



УНИВЕРСИТЕТ ИТМО

Факультет безопасности информационных технологий  
Направление подготовки: 11.03.03 – Конструирование и технология  
электронных средств

Выпускная квалификационная работа на тему: «Разработка конструкции  
многоканального помехозащищенного блока регистрации аналоговых  
сигналов на базе микроконтроллера Миландр»

Выполнил: Кирсанов Анатолий Константинович

Группа N3460

Руководитель ВКР:

Беляев Сергей Степанович, ассистент ФБИТ

г. Санкт-Петербург, 2021г.

# Цели и задачи ВКР

**Цель работы:** обеспечение контроля напряжения опытных образцов электронных устройств и химических источников тока.

## Основные задачи:

1. Проанализировать техническое задание.
2. Разработать структурную электрическую схему блока регистрации.
3. Определить необходимую элементную базу.
4. Разработать принципиальную электрическую схему блока регистрации.
5. Разработать сборочный чертеж основной платы.
6. Проанализировать результаты работы.

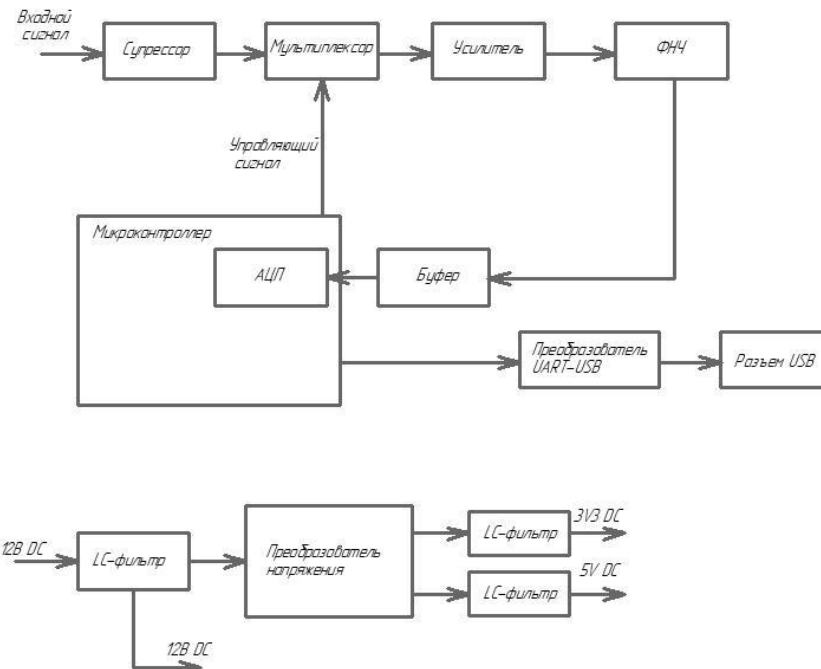
## Обзор аналогов

Название	ЭНИ-802	ИС-203.4	Ш932.9/1
Количество входных каналов	6	4	16
Подключение к ПК	-	RS485/USB	RS232/RS485
Наличие АЦП	-	+	+
Стоимость	низкая	высокая	высокая

# Структурная схема

Разрабатываемое устройство состоит из следующих основных частей:

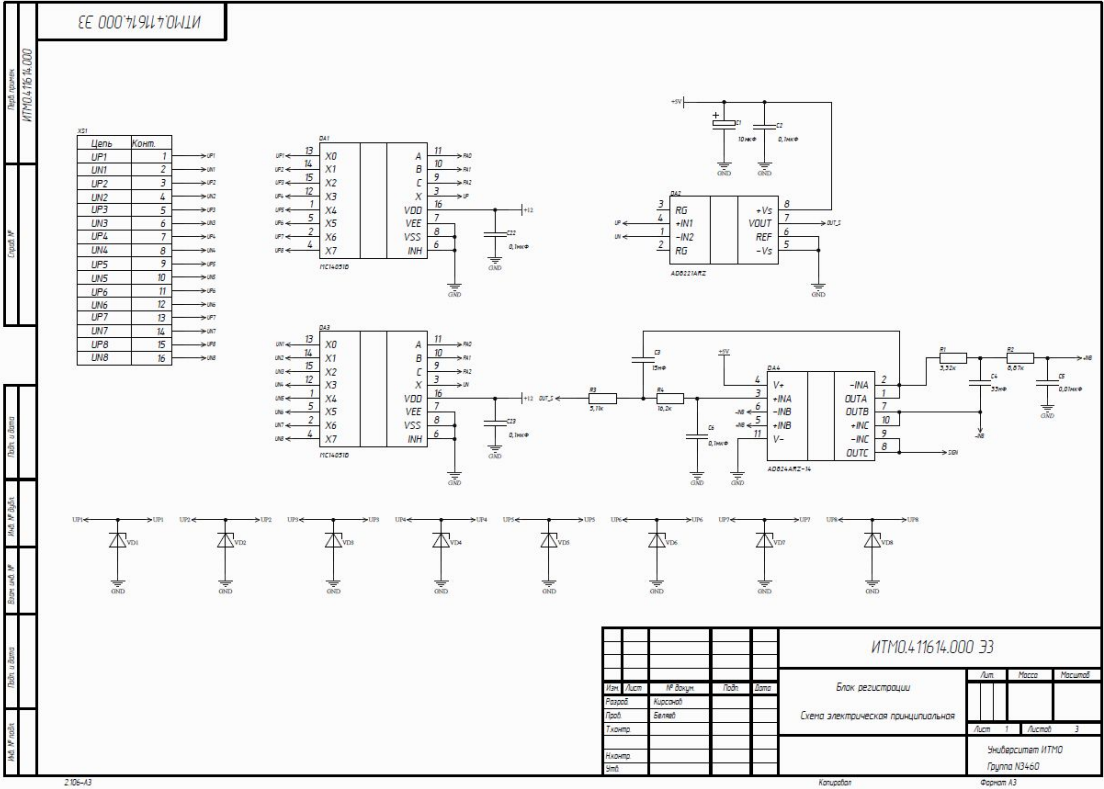
- микроконтроллер;
- супрессор;
- мультиплексор;
- фильтр низких частот;
- буфер;
- преобразователь UART-USB;
- разъем USB;
- преобразователь напряжения;
- LC-фильтры.



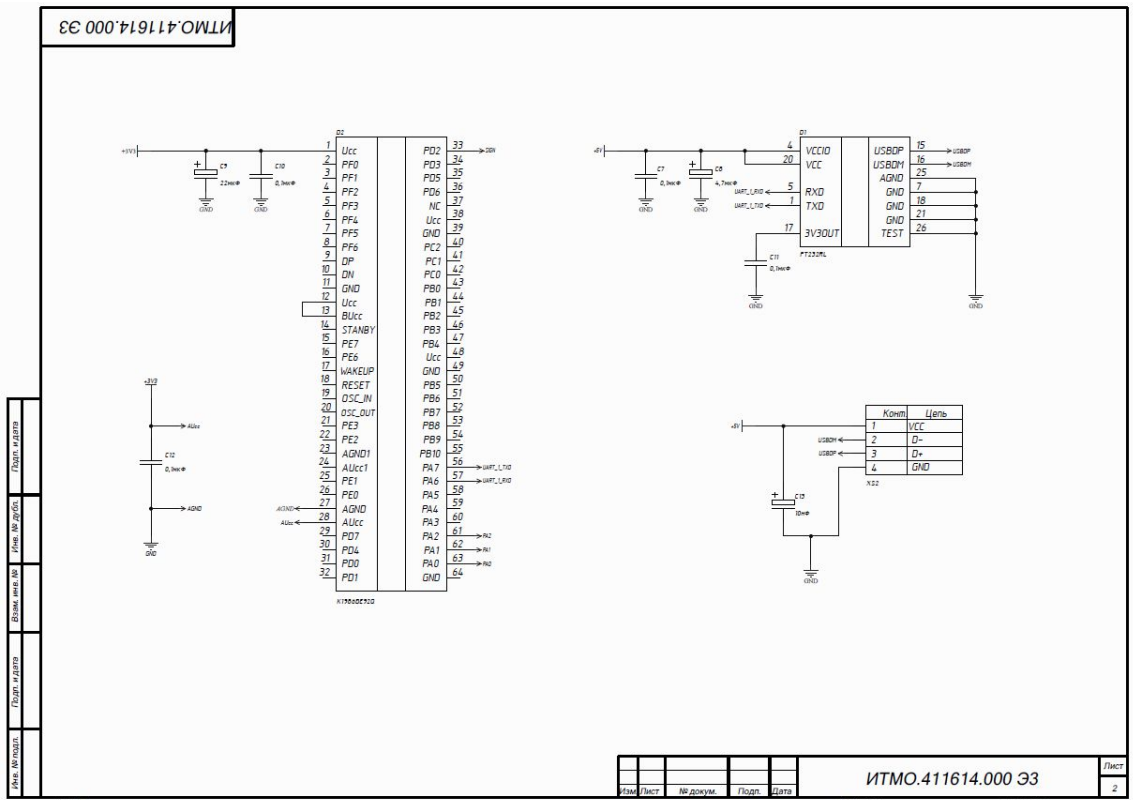
## Выбор элементной базы

- Основной микроконтроллер – Миландр К1986BE92QI
- Инструментальный усилитель – Analog Devices AD8221ARZ
- Преобразователь интерфейсов UART-USB – FTDI FT232RL
- Питание – LDO-стабилизаторы серии ADP7104ARDZ
- Мультиплексоры – ON Semiconductor MC14051BDR2G
- Входные разъемы – HYR-0142AR типа BNC

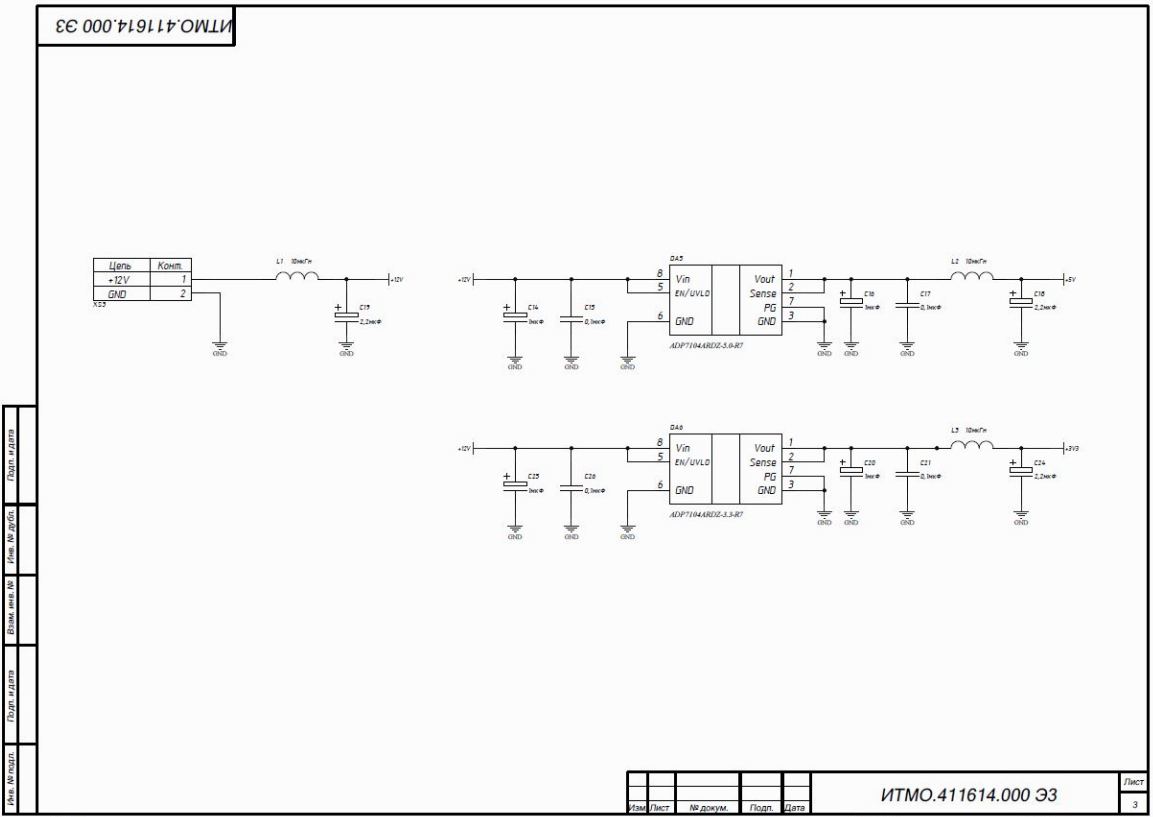
# Схема электрическая принципиальная лист первый



# Схема электрическая принципиальная лист второй



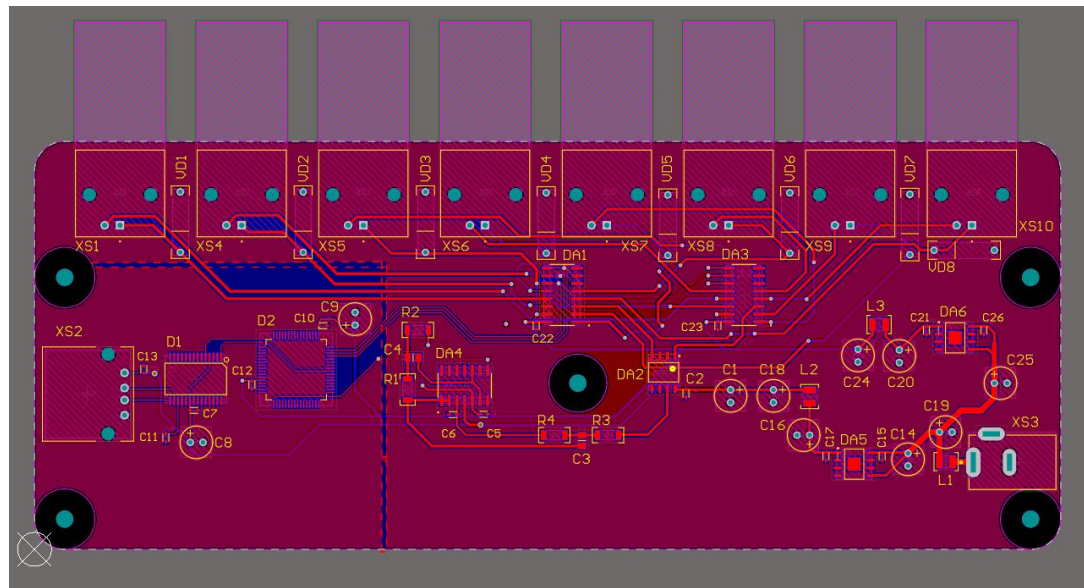
# Схема электрическая принципиальная лист третий





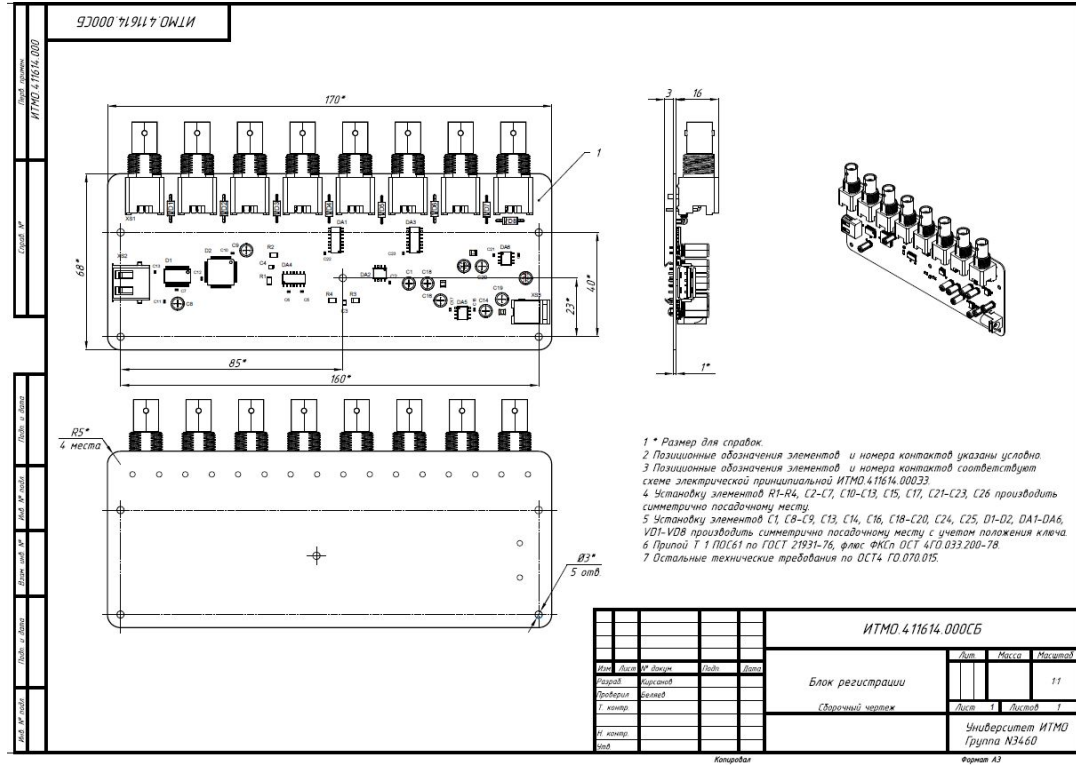
## Разработка печатной платы

- Печатное основание двухстороннее;
- материал диэлектрического основания – стеклотекстолит FR-4 толщиной 1 мм;
- толщина фольги проводящих слоев 35 мкм.



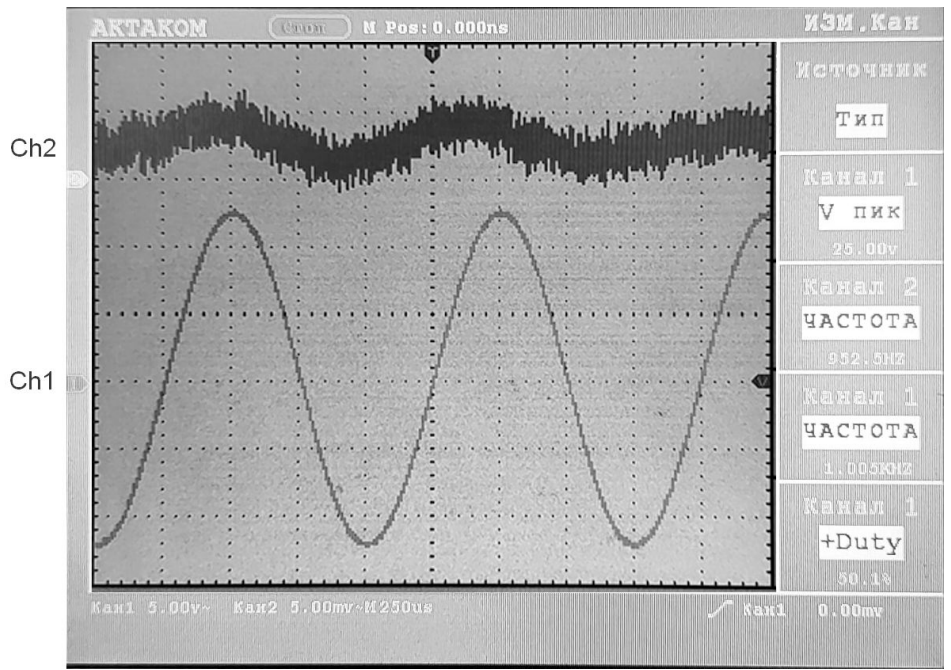
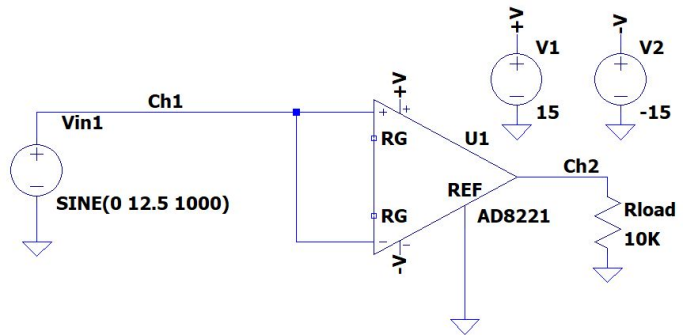
Модель печатной платы в Altium Designer

# Разработка сборочного чертежа

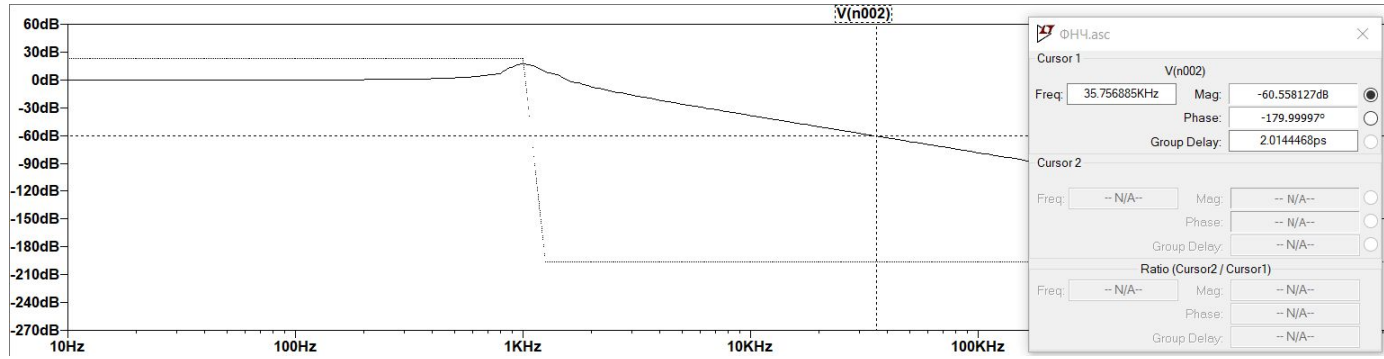
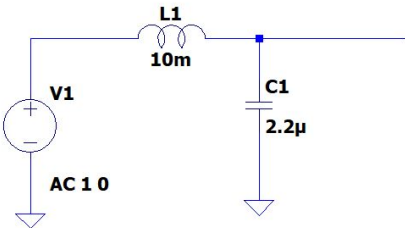


Сборочный чертеж печатной платы

# Моделирование подавления синфазной помехи



# Моделирование подавления помех в цепях питания



## Заключение

1. Проанализировано техническое задание.
2. Разработана структурная электрическая схема блока регистрации.
3. Определена необходимая элементная база.
4. Разработана принципиальная электрическая схема блока регистрации.
5. Разработан сборочный чертеж основной платы.
6. Проанализированы результаты работы.

# Спасибо за внимание!

Email: [tolia.kirsanov@yandex.ru](mailto:tolia.kirsanov@yandex.ru)

ITMO *re than a*  
UNIVERSITY