

Автор: Ростислав Токарев
Проверил: Дарья Пекишева
Дата: 2025-11-01

Определение (что, где, когда?)

Э1 (электрическая схема структурная) — это первый, концептуальный уровень описания устройства, показывающий состав и взаимодействие основных структурных блоков без детализации электронных компонентов.

Э1 создаётся на старте проекта, до начала схемотехнической проработки. Часто её формируют ещё на этапе предпродажи, когда нужно визуализировать идею устройства для коммерческого предложения.

На этом этапе Э1 помогает согласовать понимание продукта между заказчиком и командой, а также уточнить границы и стоимость работ.

Обычно такую схему делает системный аналитик, архитектор или инженер, отвечающий за постановку задачи разработчикам. Но часто Э1 создаётся пресейл-инженером для включения в коммерческое предложение и презентационные материалы.

На Э1 указываются структурные блоки, например:

- Вычислитель (микроконтроллер, процессор)
- Блоки сбора телеметрии (датчики, сенсоры и др.)
- Модули связи (Bluetooth, LoRa, LTE)
- Электропитание (Батареи, зарядные устройства, блоки преобразователей)

Типичные ошибки при создании Э1:

- Избыточная детализация (вплоть до микросхем и ножек);
- Неочевидные названия блоков, непонятные для неспециалиста.

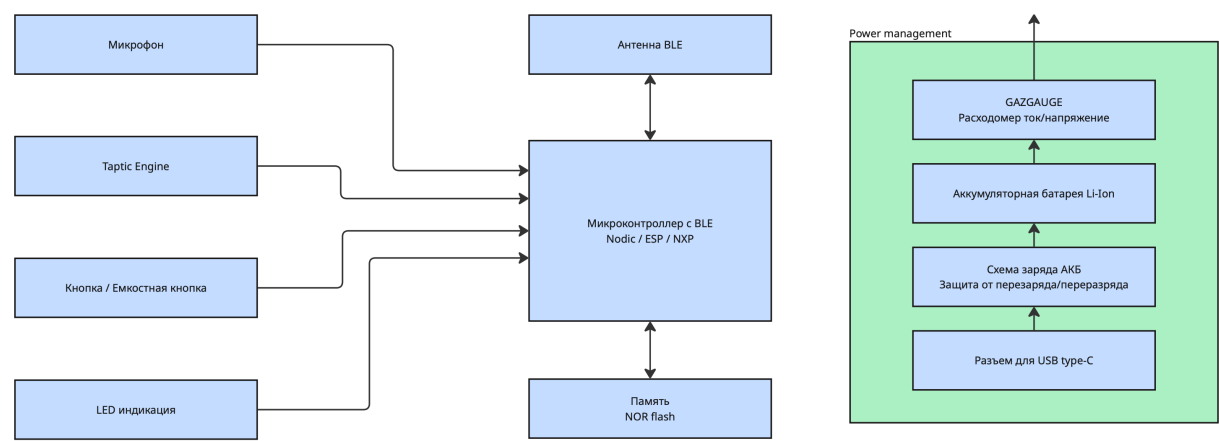
Каких-либо стандартов к оформлению нет.

Схема может быть отрисована как на бумаге так и в графических редакторах. удобно пользоваться интерактивными интернет-сервисами, например:

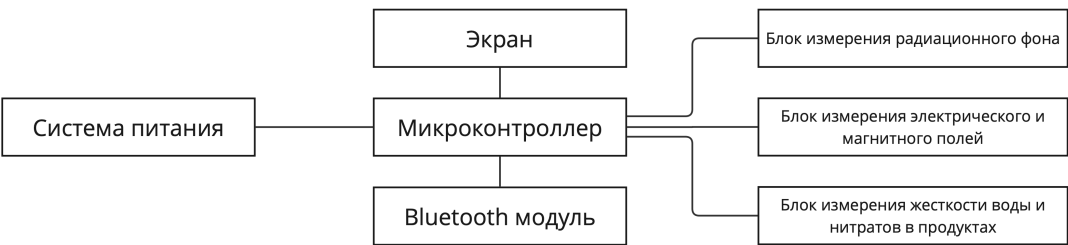
- MIRO - <https://miro.com>
 - DrawIO - <https://www.drawio.com>
-

Примеры Э1

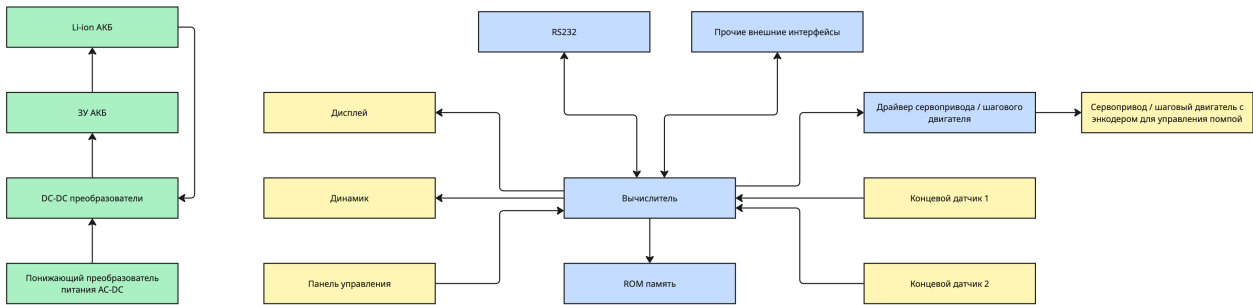
1. Браслет - диктофон



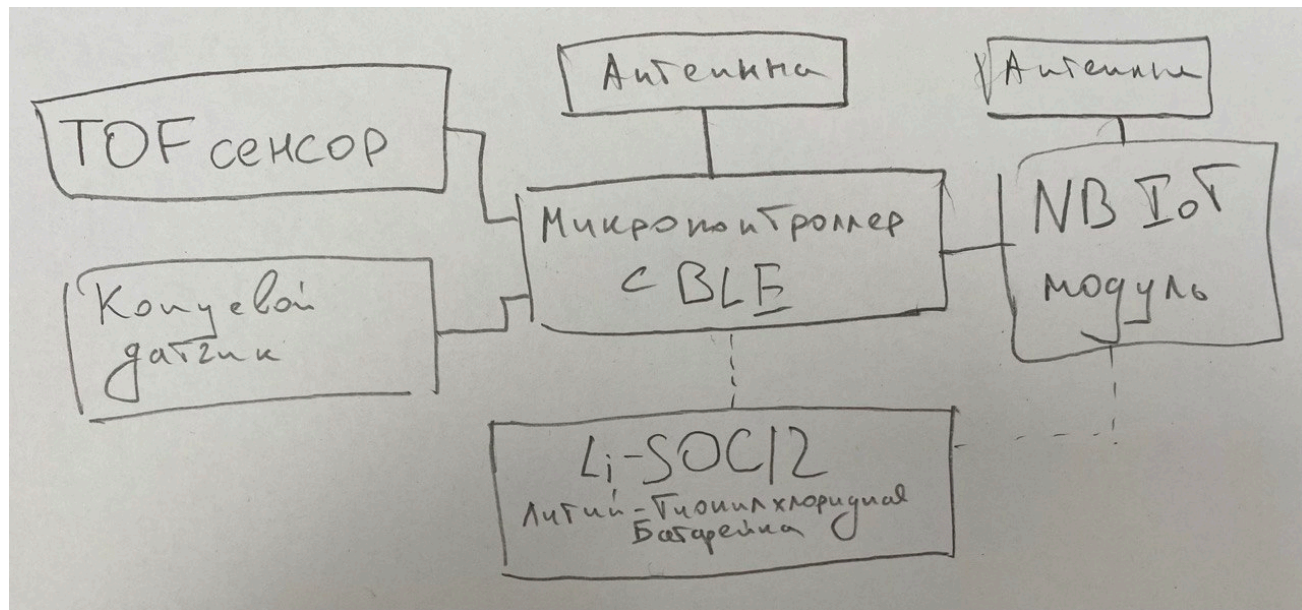
2. Дозиметр с функциями нитратомера и измерителя ЭМП



3. Инфузионная помпа (устройство подачи лекарства с планировщиком)



4. Контроллер загрузки диспенсера бумаги



Мотивация, назначение

Не так важно, где отрисована Э1 — на бумаге, в Miro или в DrawIO.

Главное — понимать, что **схема это инструмент коммуникации**, а не просто картинка.

Есть два основных случая её использования:

1. Между заказчиком и исполнителем;
2. Внутри технической команды.

1. Э1 между заказчиком и исполнителем

В этом случае схема нужна, чтобы согласовать понимание продукта и границы проекта.

Она помогает:

- Убедиться, что стороны одинаково понимают, **что именно разрабатывается**;
- Определить, достаточен ли функционал для решения задачи;
- К Э1 следует приложить описание функций блоков Э1. Например, для блока BLE это может быть передача телеметрии или прошивка по воздуху (DFU OTA);
- Проверить, что перечень работ в коммерческом предложении соответствует реальному объёму разработки — например, три датчика потребуют три драйвера, а наличие BLE и LTE означает две отдельные коммуникационные подсистемы;
- Э1 обычно передается заказчику вместе с коммерческим предложением, календарным планом и описанием функций блоков Э1.

2. Э1 внутри технической команды

Внутри команды **Э1** становится точкой входа между тем, кто продал проект (или аналитиком), и тем, кто будет проектировать систему — архитектором, тимлидом, инженерами.

По сути, это черновое техническое задание, на основе которого позже появится Э2 — схема с конкретными компонентами (part number) и связями: шины данных, питание, интерфейсы и т.д.

Чтобы из **Э1** получилось правильное техническое решение, Э1 следует сопровождать описанием бизнес-задачи заказчика — оно помогает задать метрики, по которым выбираются технологические решения:

- Автономность;
- Срок работы от батареи;
- Степень пыле-влагозащиты;
- Габариты;
- Кто и где будет использовать устройство;
- Интеграция со сторонними системами;
- прочие ключевые параметры.

Итог

Э1 — это исходная схема, отражающая общую структуру устройства и основные функциональные блоки. Её цель — зафиксировать общее понимание проекта между участниками.

Для заказчика Э1 — инструмент согласования требований и границ проекта.

Для команды Э1 — основа для перехода к функциональной и принципиальной схемам (Э2 и Э3).

Корректно составленная Э1 позволяет избежать недопонимания, уточнить объём работ и упростить планирование разработки.