

Техническое задание (ТЗ)

Проект: Система на 12 индуктивных датчиков на LDC с графическим интерфейсом

1. Общая концепция

Разрабатывается аппаратно-программный комплекс (АПК), включающий:

- основную управляющую плату с микроконтроллером.
- 12 подключаемых сенсорных плат с печатными катушками. - Печатные катушки представляют собой отдельную печатную плату с разъемом и контактной площадкой для колпачка 0603, который будет вставляться в платы датчиков. Идея состоит в том, чтобы иметь возможность менять разные печатные платы катушек и проводить тестирование с разными катушками печатной платы.
- графический интерфейс для ПК

2. Архитектура системы

Аппаратная структура:

- **Основная плата (MainBoard):**
 - Включает микроконтроллер.
 - Управляет до 12 сенсорных модулей
 - Обеспечивает передачу данных на ПК через USB-UART.
- **Сенсорные платы (SensorBoards):**
 - Размер: не более 8 × 3 см, желательно меньше.

3. Программное обеспечение

Прошивка микроконтроллера:

- Управление 12 LDC-чипами.
- Передача данных в GUI.
- Поддержка двух режимов:
 1. **Потоковый режим** (LiveStream): постоянная передача данных от всех каналов.
- Доступ к параметрам LDC-чипов:
 - Полный доступ к конфигурации через GUI

4. Графический интерфейс (GUI)

Разрабатывается кроссплатформенное приложение на Python (PyQt5 + matplotlib или аналог).

Основной функционал:

- Отображение данных **до 12 каналов** в реальном времени.
 - Включение/отключение отдельных графиков.
 - Запись данных в **CSV**.
 - **Воспроизведение логов CSV** в виде графиков (вопрос: **необходимо ли?**).
 - Доступ ко всем конфигурационным параметрам (через GUI → микроконтроллер → LDC).
-

Пошаговый план разработки

Этап 1. Подготовка и анализ

Задача	Результат
Подробная формализация требований (из ТЗ)	Подтверждённое ТЗ
Создание документа с протоколом взаимодействия GUI ↔ MCU	Описание протокола
Создание Python-эмулятора (эмуляция контроллера для GUI)	Программа для тестирования интерфейса

Этап 2. Электроника и схемотехника

Задача	Результат
Разработка схемы основной платы (MCU)	Схема
Разработка схем сенсорных плат (с разными катушками)	Несколько версий схем
Разработка плат (Gerber, стек, сверловка)	Комплект файлов для производства
Подготовка к производству	Спецификации и файлы

Этап 3. Прошивка микроконтроллера

Задача	Результат
Драйверы LCD и управление регистрами	Работа с датчиками
Реализация протокола обмена с GUI	Коммуникационный протокол
Потоковый режим (Live Stream)	Передача данных в GUI

Этап 4. Разработка графического интерфейса

Задача	Результат
Создание ТЗ на GUI	Документ
Реализация GUI (отображение, графики, конфигурация)	Рабочее приложение
Реализация CSV: запись и воспроизведение логов (TBD)	CSV-функциональность

Этап 5. Тестирование и финализация

Задача	Результат
Сборка прототипов	Рабочие платы
Интеграция GUI ↔ прошивка	Завершённая связка
Финальное тестирование всех режимов	Готовый прототип
Подготовка технической и пользовательской документации	Комплект документации

? Вопросы к заказчику:

1. Нужно ли воспроизведение CSV-журнала в GUI?
2. Требуется ли одновременная передача и конфигурирование, или режимы строго раздельны?

◆ Этап 3. Прошивка микроконтроллера

Задача	Исполнитель	Результат
Инициализация USB-UART, интерфейса к LDC (I2C/SPI)	PCB-инженер	Базовая коммуникация
Драйверы LDC и управление регистрами	PCB-инженер	Работа с датчиками
Реализация протокола обмена с GUI	PCB-инженер	Реализация команд
Потоковый режим + режим снимков	PCB-инженер	Рабочая прошивка

◆ Этап 4. Разработка графического интерфейса

Задача	Исполнитель	Результат
TЗ на GUI от графического дизайнера	Дизайнер	Документ
Создание Python-эмулятора контроллера	Программист	Инструмент отладки
Реализация GUI (отображение, настройка, графики)	Программист	Рабочий GUI
Поддержка CSV: запись + воспроизведение (TBD)	Программист	Реализуется по ТЗ

◆ Этап 5. Тестирование и финализация

Задача	Ответственный	Результат
Сборка и пайка прототипов	Производство	Готовые платы
Интеграция GUI ↔ прошивка	Инженер + программист	Полная связка
Финальное тестирование всех режимов	Вся команда	Готовый прототип
Документация (ТЗ, схемы, пользовательская)	PCB-инженер + дизайнер	Полный комплект

Вопросы к заказчику (вынести отдельно)

1. Какие **регистры LDC-чипов** нужно управлять из GUI?
(регистров много – нужно определить: сенс/масштаб/входной выбор/усреднение и т.д.)
2. Нужна ли возможность **воспроизведения CSV-журнала** в GUI (по аналогии с логгерами)?

3. Требуется ли **одновременная передача и конфигурирование** (или только по команде)?