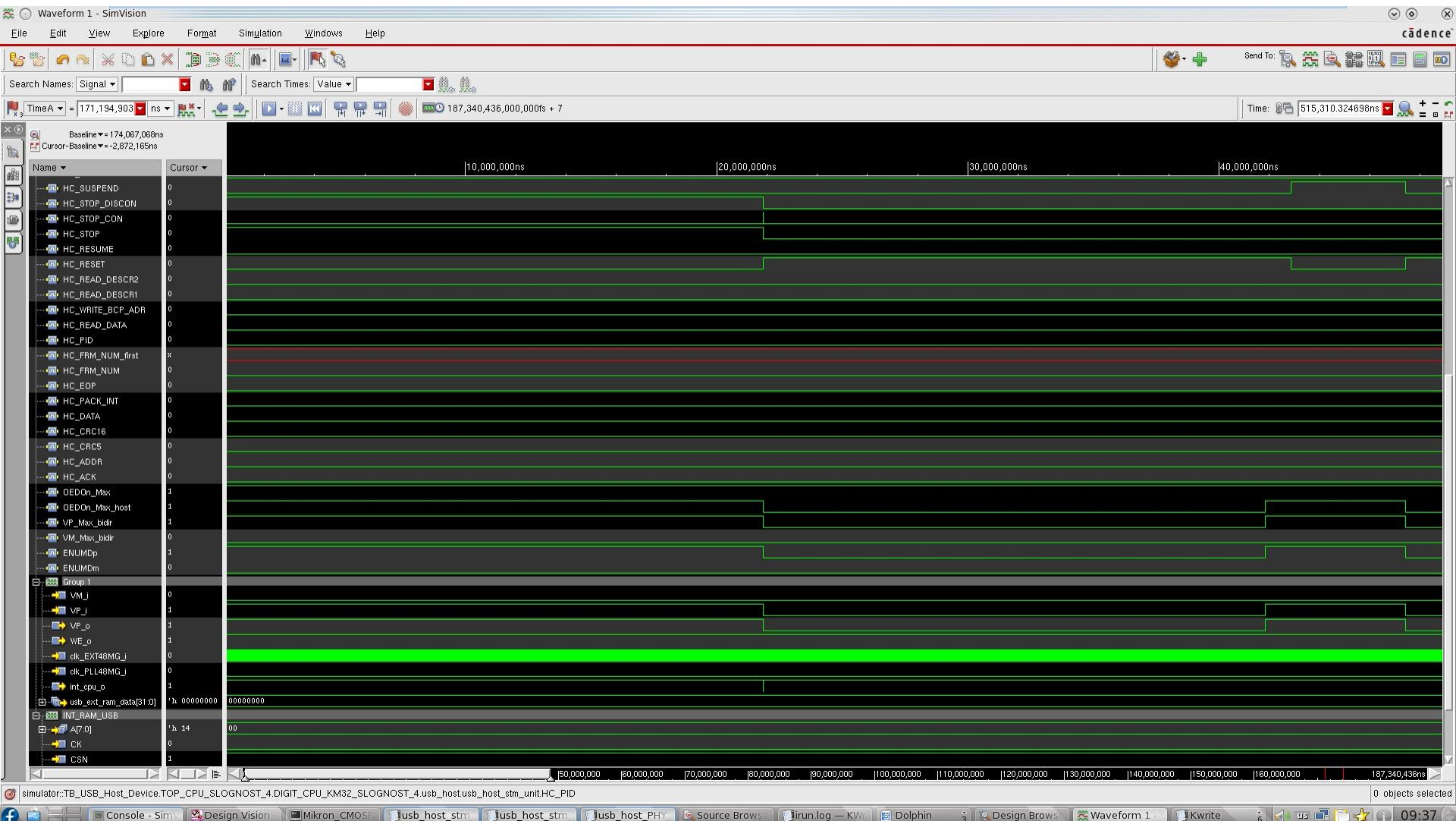


Рисунок 11 – обнаружение подключение к шине

Моделирование обмена данными

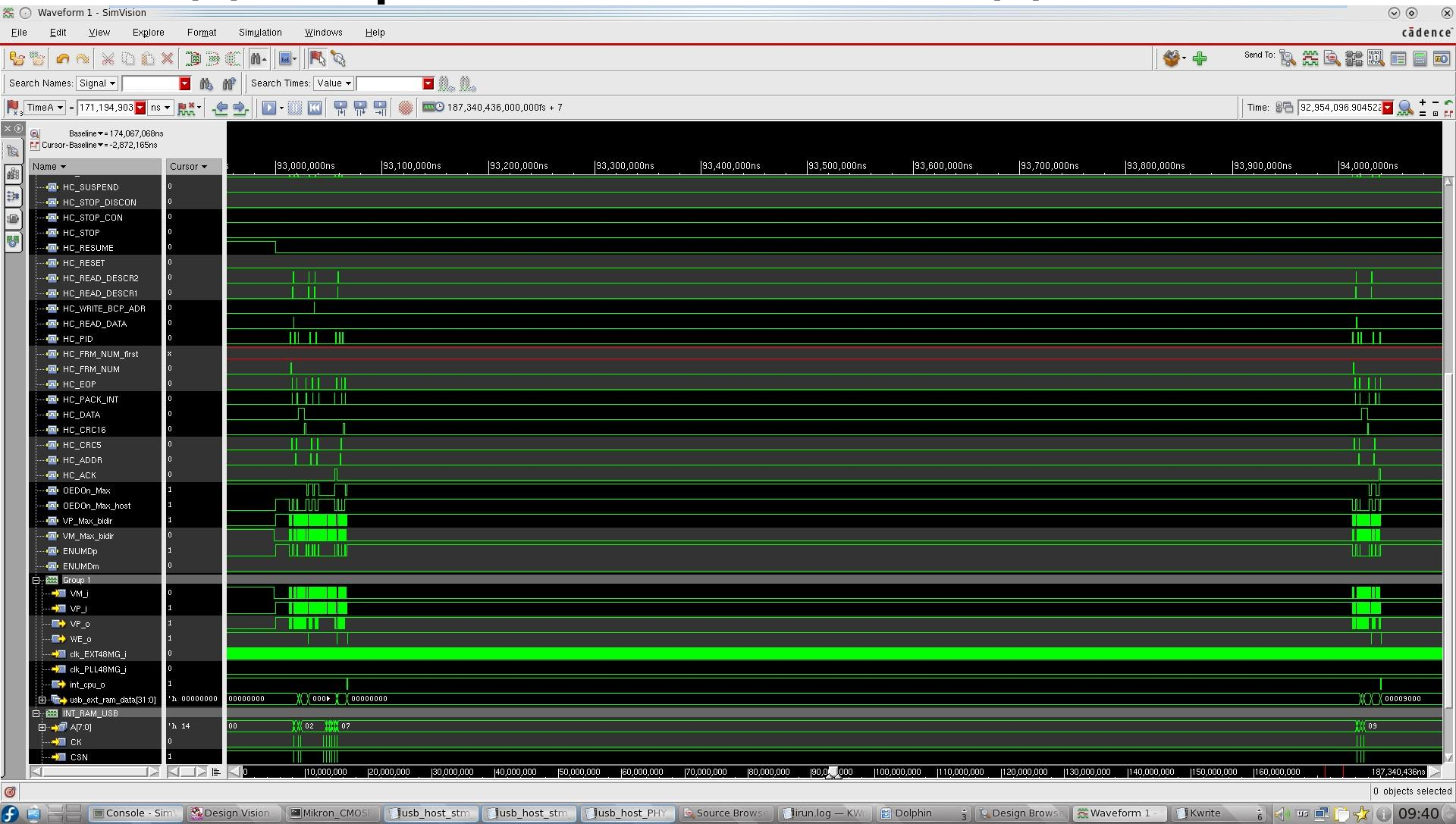
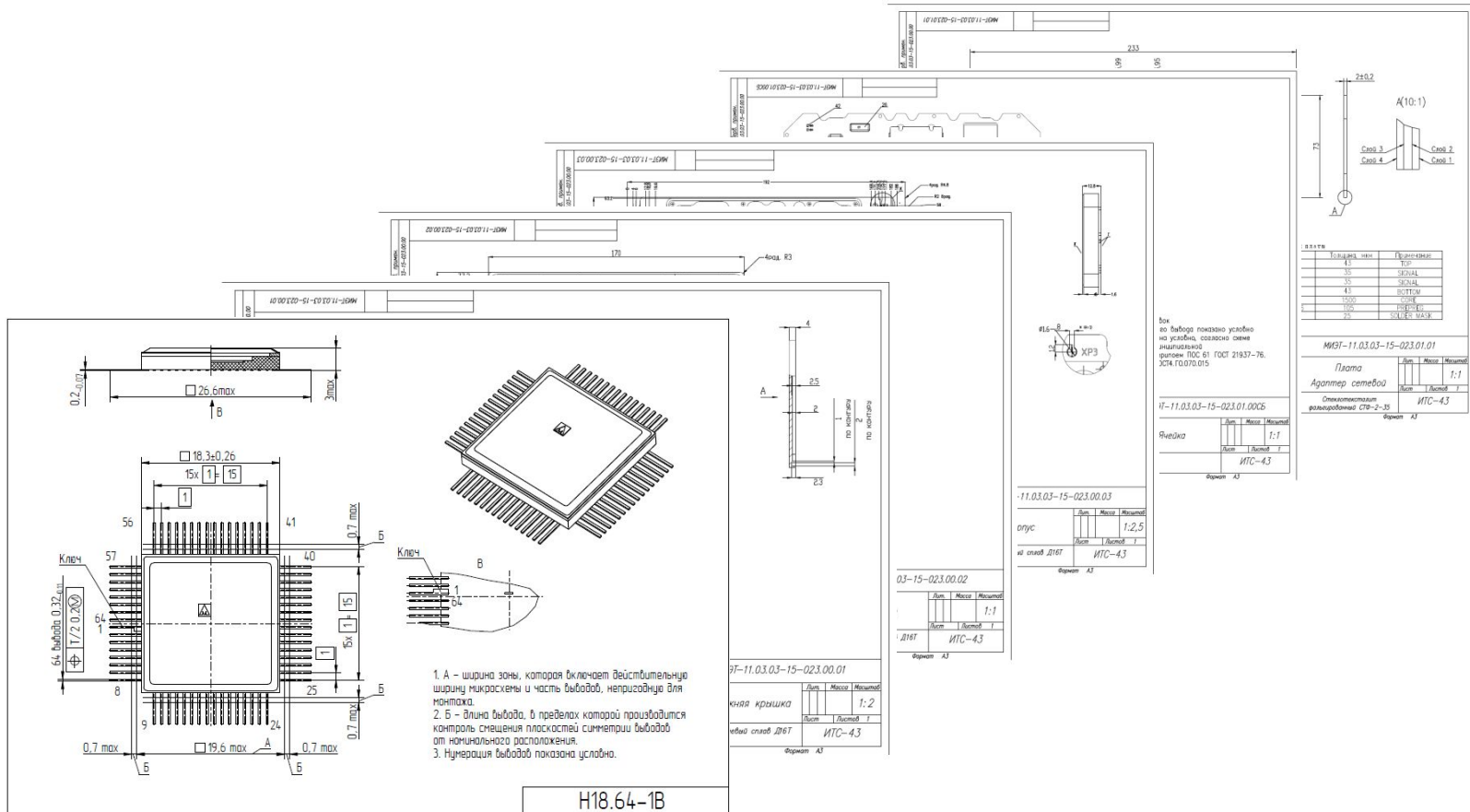


Рисунок 12 – обмен данными

Расчёты

Расчёт	Результаты
Расчёт на механическую прочность элементов блока ЭВС	Собственная минимальная частота ячейки с учётом внешних воздействий $f_{c\text{соб}} = 995\text{Гц}$; Фактическая собственная частота ячейки $f_c = 1150\text{Гц}$; Должно соблюдаться условие : $f_c \geq f_{c\text{соб}}$ $1150\text{Гц} > 995\text{Гц}$
Тепловой расчёт	Перегрев устройства составляет 25°C . С учётом диапазона рабочих температур нагрев будет составлять 85°C .
Расчёт на надёжность	По расчёту среднее время безотказной работы составляет: $T = 91240\text{ч}$. По ТЗ минимальное время работы на отказ составляет 78840ч .

Конструкторская документация



Заключение

В процессе выполнения курсового проекта были выполнены следующие задачи:

- Разработана схема электрическая принципиальная;
- Разработана конструкция устройства, удовлетворяющая ТЗ;
- Произведены расчеты для разработки USB-хоста:
 - Оценка устойчивости конструкции к ударным воздействиям;
 - Расчет надежности;
 - Тепловой анализ;
- Создана топология USB-хоста;
- Разработана конструкторская документация;
- Разработан алгоритм сборки и монтажа USB-хоста;
- Оформлена маршрутная карта на изготовление USB-хоста

Разработанное изделие полностью удовлетворяет всем заявленным в техническом задании требованиям, что говорит о том, что работа выполнена успешно.

Спасибо за внимание!