

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»


Институт: ИВТИ Кафедра: ВМСС
Направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

ОТЧЕТ по практике

**Наименование
практики:**

Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика

СТУДЕНТ

 / Харламов А.В. /
(подпись) (Фамилия и инициалы)

Группа А-08-20
(номер учебной группы)

ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ПРАКТИКЕ

отлично

(отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно)

_____ / _____ /
(подпись) (Фамилия и инициалы члена комиссии)

_____/_____/_____
(подпись) (Фамилия и инициалы члена комиссии)

**Москва
2023**

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Институт: ИВТИ Кафедра: ВМСС
Направление 09.03.01 Информатика и вычислительная
подготовки/специальность: техника

ЗАДАНИЕ НА ПРАКТИКУ

Наименование практики: Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика

Студент: Харламов Андрей Вадимович
(Фамилия, имя, отчество (при наличии) полностью)

Группа: А-08-20
(номер учебной группы)

Место прохождения практики: Общество с ограниченной ответственностью "ЛОТЕС ТМ"
(наименование предприятия, организации, учреждения, подразделения МЭИ в соответствии с приказом о направлении на практику)

Сроки практики: 15.06.2023-12.07.2023;
(в соответствии с приказом о направлении на практику)

Содержание задания:

1. Вводный инструктаж на месте прохождения практики
2. Ознакомиться с задачами и спецификой работы базы практики (профильной организации или подразделения МЭИ), ее структурой и функциями структурных подразделений.
3. Изучить нормативную базу, лежащую в основе деятельности специалиста, должностные инструкции специалиста, технологию выполнения функций и задач, определяемых указанными должностными инструкциями и другими организационными документами.
4. Выполнить индивидуальное задание.
5. Выполнить иные задания руководителя практики.
6. По результатам практики составить индивидуальный письменный отчет по практике.
(вопросы, подлежащие изучению в соответствии с планируемыми результатами обучения, заполняются руководителем практики от МЭИ)

По результатам прохождения практики студент оформляет отчет по установленной форме.

Руководитель практики
(от МЭИ) 19.06.2023 Д.А. Карвовский
(дата) (Фамилия и инициалы)

Студент 20.06.2023 А.В. Харламов
(дата) (Фамилия и инициалы)

СОГЛАСОВАНО: Общество с ограниченной ответственностью "ЛОТЕС ТМ"
(наименование предприятия, организации, учреждения, подразделения МЭИ в соответствии с приказом о направлении на практику)

Руководитель практики от Начальник управления №2 Чернов А.Г.
(должность) (подпись) (Фамилия и инициалы)

СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

ГРАФИК ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ	4
1. Описание профильной организации.....	5
2. Результаты выполнения индивидуального задания	6
2.1. Индивидуальное задание на практику:	6
2.2. Цель работы:	7
2.3. Этапы выполнения задания:	8
2.3.1. Установка САПР KiCAD и подключение необходимых библиотек;	8
2.3.2. Ознакомление с документацией на данную микросхему ET5600VG1U и разработка библиотечного компонента для САПР KiCAD (УГО, параметры, футпринт и 3D модель);	8
2.3.3. Подбор комплектующих и разработка принципиальной схемы на демонстрационную плату;	11
2.3.4. Расстановка компонентов на плате 100x60	13
2.3.5. Трассировка печатной платы.....	14
2.2.6. Разработка файлов для производства.....	15
2.4. Функциональные характеристики разработанной платы	15
Заключение.....	16
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	17

ГРАФИК ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Номер п/п	Перечень работ в соответствии с заданием	Отметка о выполнении работы (выполнено / не выполнено)
1	Установка САПР KiCAD и подключение библиотек "LTM_KiCAD_LIB_KiCAD-7"	выполнено
2	Создание библиотечного компонента для САПР KiCAD	выполнено
3	Разработка принципиальной схемы на демонстрационную плату	выполнено
4	Расстановка компонентов на плате	выполнено
5	Трассировка печатной платы	выполнено
6	Создание файлов для производства	выполнено

Руководитель практики

 /  /
 (подпись) (Фамилия и инициалы)

1. Описание профильной организации

Предприятие «ЛОТЕС ТМ» создано в 1992 году. Направлением деятельности предприятия является разработка, производство, развертывание и техническая поддержка аппаратно-программных комплексов для систем связи и автоматизированного управления.

Предприятие обладает высоким научно-техническим потенциалом, имеет практический опыт разработки и внедрения аппаратных и программных средств для систем связи и управления в органах охраны правопорядка, вооруженных силах, государственных структурах управления, в промышленности, энергетике и на транспорте.

Производственные и научно-технические подразделения ООО «ЛОТЕС ТМ» находятся в Москве, Нижнем Новгороде, Санкт-Петербурге, Калининграде, Твери.

ООО «ЛОТЕС ТМ» осуществляет реализацию комплексных проектов по автоматизации управления на базе систем телефонной, оперативной диспетчерской связи, ведомственных систем связи, систем оповещения и управления эвакуацией (СОУЭ). Кроме того, осуществляет развертывание и техническую поддержку выпускаемого оборудования, создание тестовых зон, гарантийное, послегарантийное и сервисное обслуживание произведенной продукции.

2. Результаты выполнения индивидуального задания

2.1. Индивидуальное задание на практику:

Разработка в САПР KiCAD демонстрационной платы для микросхемы ET5600VG1U. На демонстрационной плате должен быть реализован основной функционал микросхемы. При выполнении задания использовать базу элементов "LTM_KiCAD_LIB_KiCAD-7".

2.1.1. Общие требования к заданию

1. Задание выполнять в САПР KiCAD (Current Version: 7.0.5, или выше)
(<https://www.kicad.org/download/windows/>)
2. При выполнении задания использовать базу элементов «LTM_KiCAD_LIB_KiCAD-7»:
(<https://cloud.nn.clop.su/s/oyS7N2gF5fWEifX>)
3. Приоритет использования элементов в базе в соответствии с меткой:
[KiCAD-7][XXXXXXXXXX]
[KiCAD-6][XXXXXXXXXX]
Метка отсутствует
4. При выполнении задания использовать шаблон проекта из папки «LTM_Template_Project».
5. При выполнении задания использовать резисторы серии P1-8В в корпусе 0603.
6. При выполнении задания использовать керамические конденсаторы серии K10-69в минимально возможного типоразмера.
7. При выполнении задания использовать танталовые конденсаторы серии K53-68 минимально возможного типоразмера.
8. При выполнении задания использовать электролитические конденсаторы серии K50-68 минимально возможного типоразмера.
9. При выполнении задания использовать кварцевые резонаторы серии РК456МДУ-8ДТ.
10. При выполнении задания предпочтение отдавать комплектующим российского производства.
11. Питание разрабатываемой демонстрационной платы: +12В, разъем питания «Вилка СНП348-2ВП22»
12. Для получения других напряжений питания применить «1395EP051A» из библиотеки [LTM][Microchip].
13. Входные разъемы из серии СНП389, СНП346.
14. Выходной разъем СП418-8РП31.

2.2. Цель работы:

Разработать демонстрационную плату для предложенной микросхемы. На демонстрационной плате должен быть реализован основной функционал микросхемы.

Микроконтроллер ET5600VG1U представляет собой микросхему управления стеком протоколов Ethernet, которая используется для связи по Ethernet в системе микропроцессорной системе. ET5600VG1U поддерживает управление доступом к носителям Ethernet 10/100 М (MAC) и физический уровень (PHY), полностью совместим с протоколом IEEE802.3 10/100 М и имеет встроенное ПО стека Ethernet, такое как IP, DHCP, ARP, ICMP, IGMP, UDP и TCP. Система MCU может удобно осуществлять сетевую связь с помощью микросхемы ET5600VG1U.

2.3. Этапы выполнения задания:

2.3.1. Установка САПР KiCAD и подключение необходимых библиотек;

- установить САПР KiCAD;
- подключить LTM_KiCAD_LIB_KiCAD-7;
- ознакомиться с содержимым библиотек;
- ознакомиться с содержимым шаблона проекта из папки «LTM_Template_Project»;

2.3.2. Ознакомление с документацией на данную микросхему ET5600VG1U и разработка библиотечного компонента для САПР KiCAD (УГО, параметры, футпринт и 3D модель);

- ознакомиться с документацией на микросхему;
- разработать библиотечный компонент для САПР KiCAD (УГО, параметры, футпринт, 3D);
- в качестве примера использовать компонент «1324УВ7У» из библиотеки [LTM][Microchip];

Результат:

УГО:

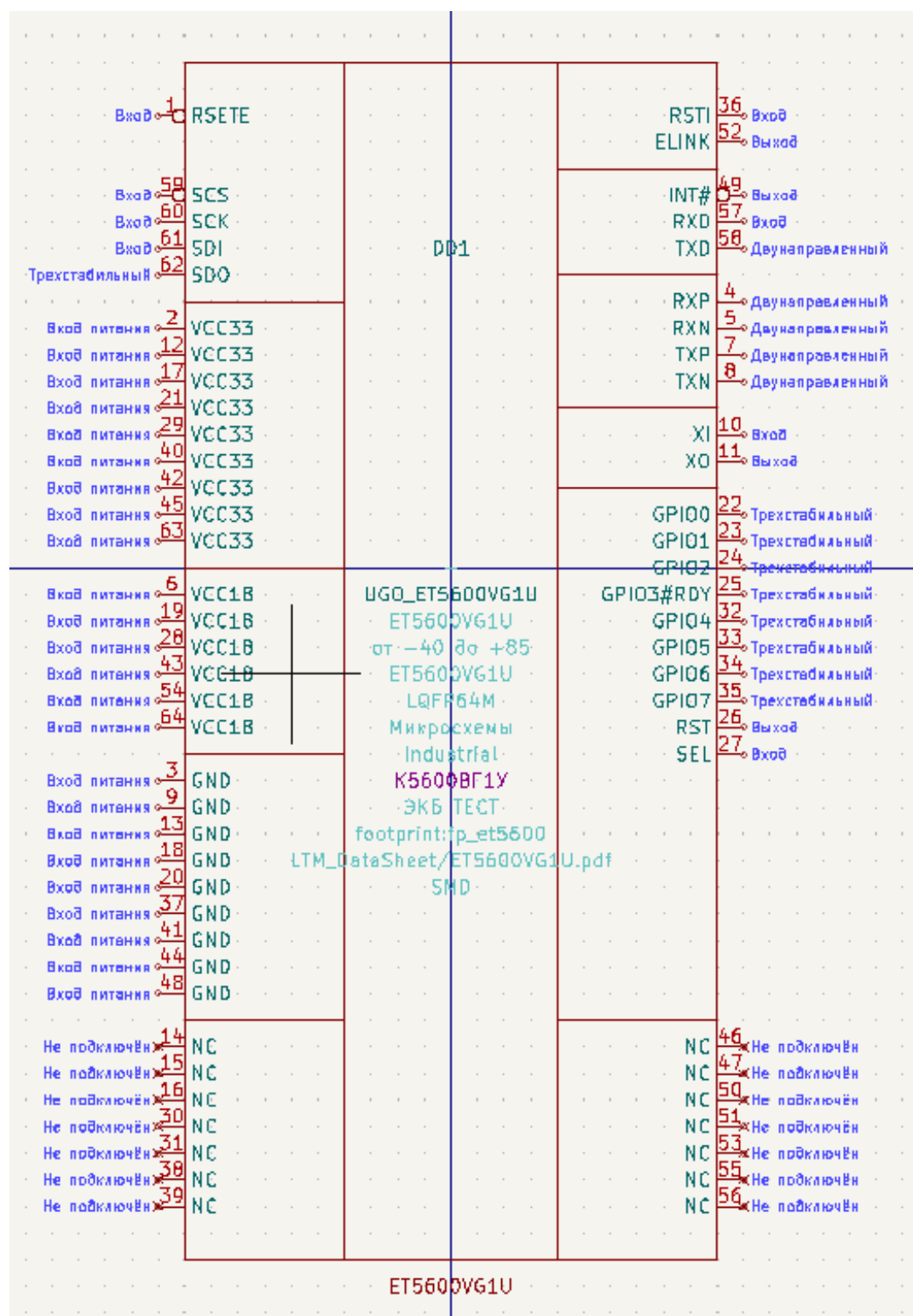


Рис.1 УГО ET5600VG1U

Футпринт:

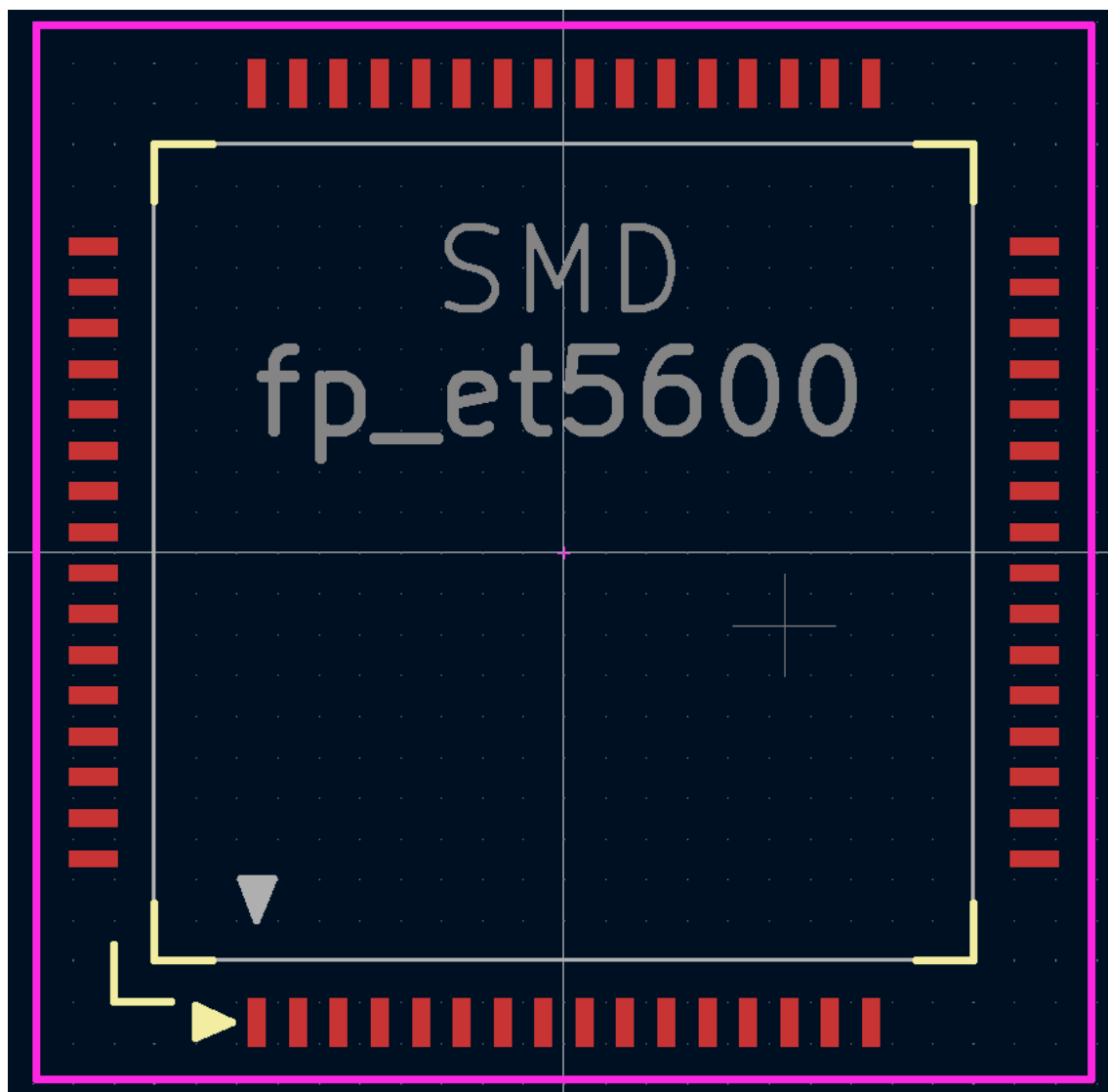


Рис. 2 Футпринт для ET5600VG1U

3D модель (спроектирована в САПР FreeCAD):

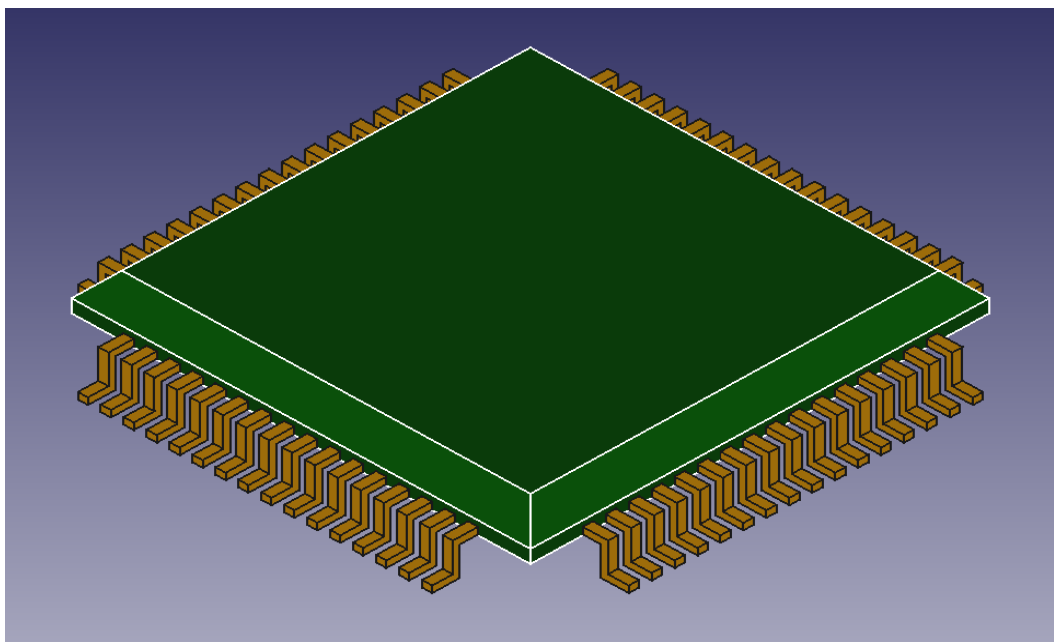


Рис. 3 3D модель микросхемы ET5600VG1U (изометрический вид)

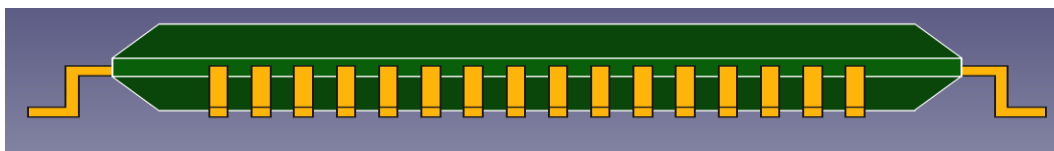


Рис. 4 3D модель микросхемы ET5600VG1U (вид спереди)

2.3.3. Подбор комплектующих и разработка принципиальной схемы на демонстрационную плату;

- подобрать комплектующие;
- разработать библиотечные компоненты для недостающих компонентов (при необходимости);
- разработать принципиальную схему на демонстрационную плату;

Результат:

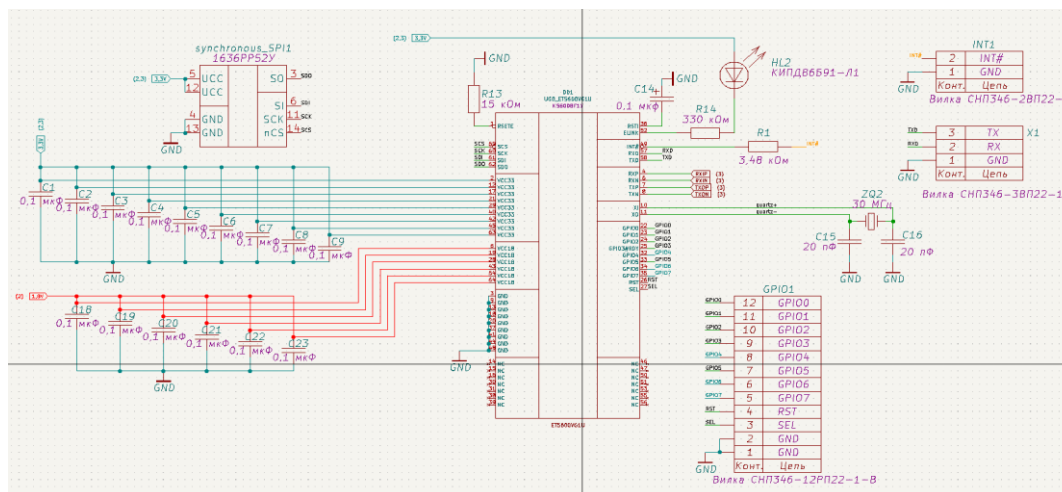


Рис. 5 Принципиальная схема (Лист 1)

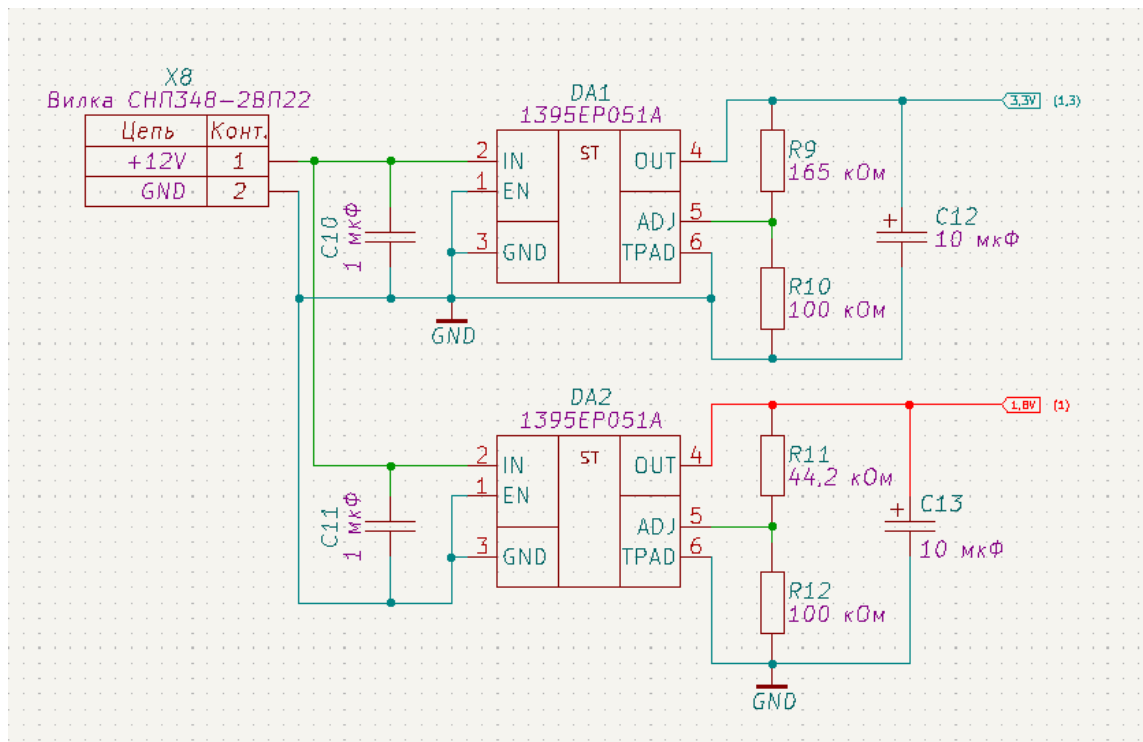


Рис. 6 Принципиальная схема (схема питания)

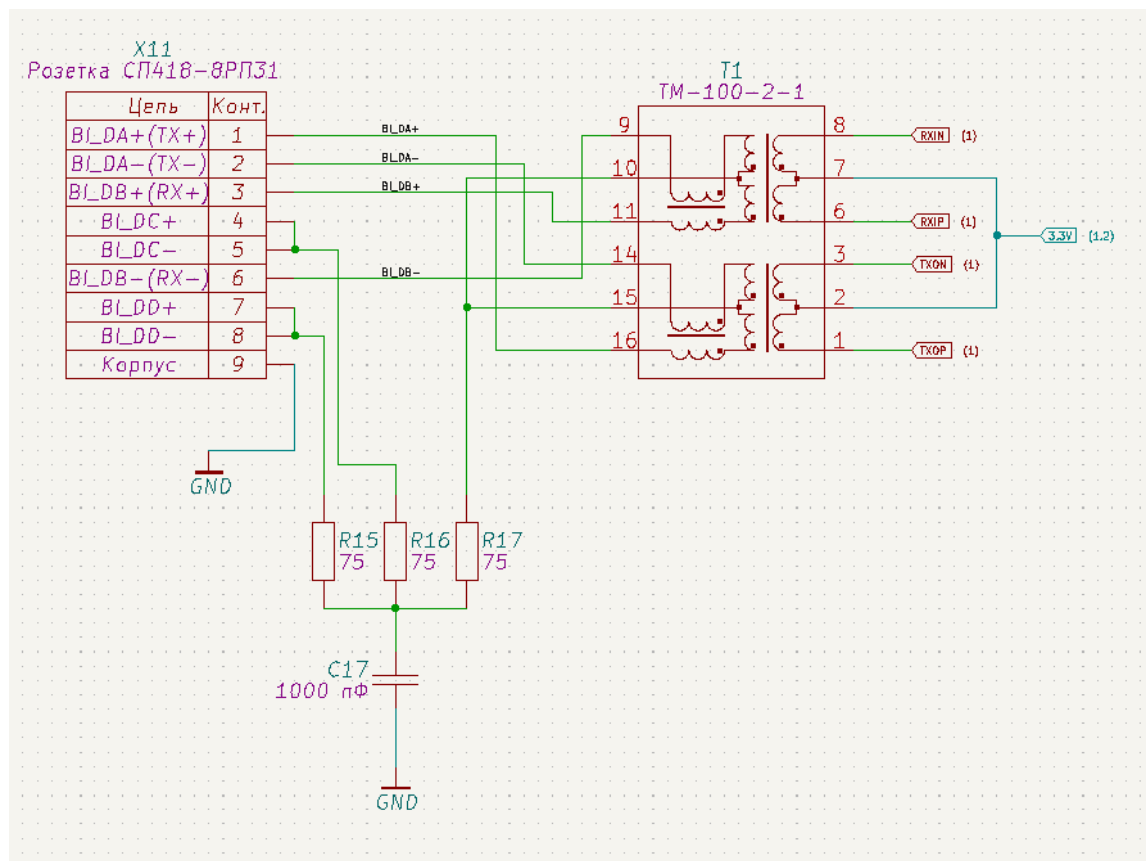
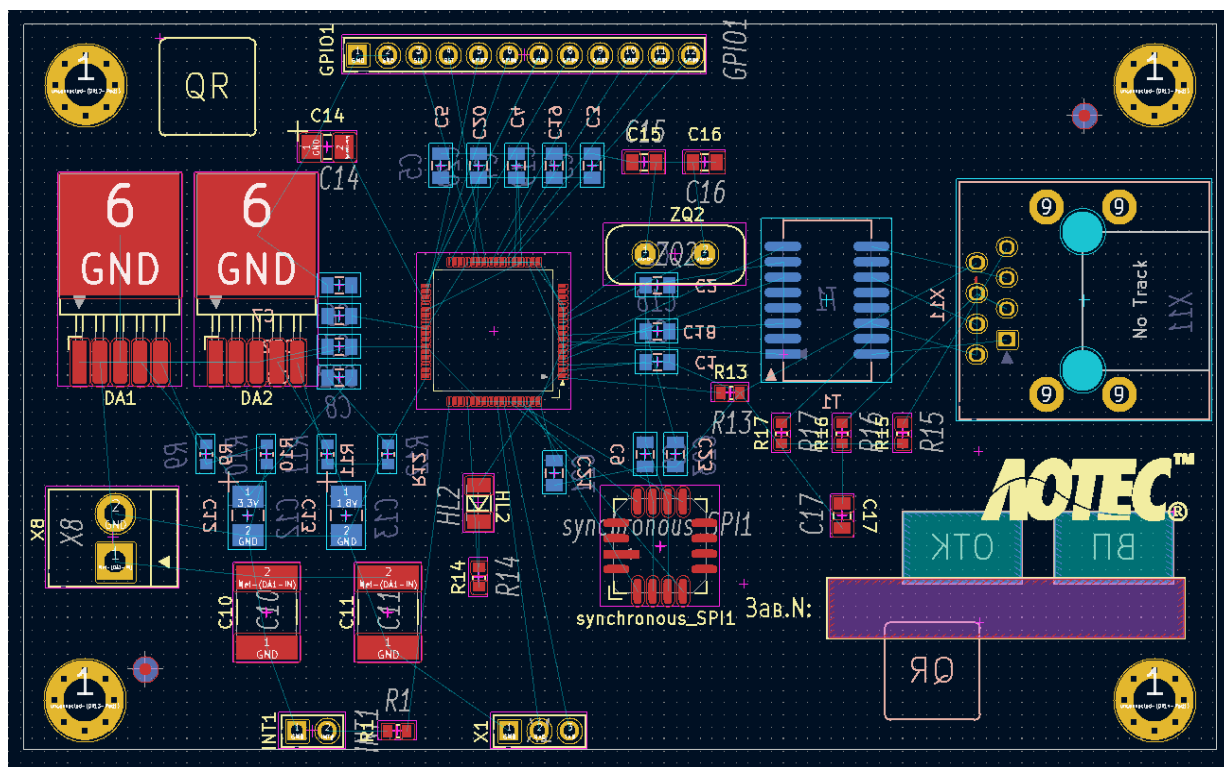


Рис. 7 Принципиальная схема (схема подключения Ethernet порта)

2.3.4 Расстановка компонентов на плате 100x60

- габариты демонстрационной платы 100x60;
- количество крепежные отверстия с металлизацией – 4 шт. (есть в библиотеке);
- добавить реперные знаки (есть в библиотеке);
- выполнить расстановку компонентов;

Результат:



2.3.5. Трассировка печатной платы

– выполнить трассировку печатной платы;

Результат:

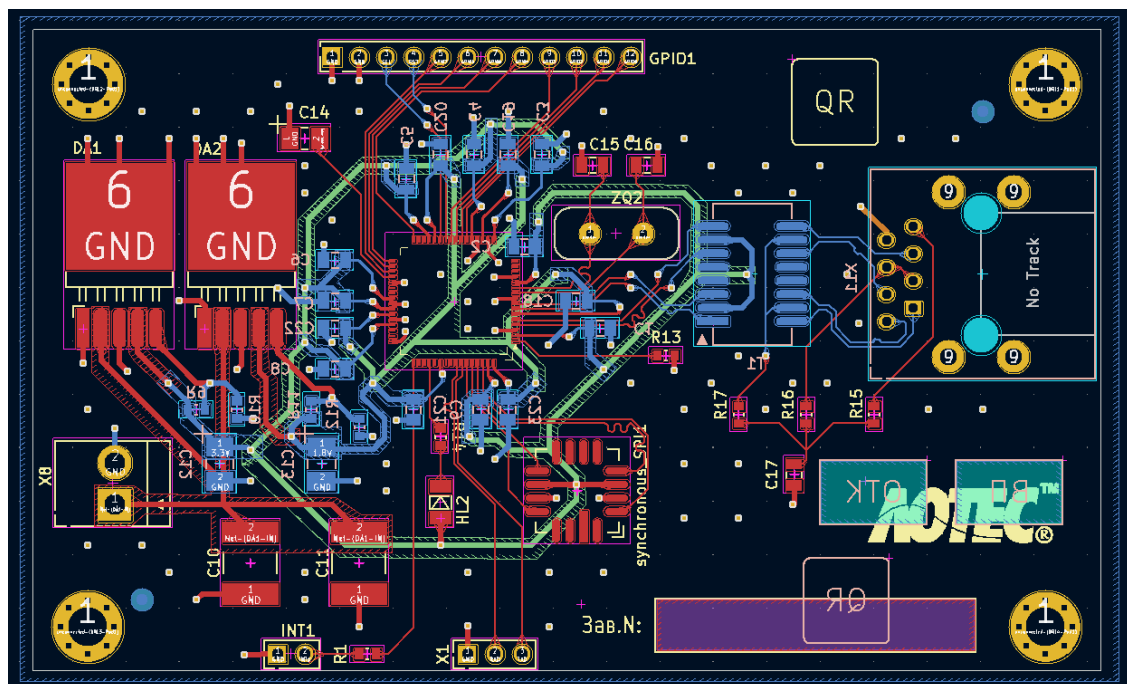


Рис. 9 Трассировка печатной платы

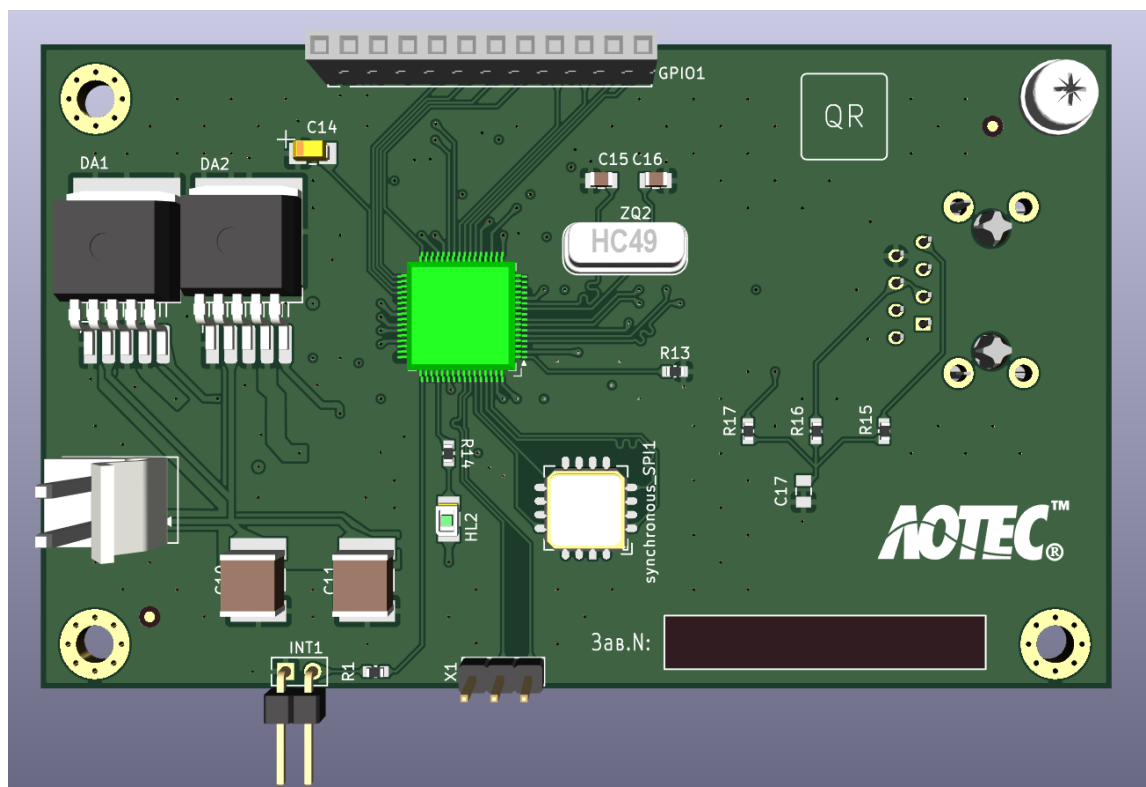


Рис. 10 3D модель полученной печатной платы (вид сверху)

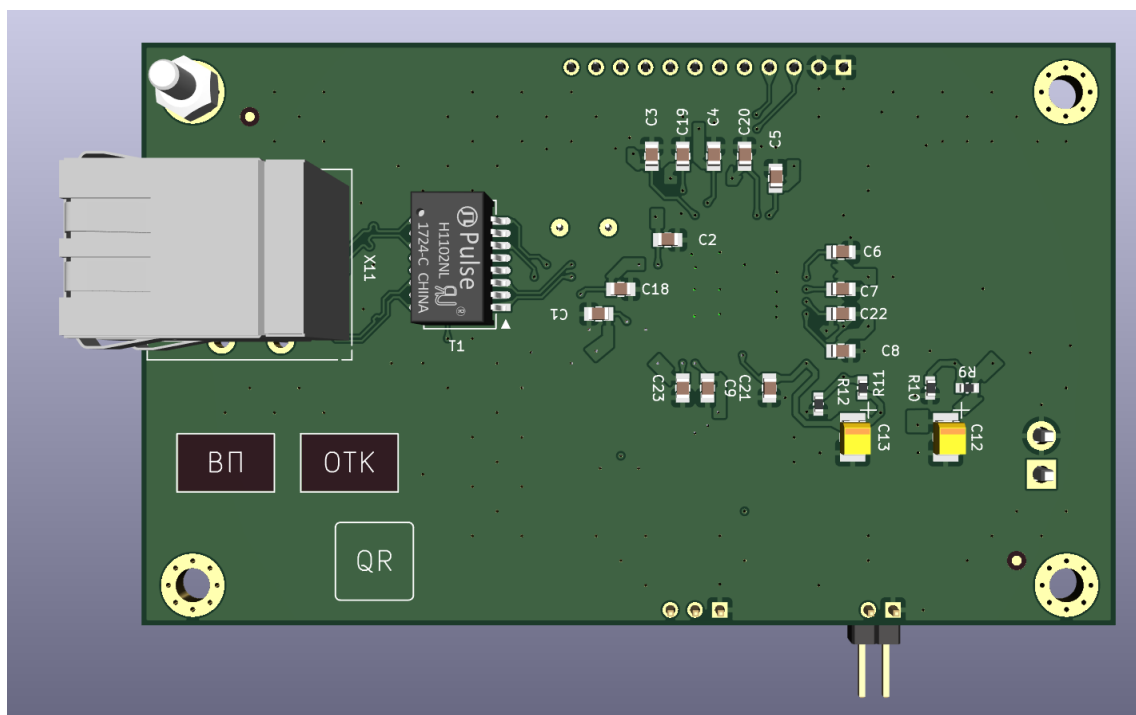


Рис. 11 3D модель полученной печатной платы (вид снизу)

2.2.6. Разработка файлов для производства

- Сгенерировать GERBER файлы
- Сгенерировать файл сверловки
- Сгенерировать файл расстановки
- Разработать сборочный чертеж
- Разработать описание платы (стек, файлы, технические требования)

2.4. Функциональные характеристики разработанной платы

- Плата разработана для демонстрации работы микроконтроллера ET5600VG1U
- Питание разработанной демонстрационной платы: +12В, разъем питания «Вилка СНП348-2ВП22»
- Диапазон рабочих температур от -40°C до +85°C
- Габариты платы 100x60 мм
- Толщина платы 1,5 - 1,6 мм
- Тактовая частота микроконтроллера 30 кГц

Заключение

В результате прохождения производственной практики проведено ознакомление с процессами проектирования и изготовления радиоэлектронного оборудования с использованием библиотечных компонентов на примере ООО "ЛОТЕС ТМ". Разработана печатная плата для микросхемы: ET5600VG1U.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Джонсон Говард В., Грэхэм Мартин. Конструирование высокоскоростных цифровых устройств, начальный курс черной магии. : Пер. с англ. - М. : Издательский дом "Вильямс", 2006. - 624 с.
2. Проектирование печатных плат для высокоскоростных интерфейсов. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://http://radiocomponents.com.ua/index.php/articles/18-high-impedance-interfaces>
3. ET5600VG1U Ethernet Protocol Stack Chip Product Specification. [Электронный ресурс]. Режим доступа: ET5600VG1U.pdf