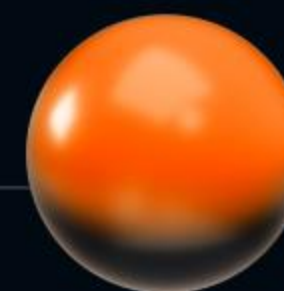


Zero to hero: Production QA



**Константин
Волков**

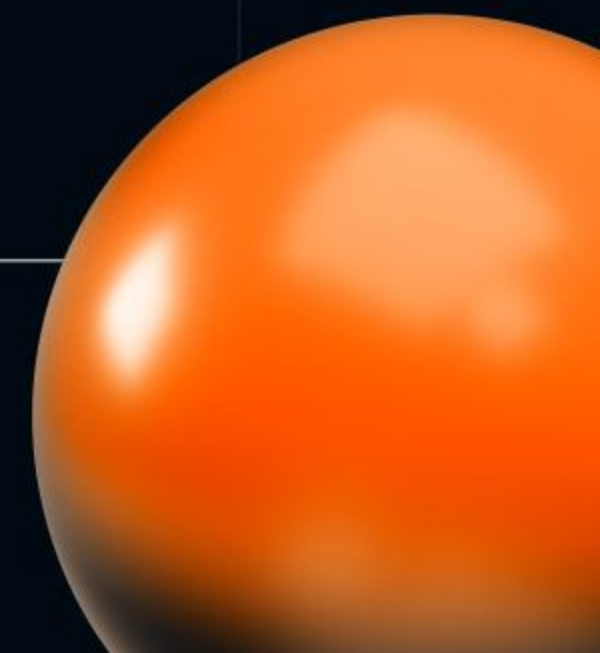
Flipper Devices



HEISENBUG



Эксперт:
Авенир Воронов





Волков Константин

- Работал в Embedded сфере
- Писал свой асинхронный python фреймворк в финтехе
- Работал как SDET в highload
- Сейчас QA manager и топлю за автоматизацию процессов
- Обучаю автоматизации тестирования в ВК образовании





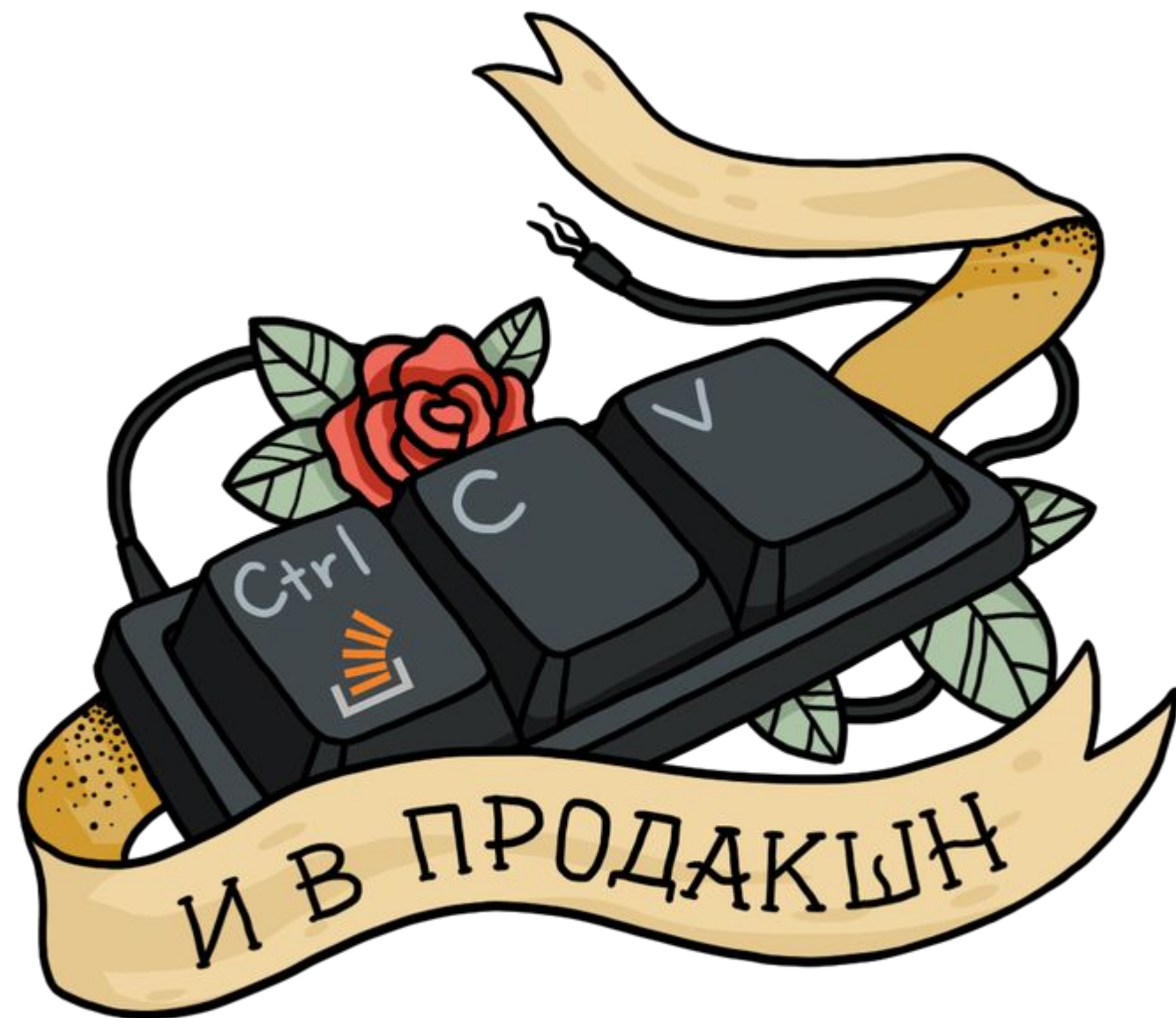
Содержание:

- Разработка электронных устройств. Примеры с литьем пластика и микросхем.
- Автоматизация на производстве. Контроль качества.
- Разрабатываем новый модуль для нашего устройства. От идеи до устройства за 3 месяца.





Разработаем свое устройство



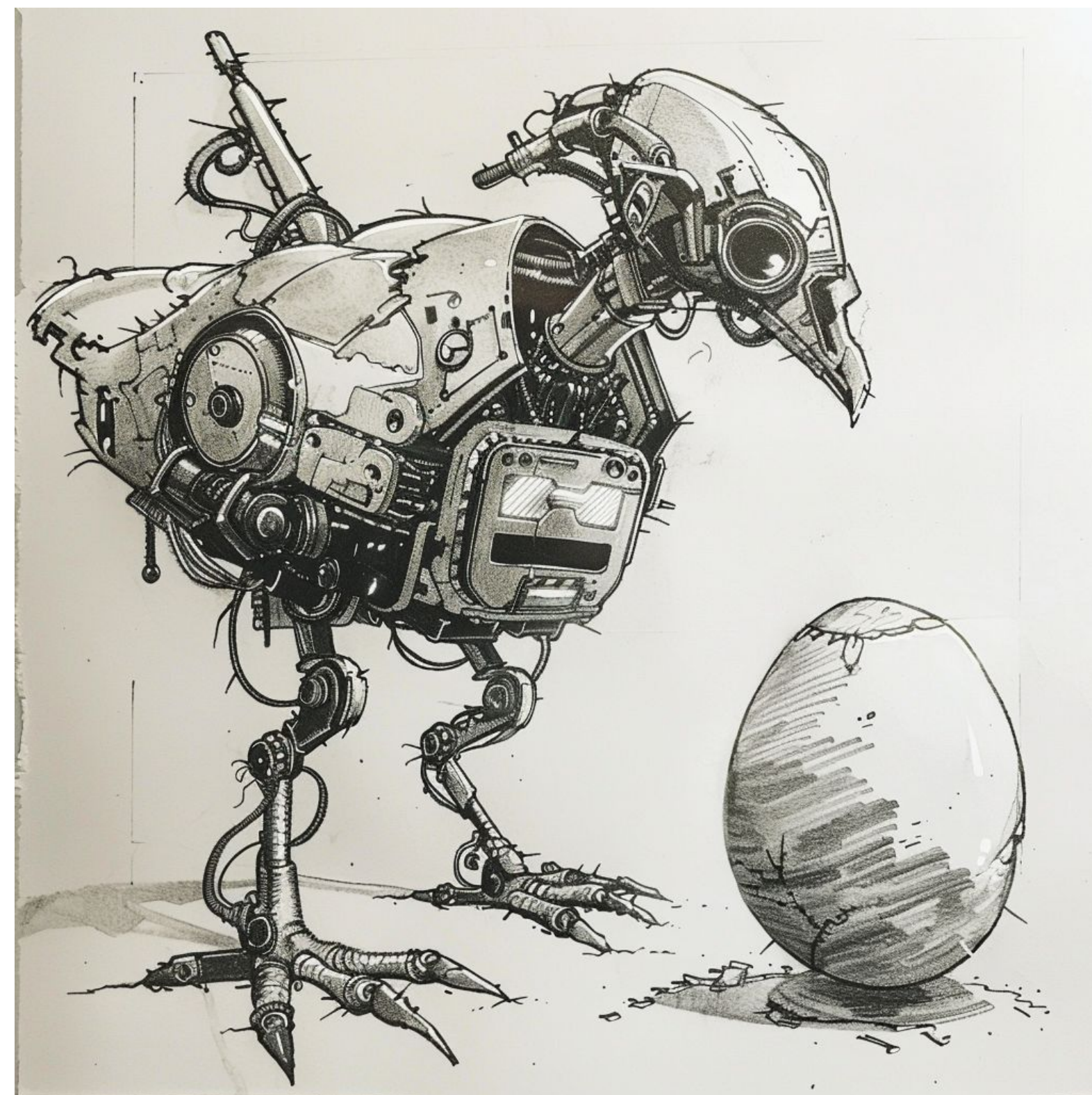
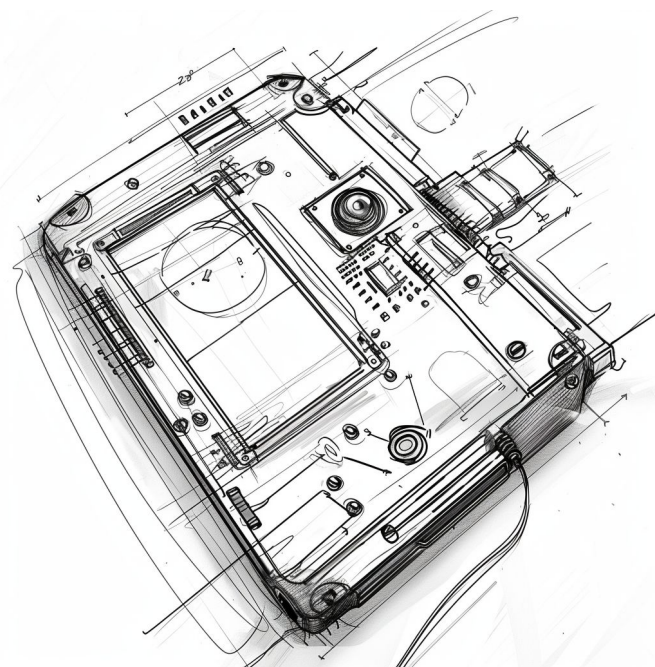
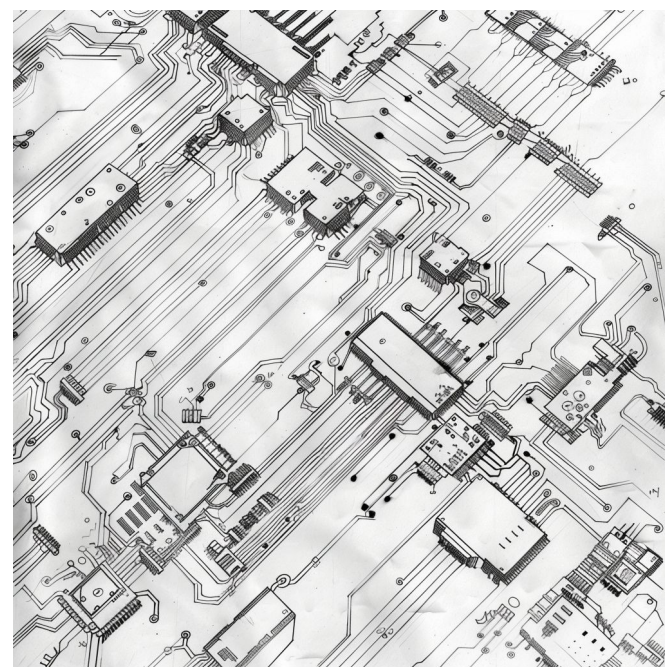


Разработаем свое устройство





А что делается первым?





Design for Manufacturability (DFM)

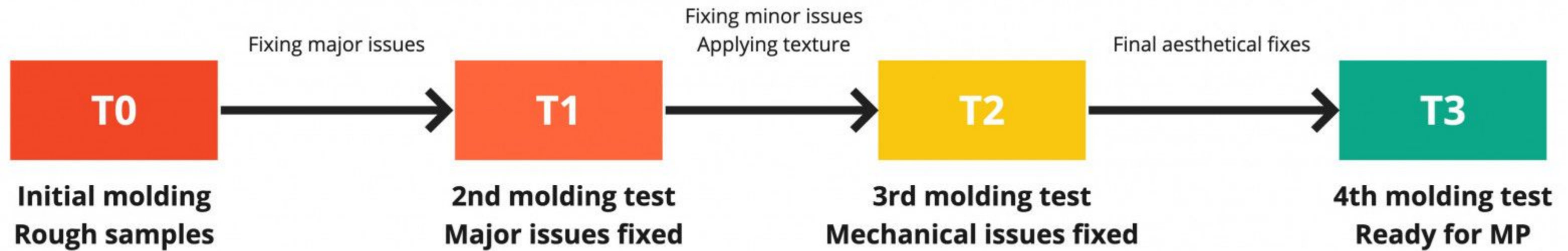
coggle
made for free at coggle.it

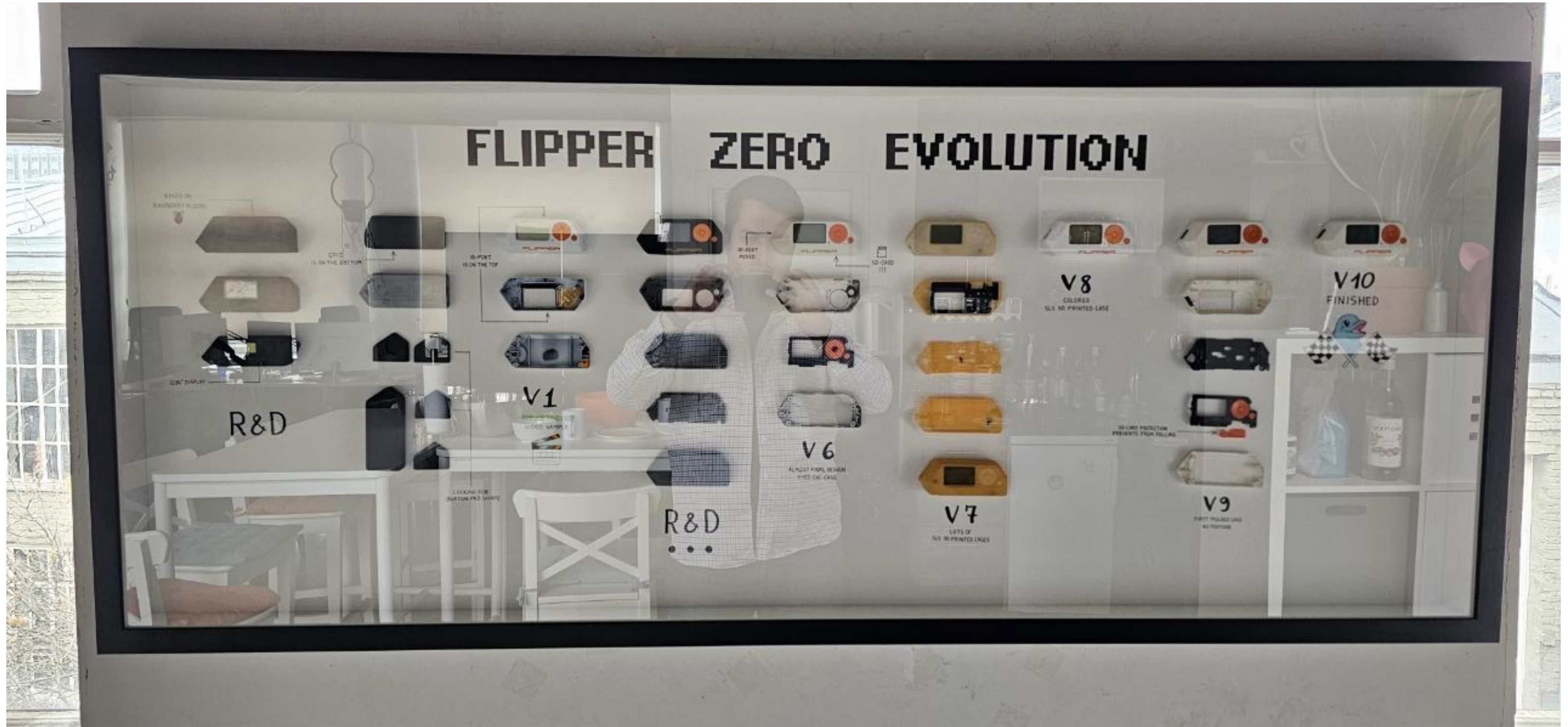




Этапы отладки литья

Injection Molding Verification Stages





FLIPPER

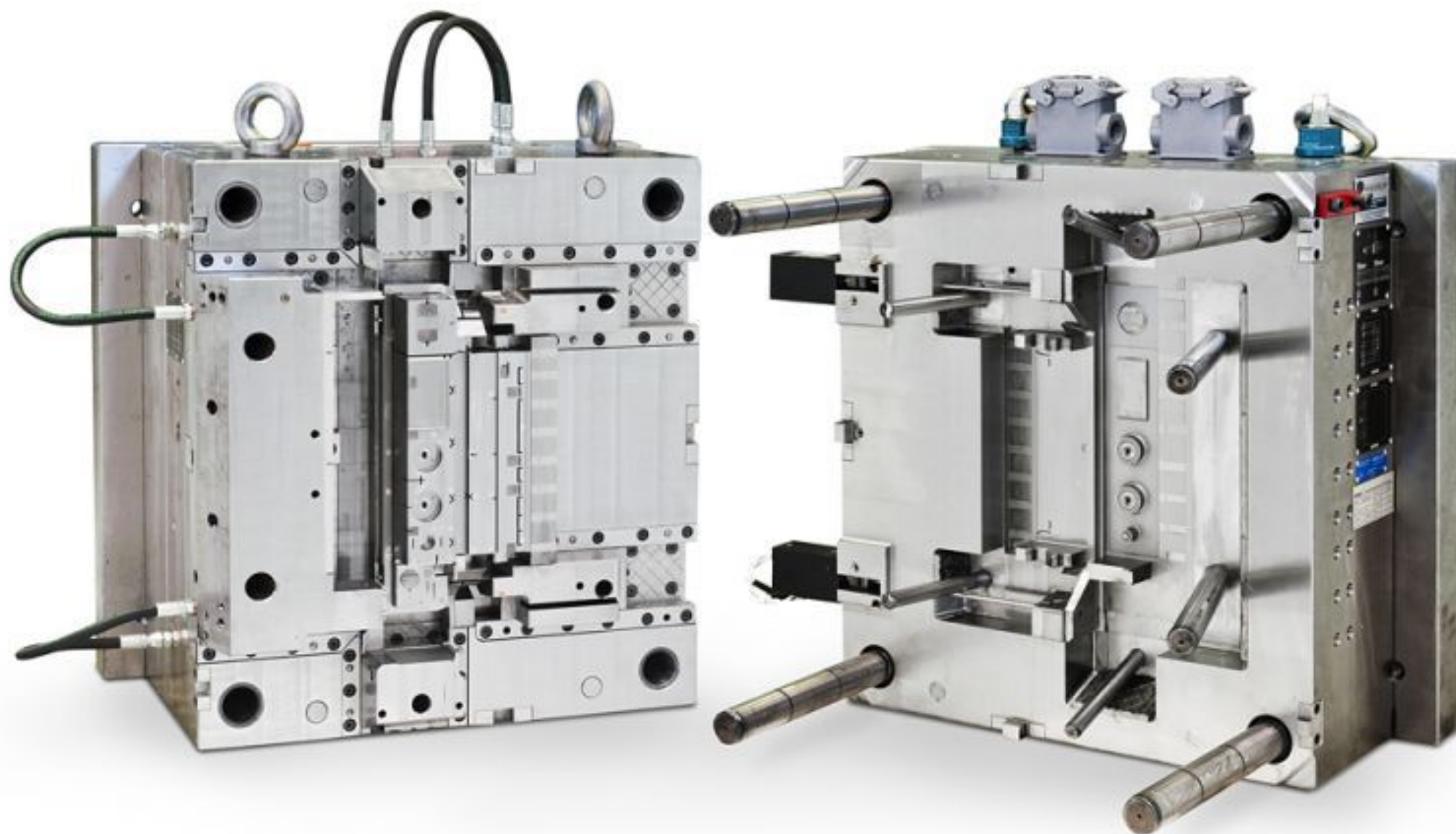


Кто-то уже все сделал до нас



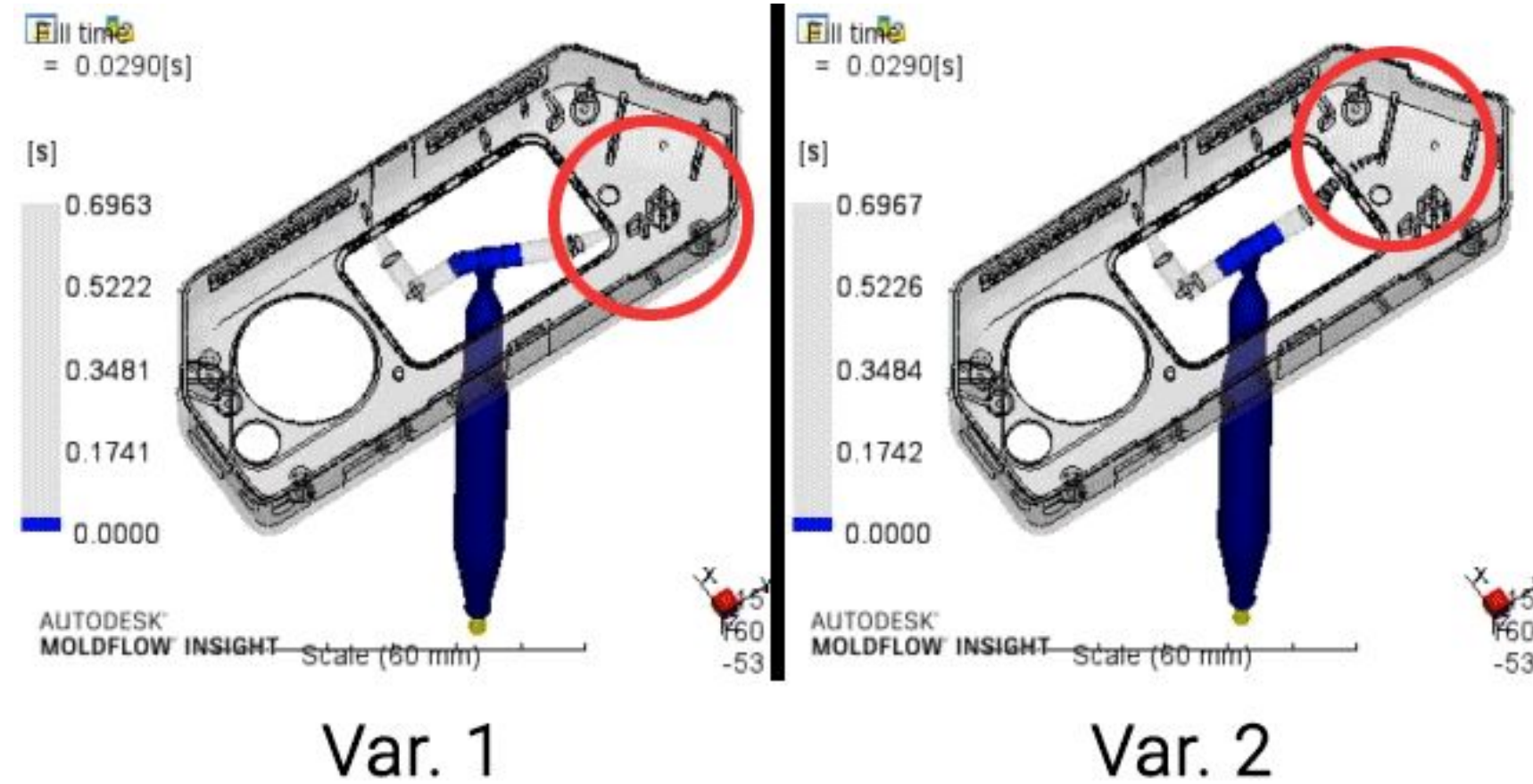


Пресс-формы (молды)



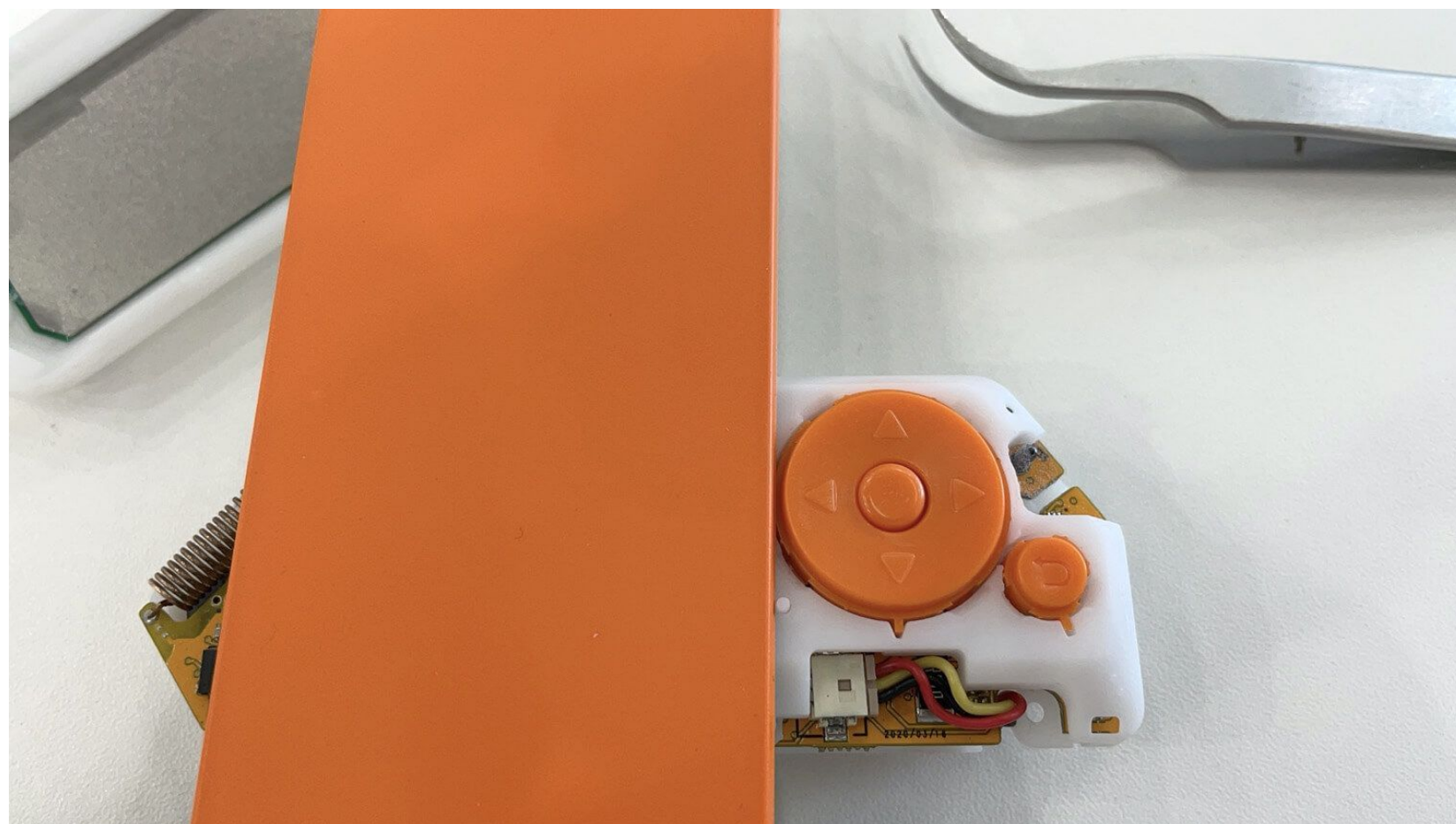


Программная симуляция литья





Примеры дефектов (поверьте, они там есть!)



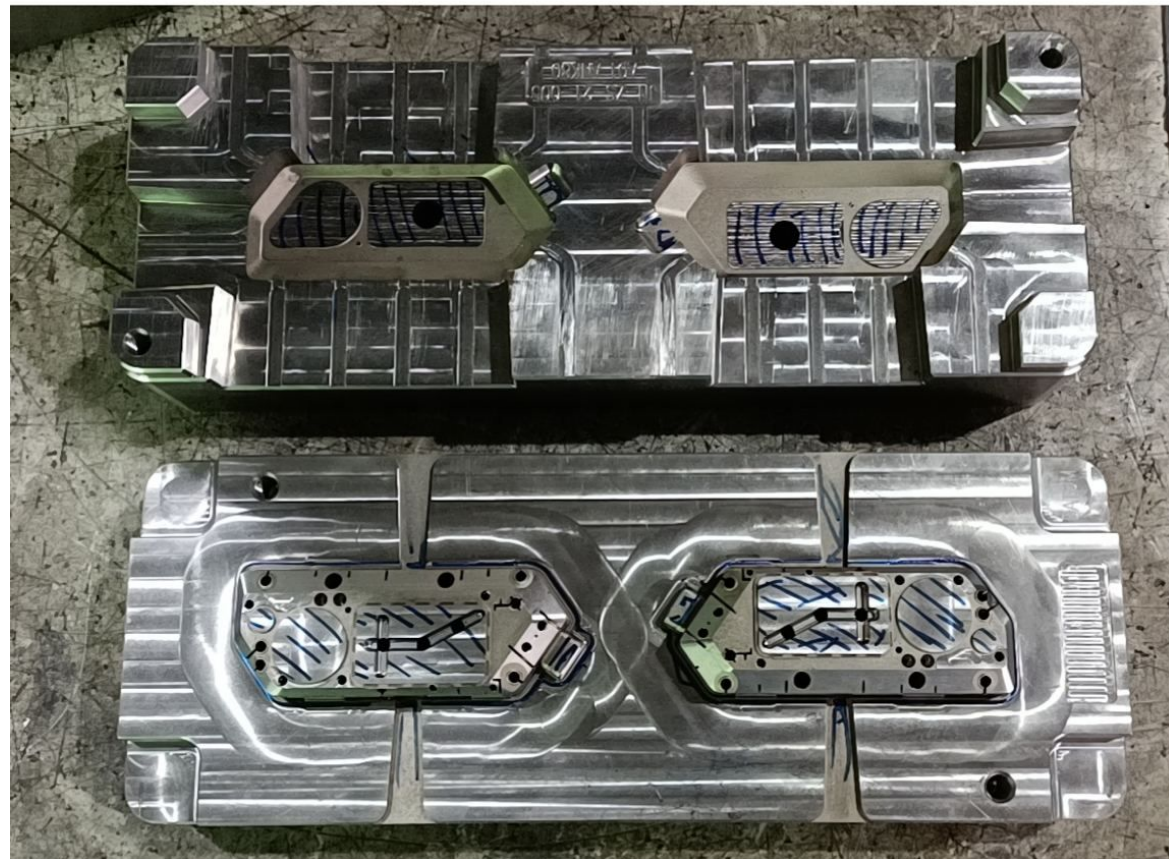
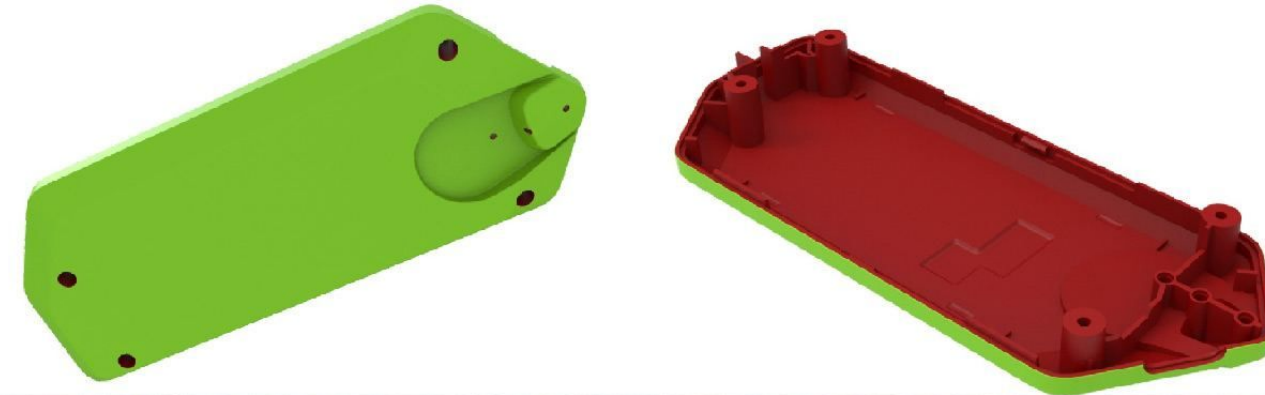


Доработки пресс формы

Top Cover

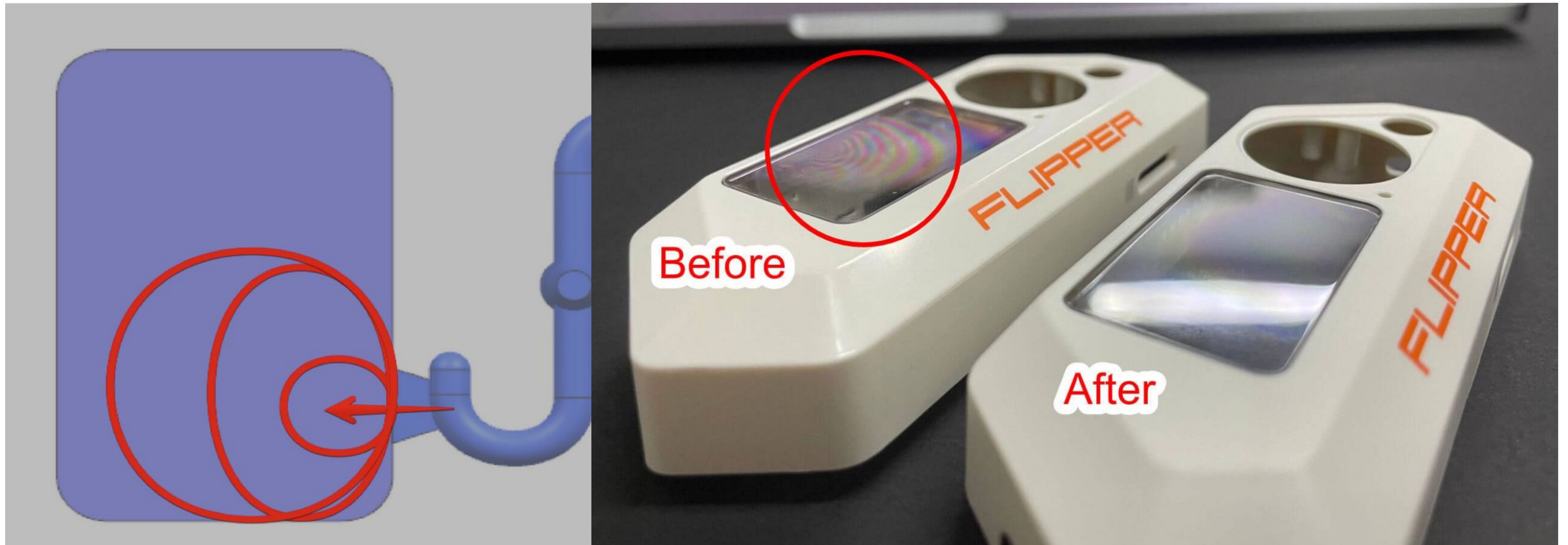


Bottom Cover



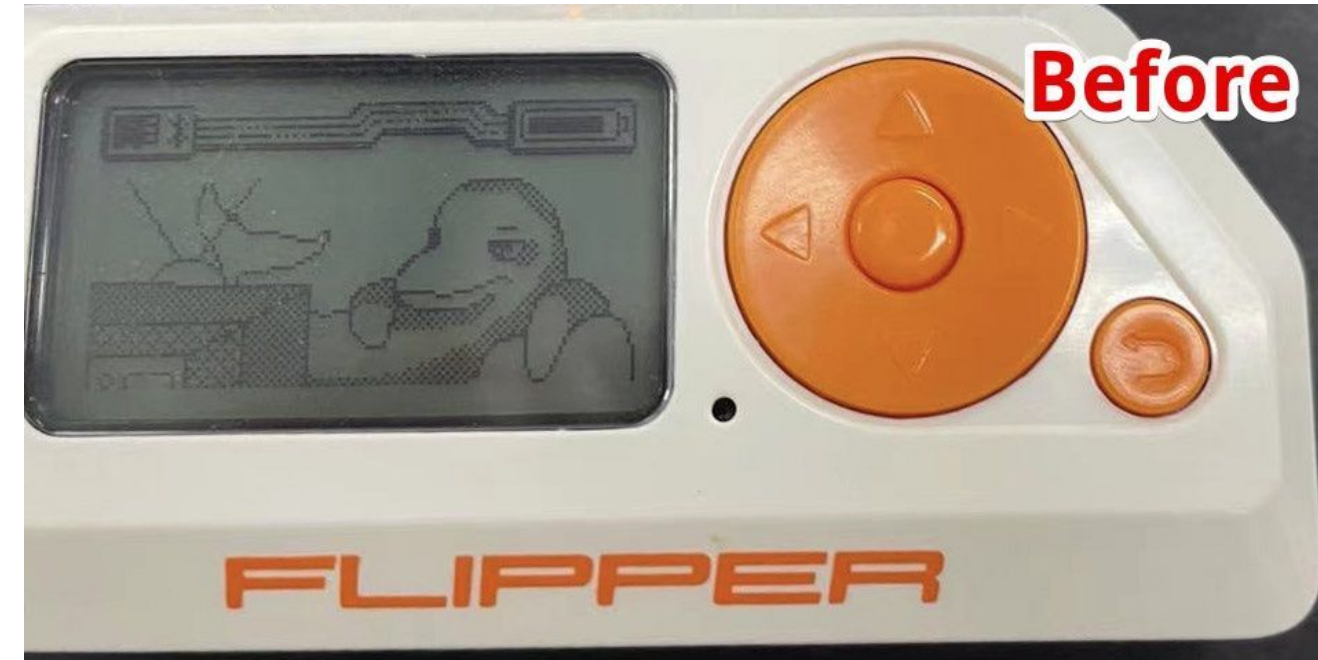
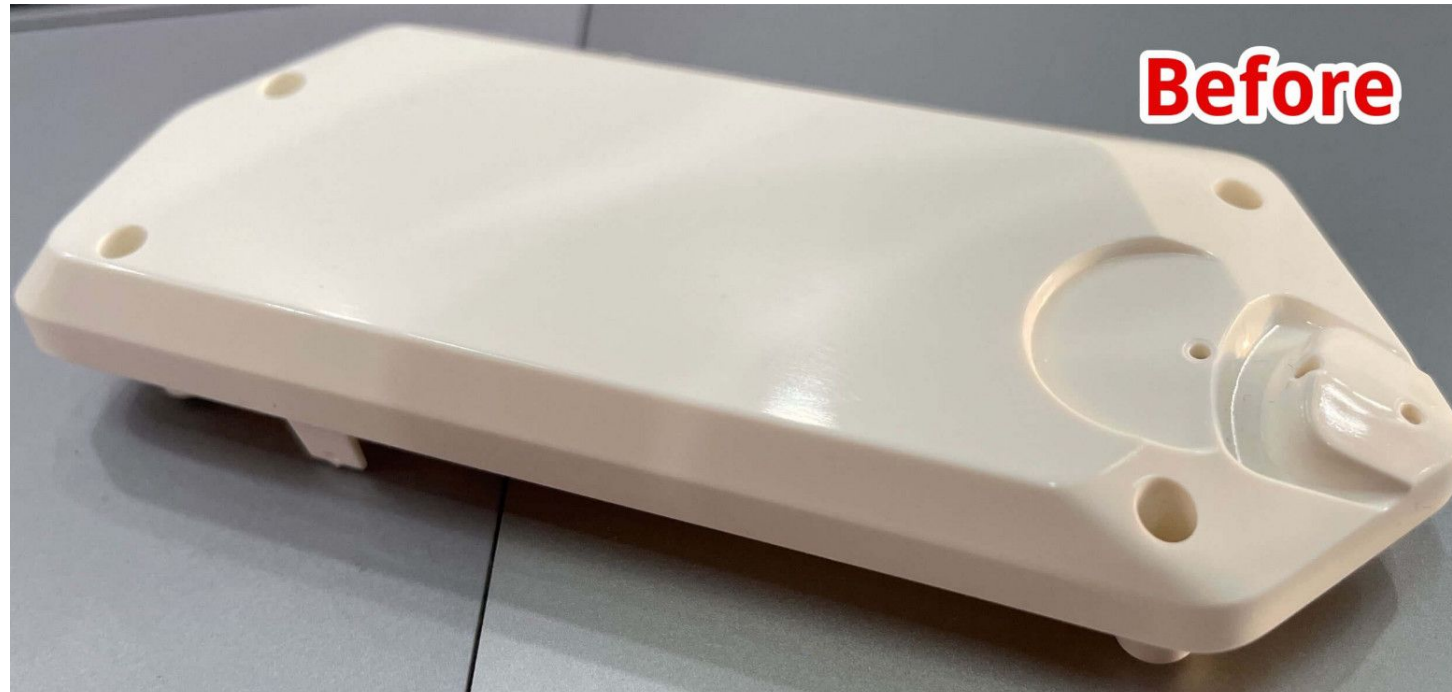


Волны на крышке экрана





Примеры текстуры и цвета



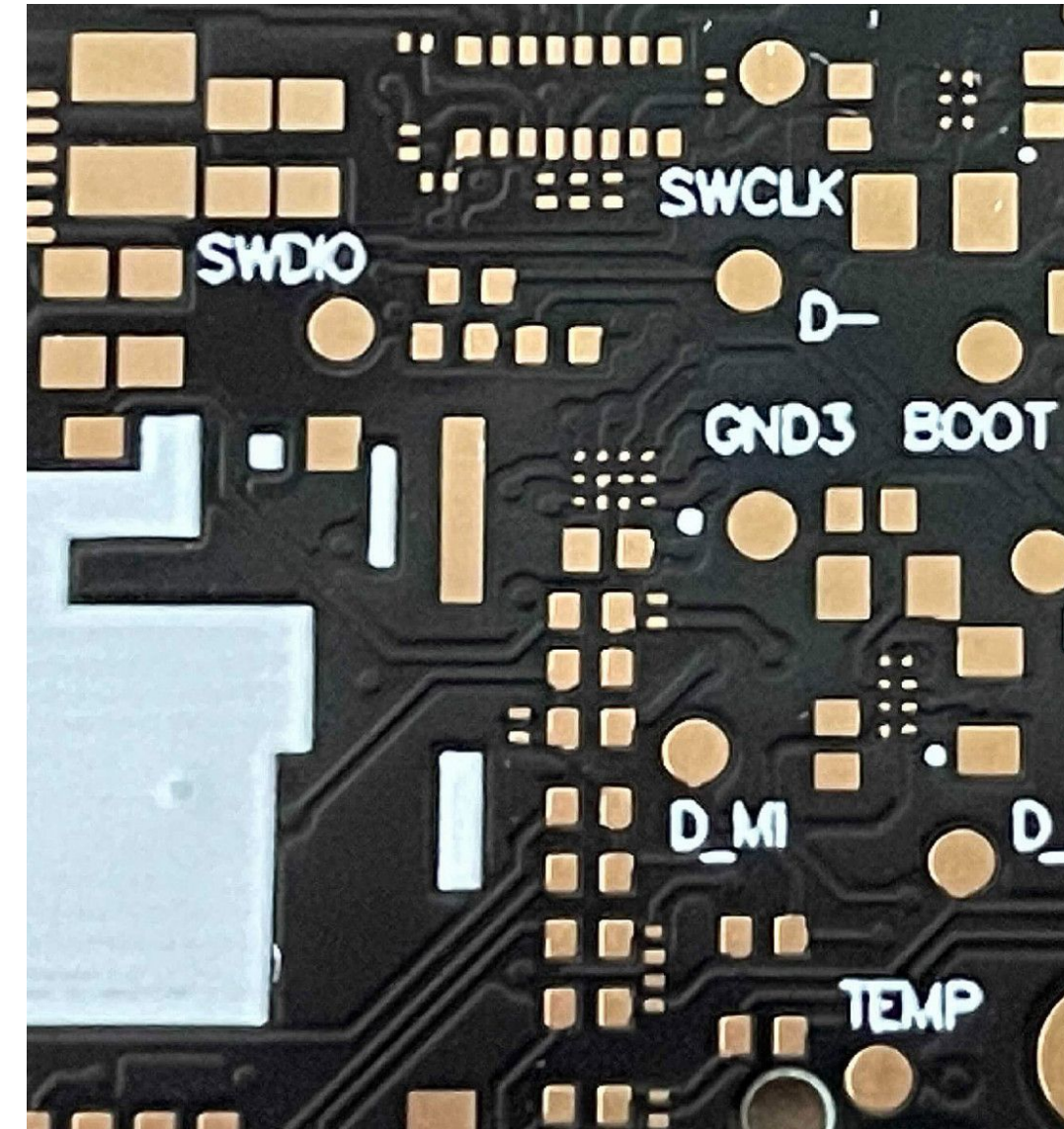
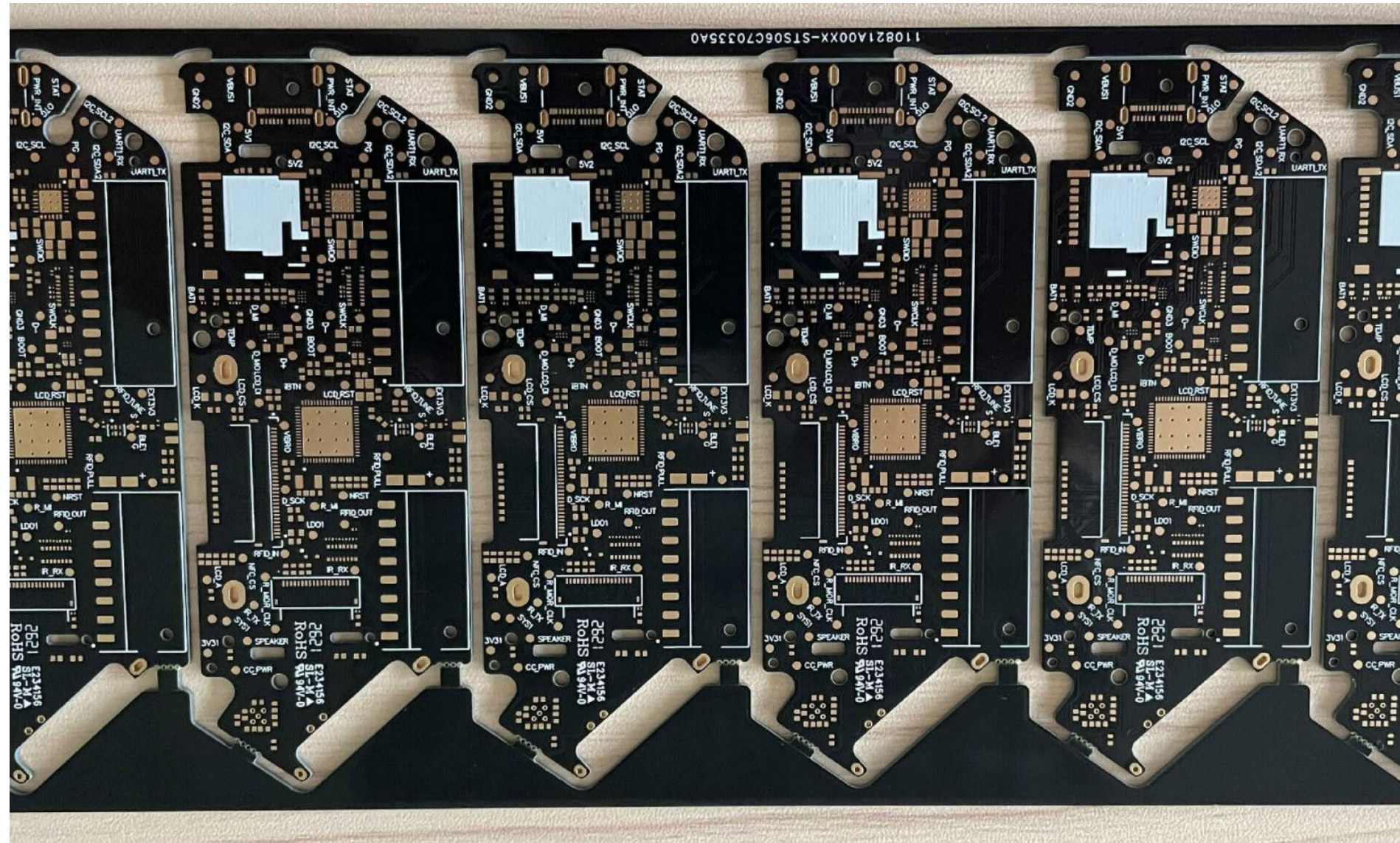


Как производятся платы Flipper Zero



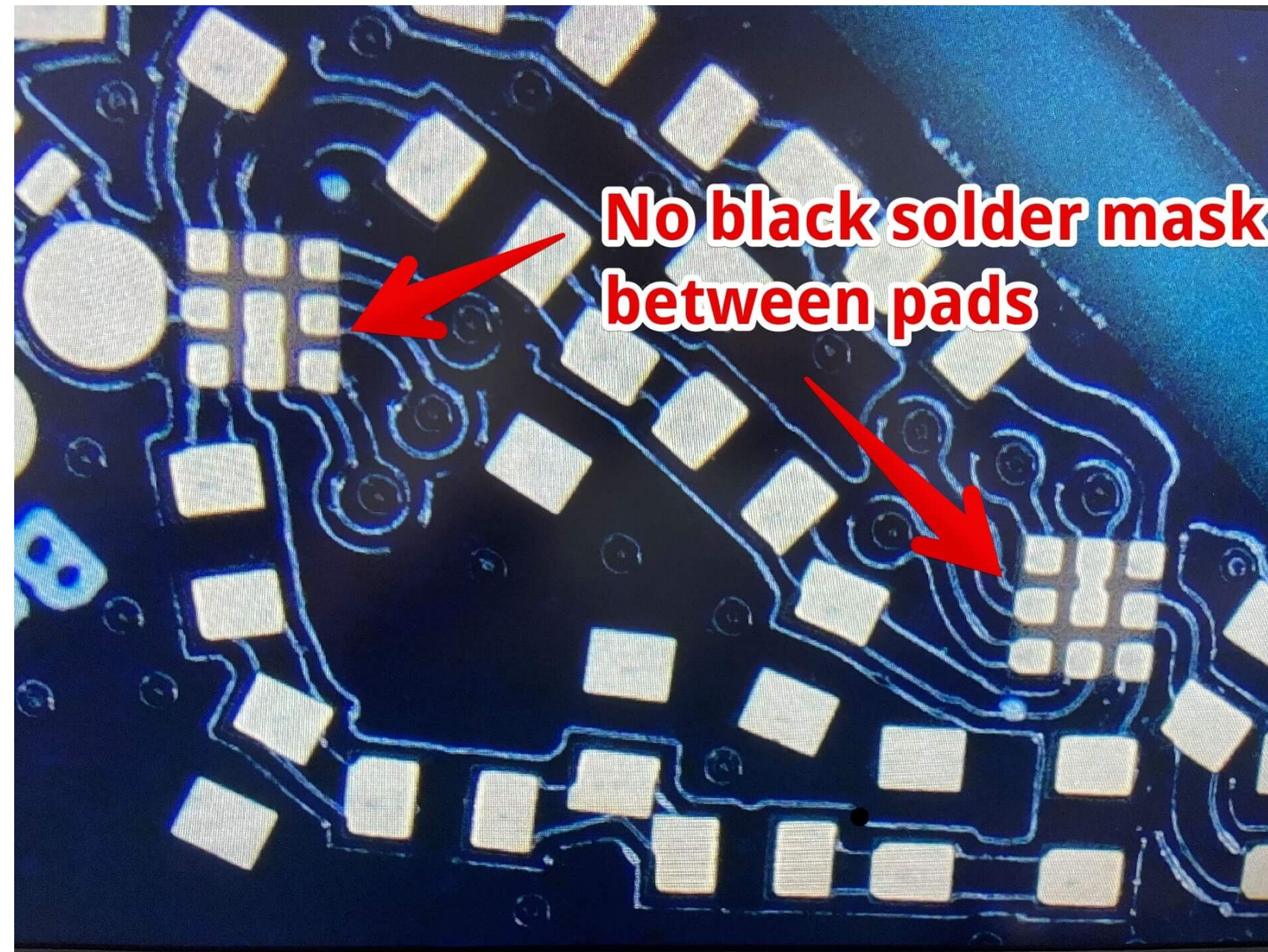


Как производятся платы Flipper Zero



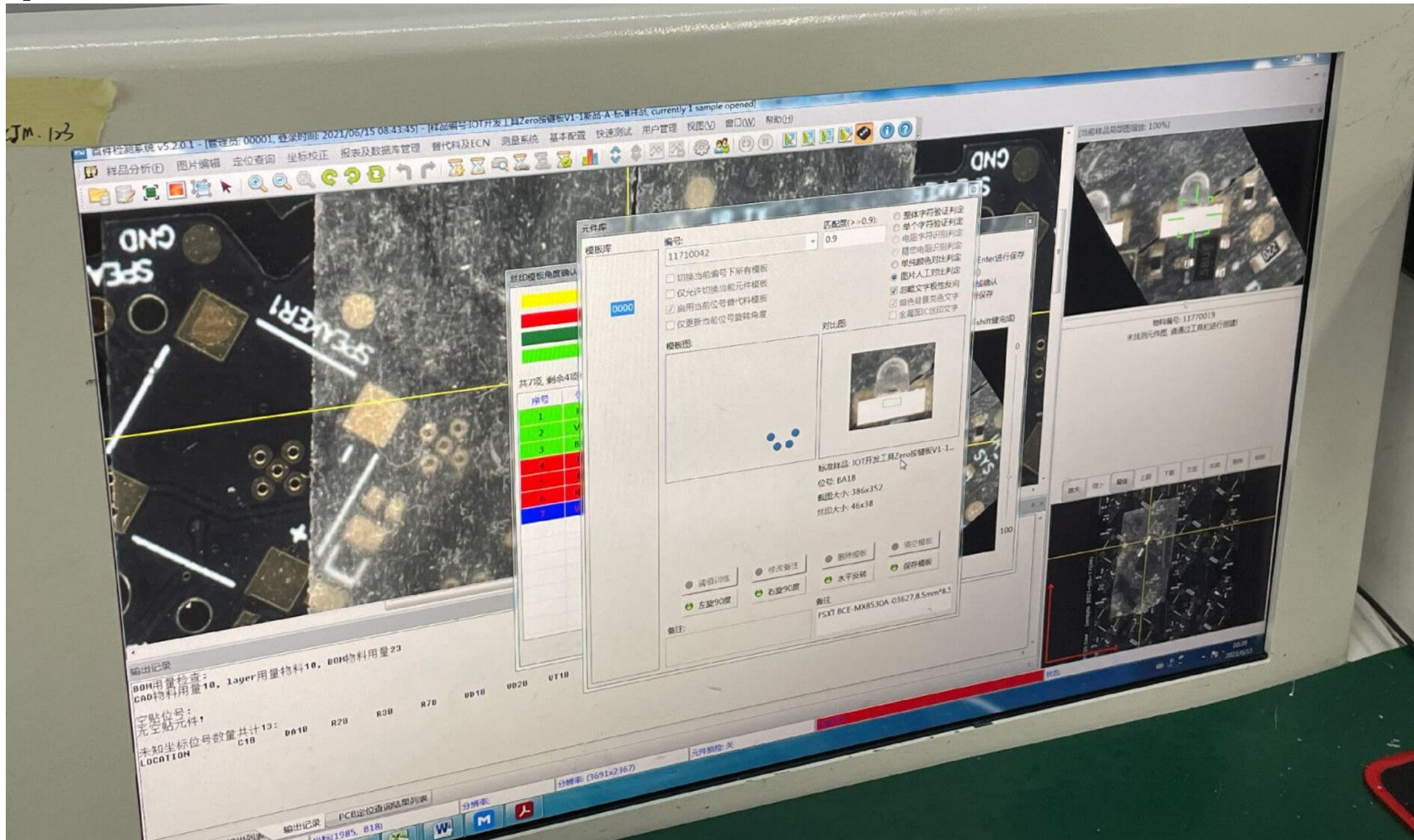


Дефект печатной платы



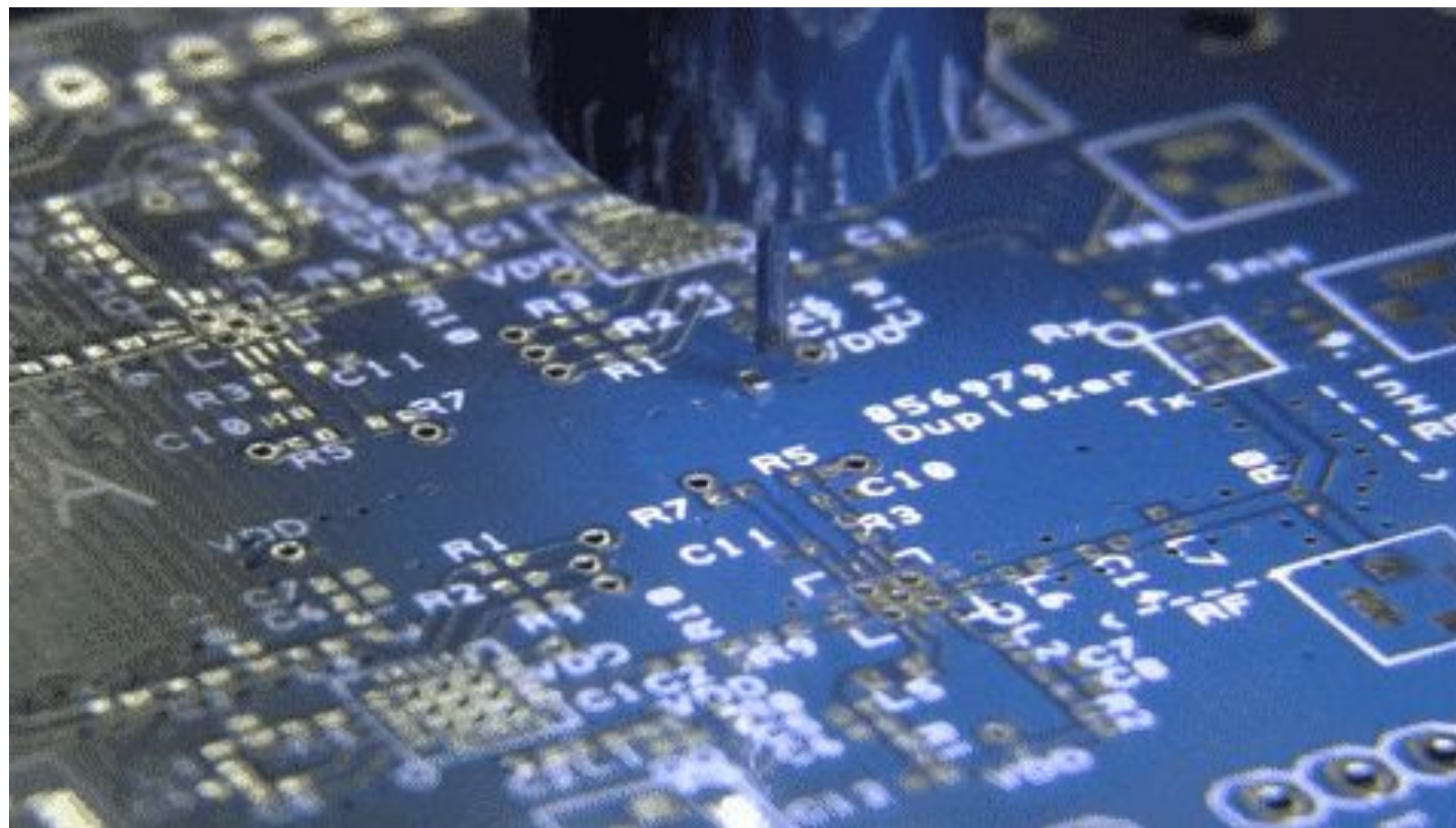


Настройка SMT машины



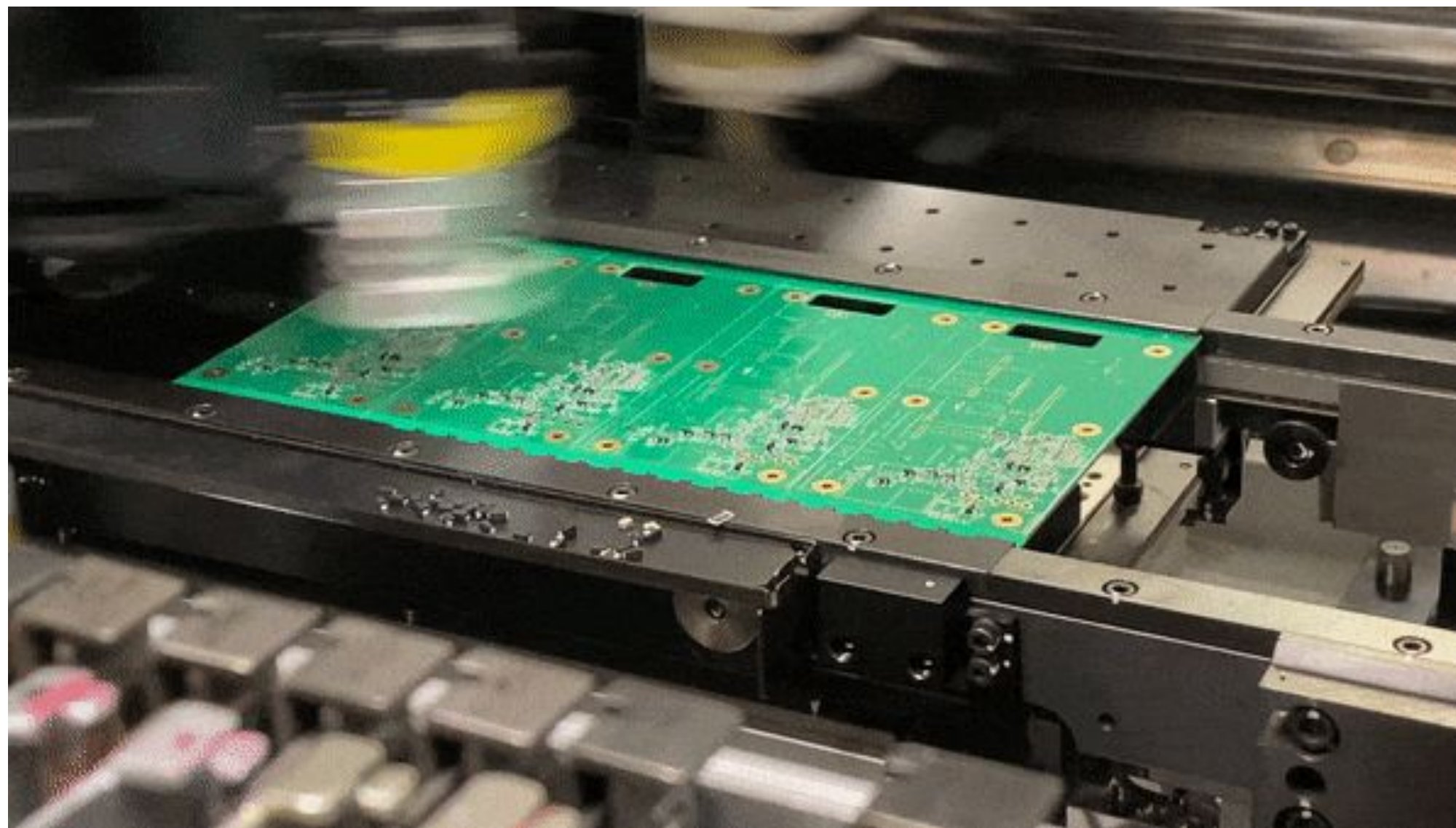


Работа с 9 до 5, оплата за время



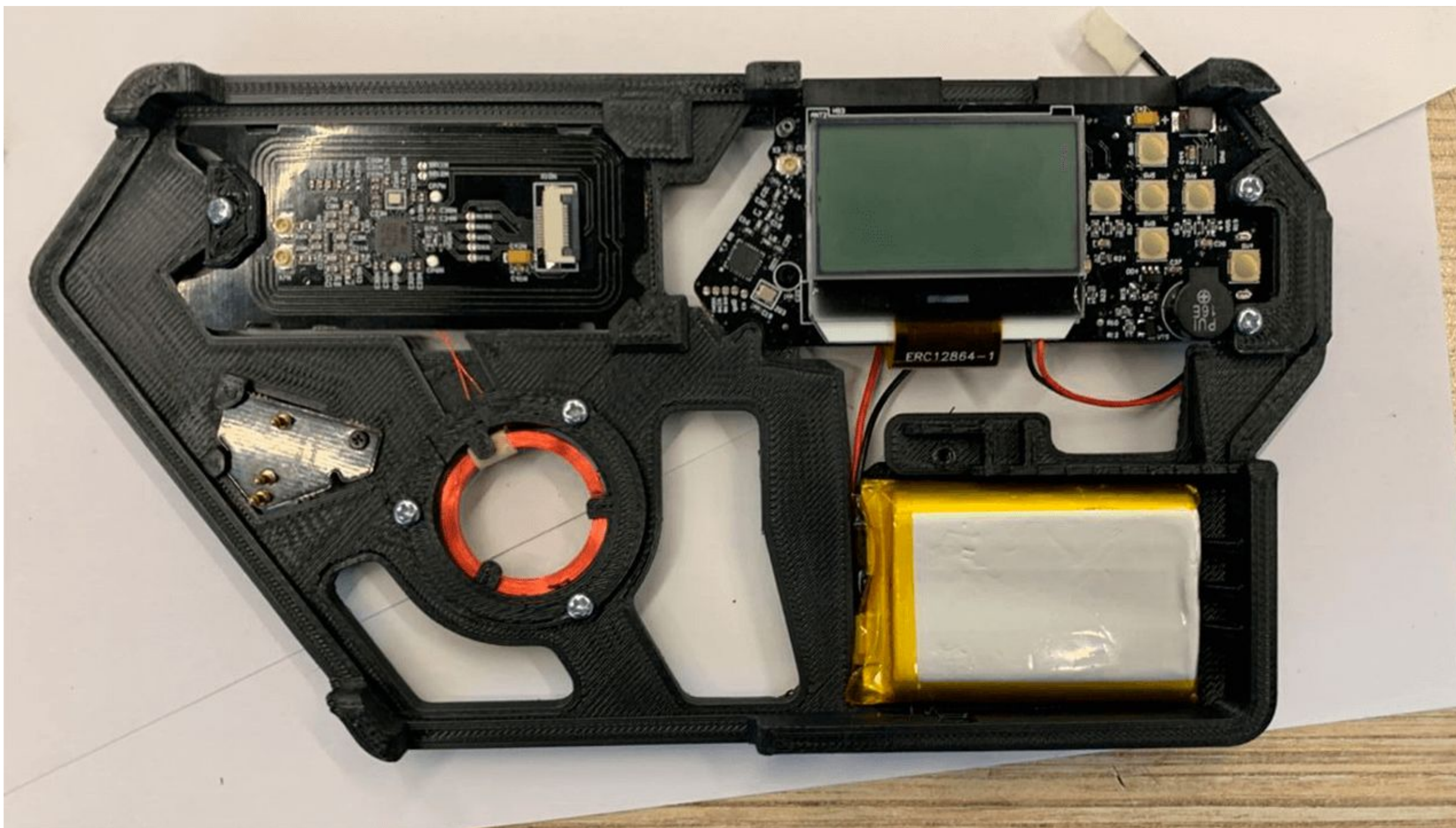


Работа с оплатой за проект



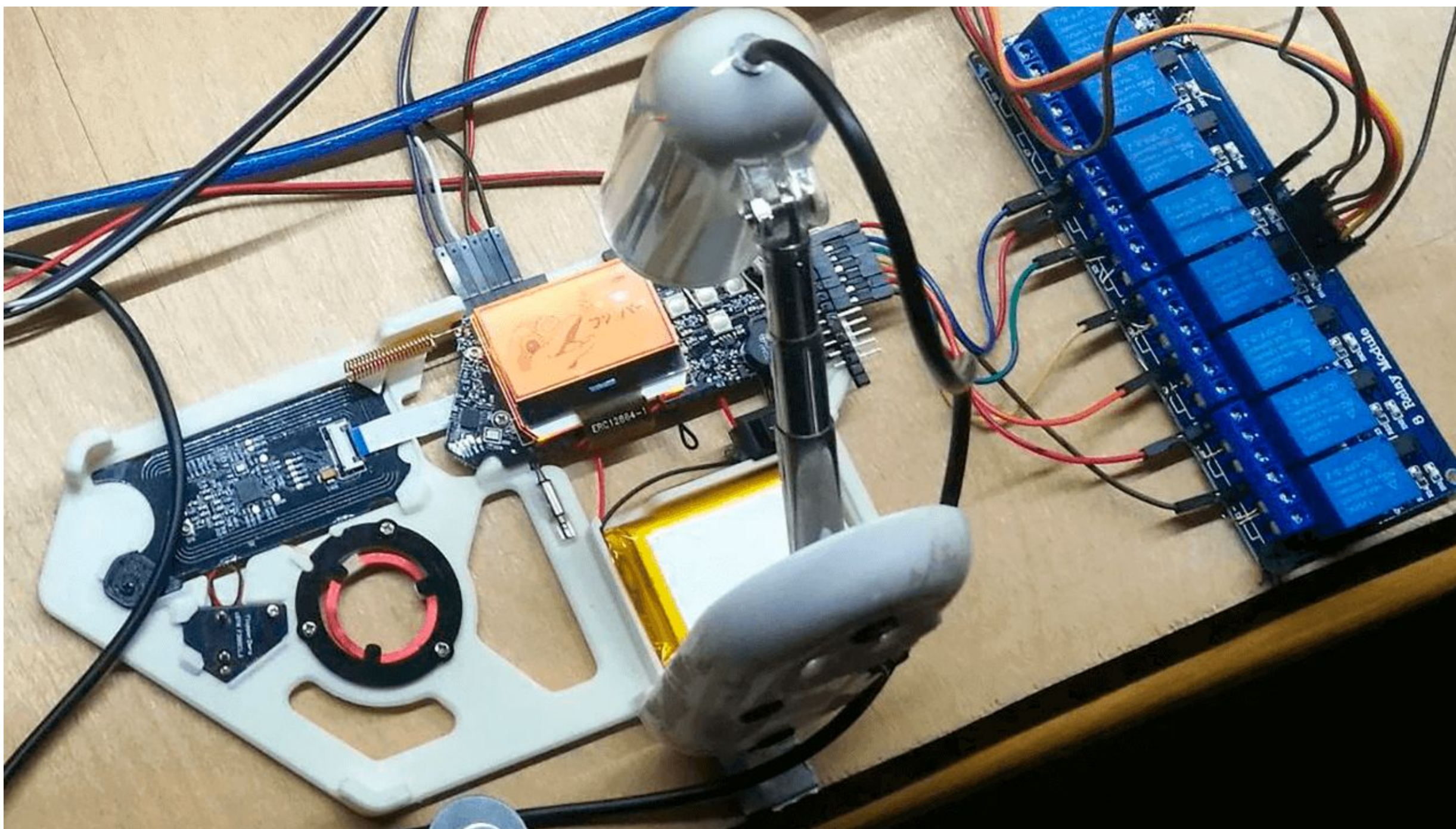


Как может выглядеть devboard





Один devboard хватит на всех!

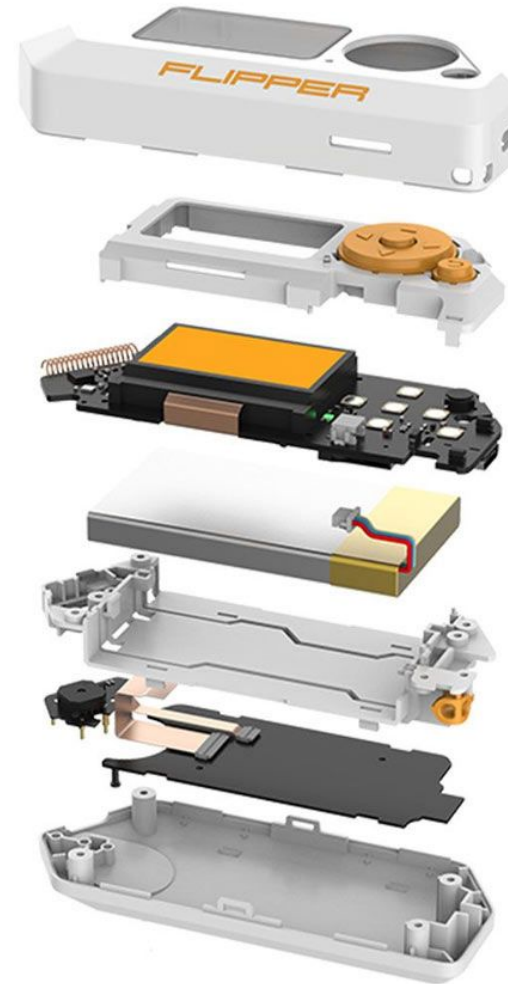




Иногда надо начать все с начала



Старый



Новый

FLIPPER



Результаты наших трудов





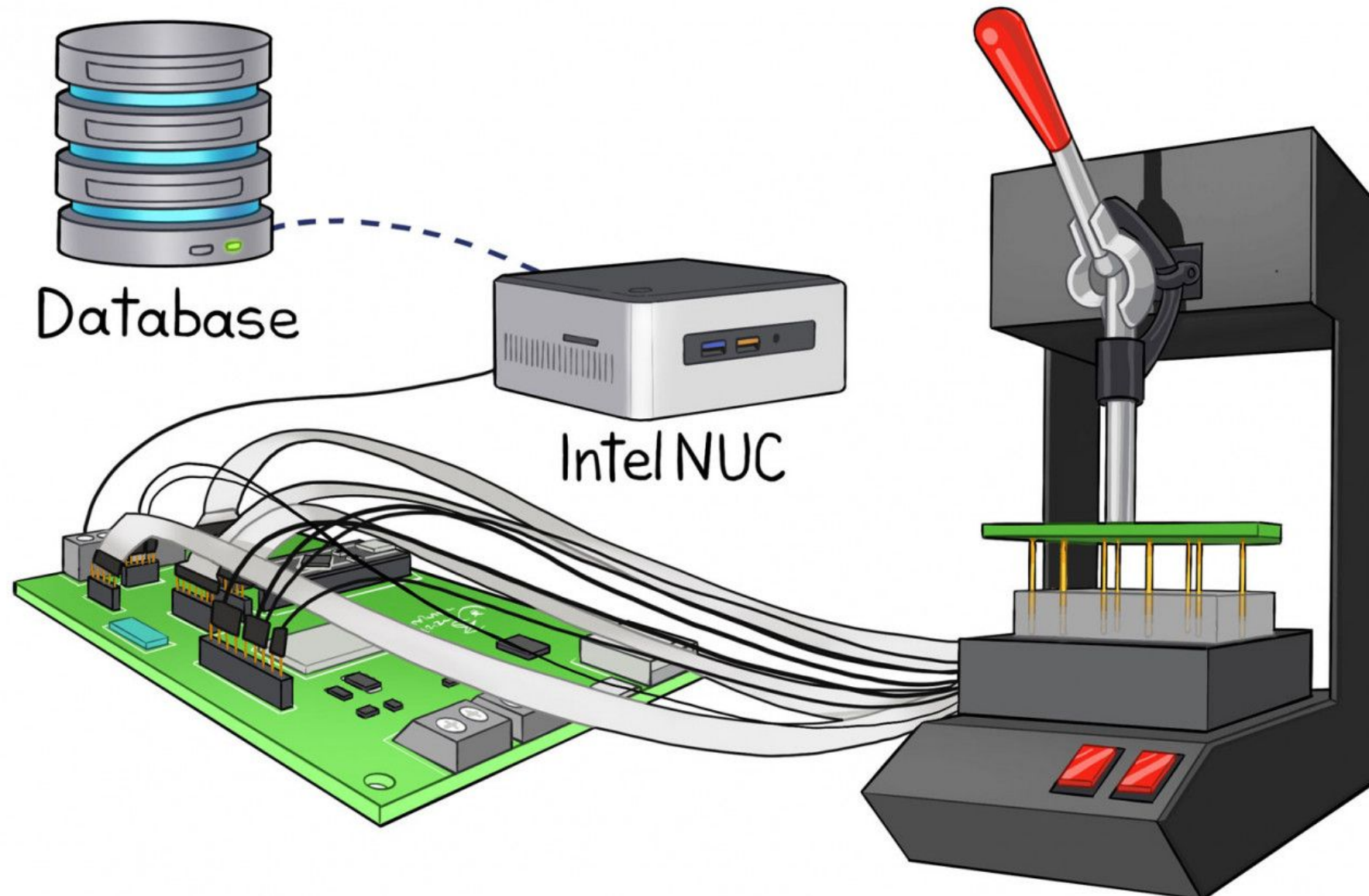
Вернемся к тестированию



Flipper Zero
Automatic hardware testing



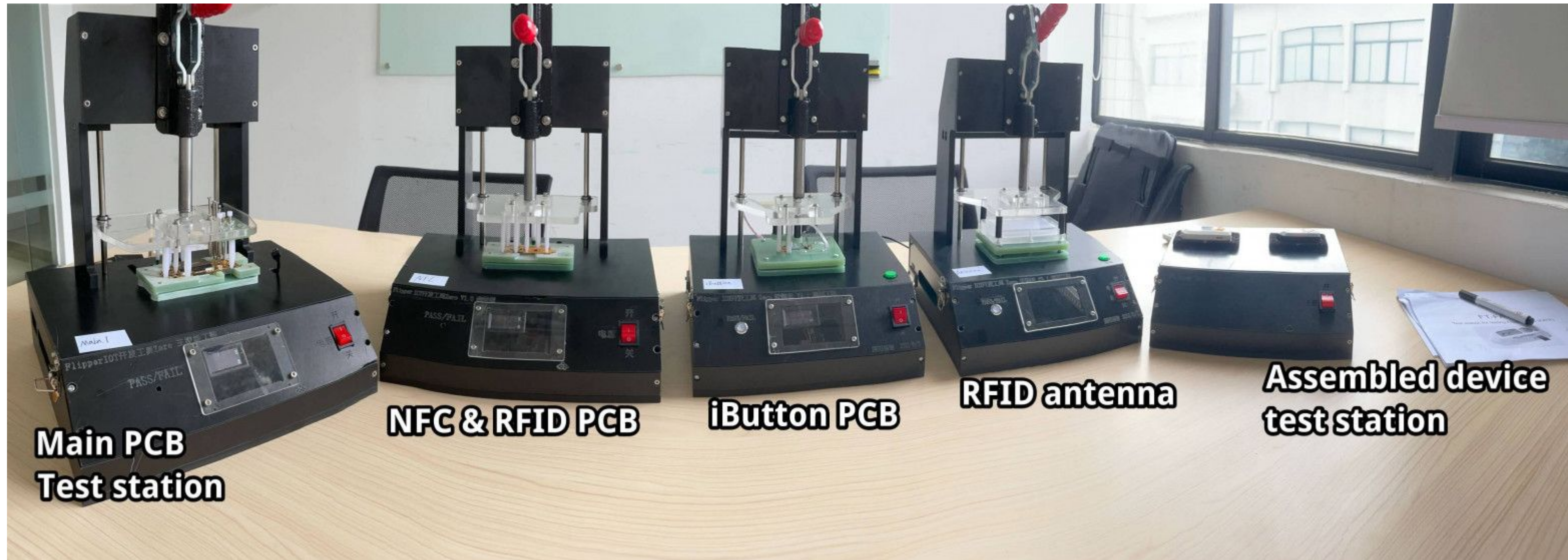
Как выглядит электрическое тестирс



Flipper PCB testing station



Тестовые станции для всех 4 плат Flipper Zero



**Main PCB
Test station**

NFC & RFID PCB

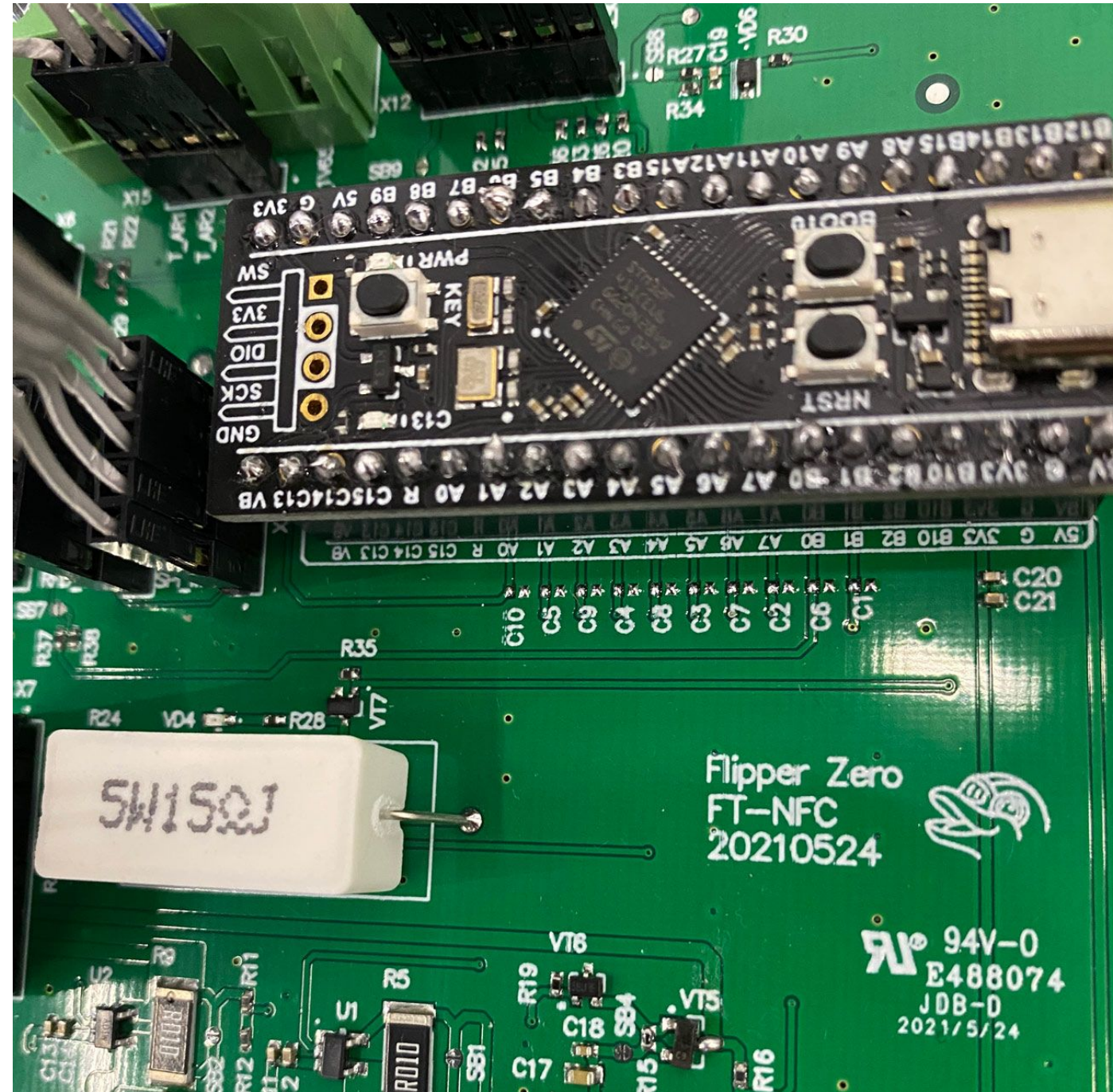
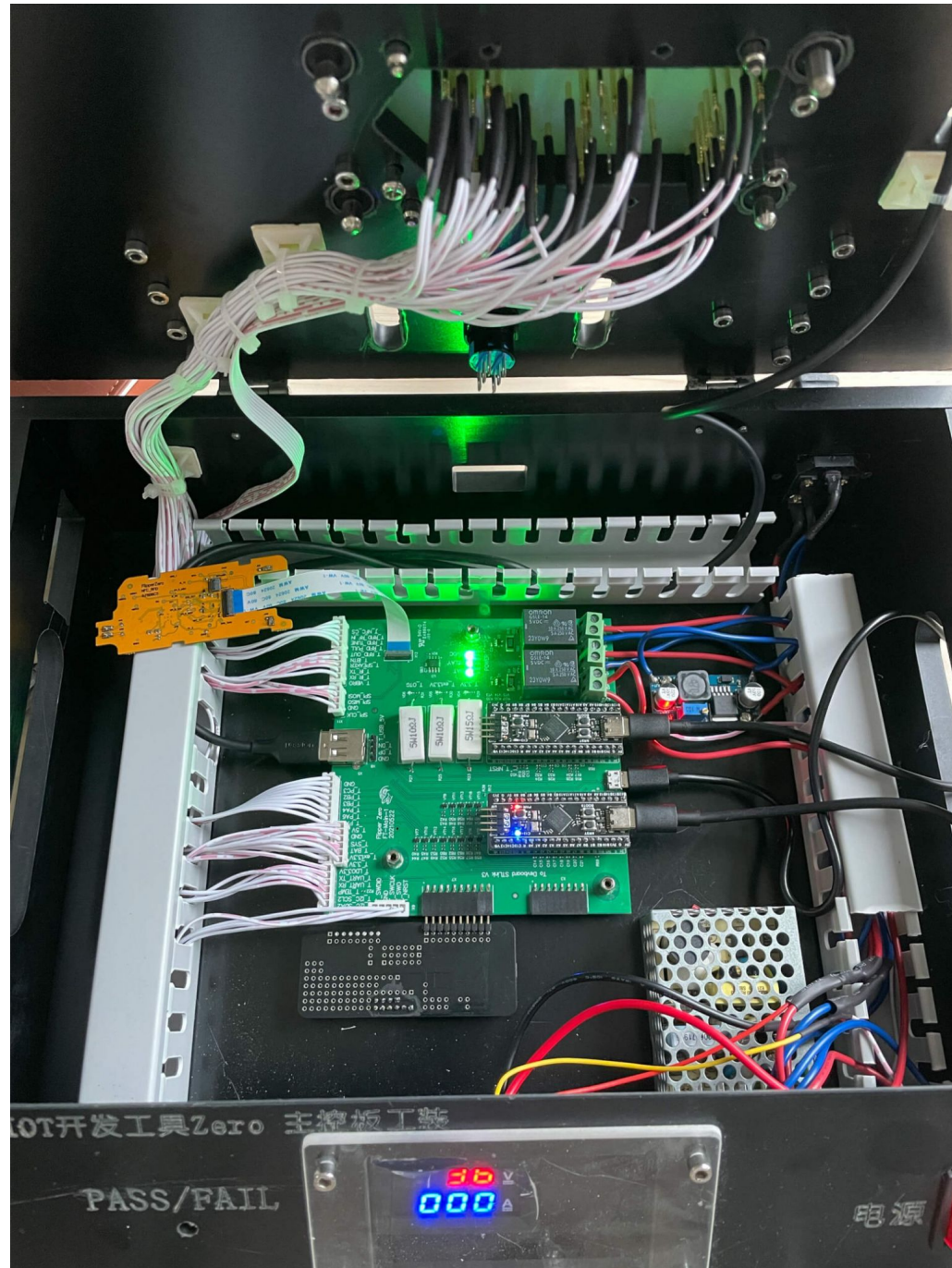
iButton PCB

RFID antenna

**Assembled device
test station**



Устройство плат



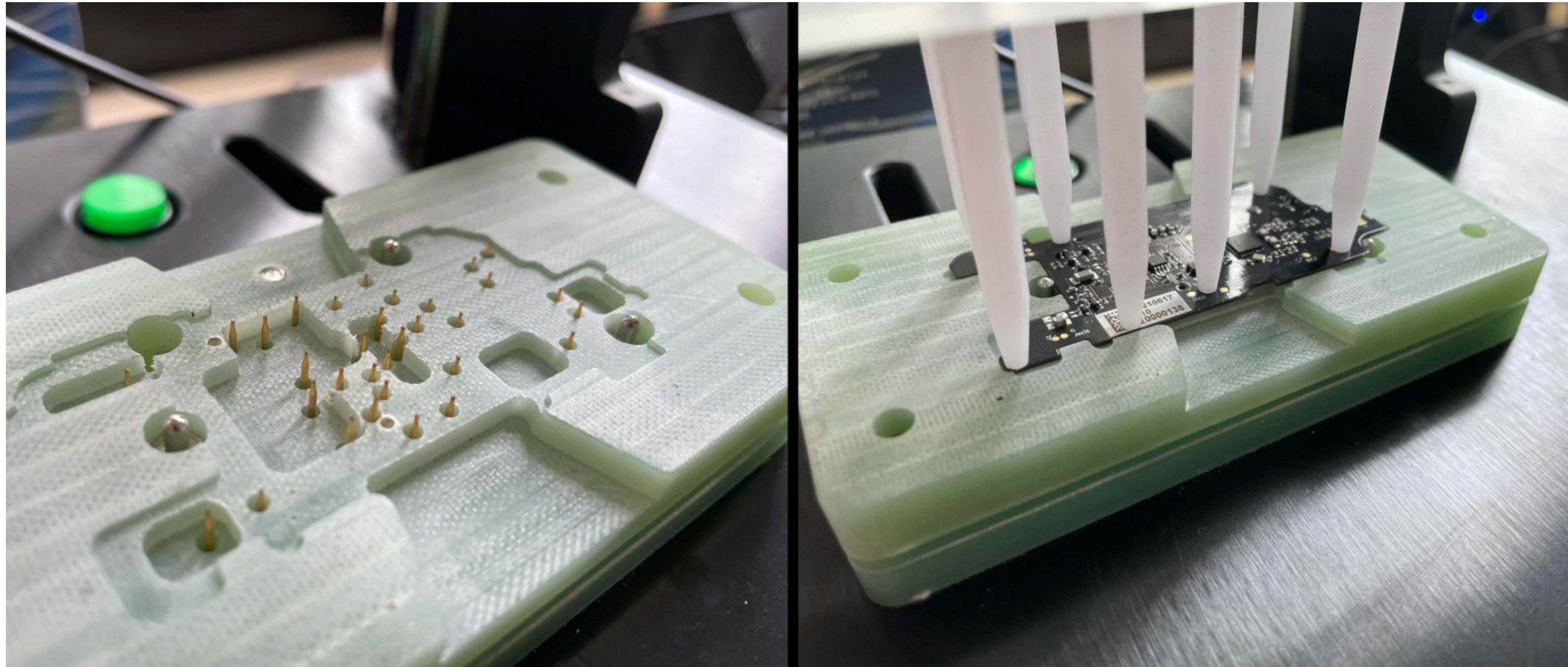


Тестирование NFC плат на стенде



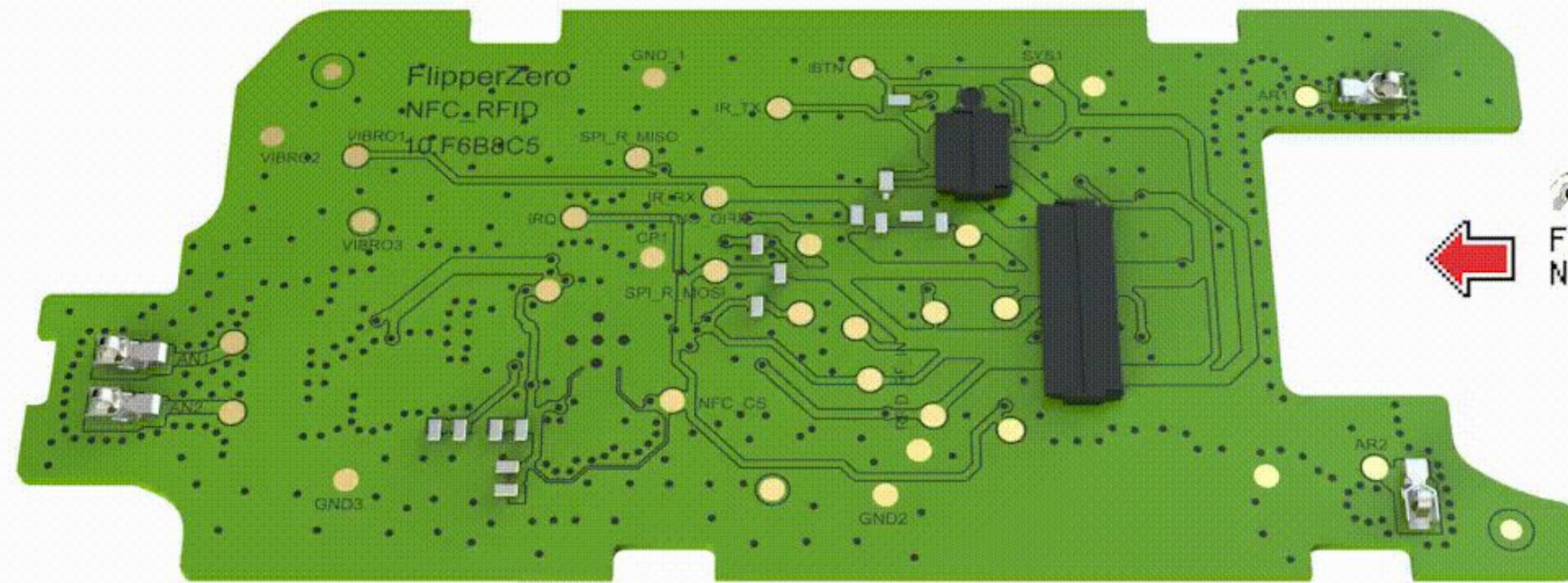


Оснастка для NFC платы с пружинными контактами





Оснастка для NFC платы с пружинными контактами



 Flipper Zero
NFC & RFID PCB

Automatic electronic tests
using spring test probes



Рабочее место тестировщика



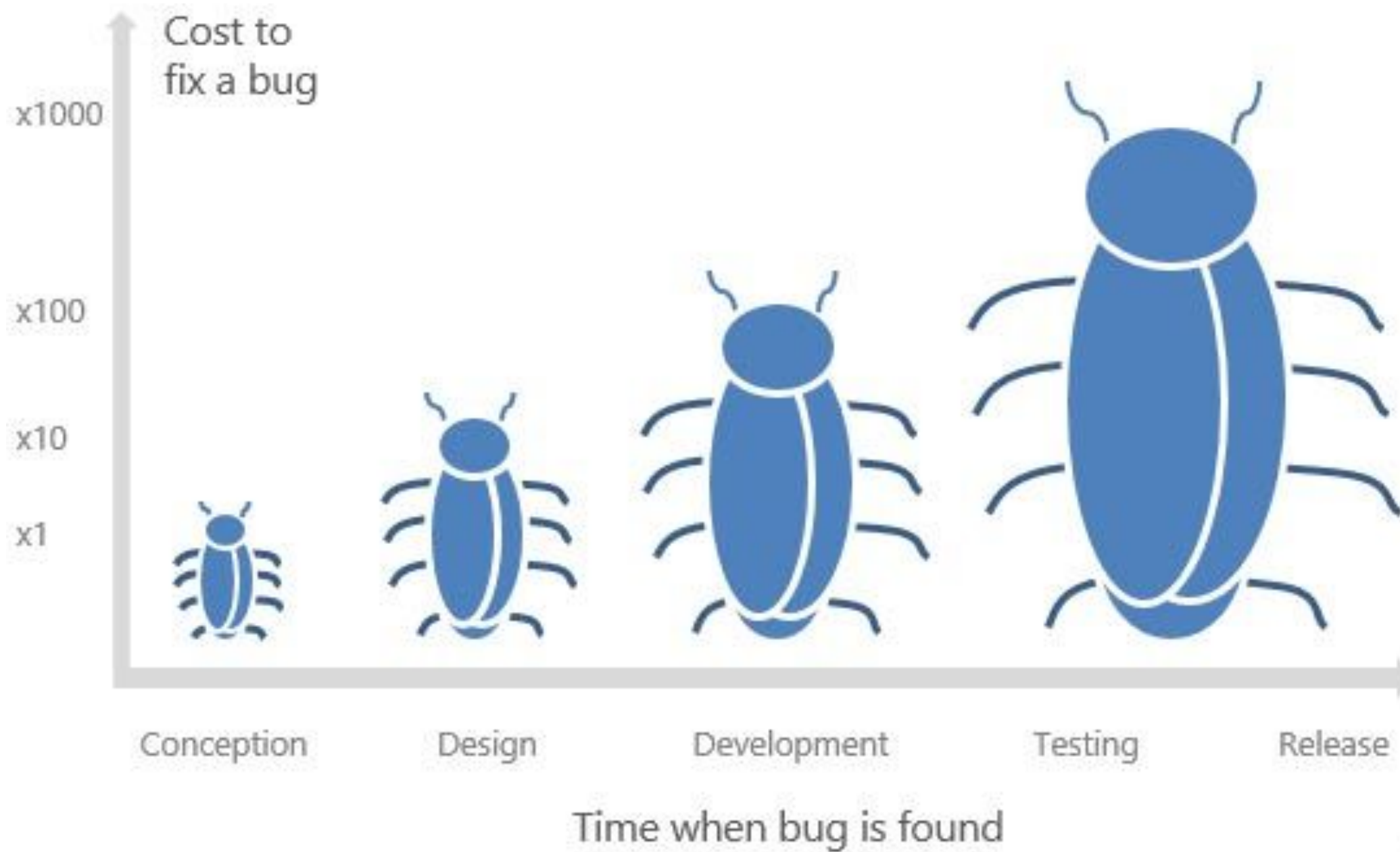


Успешное прохождение теста



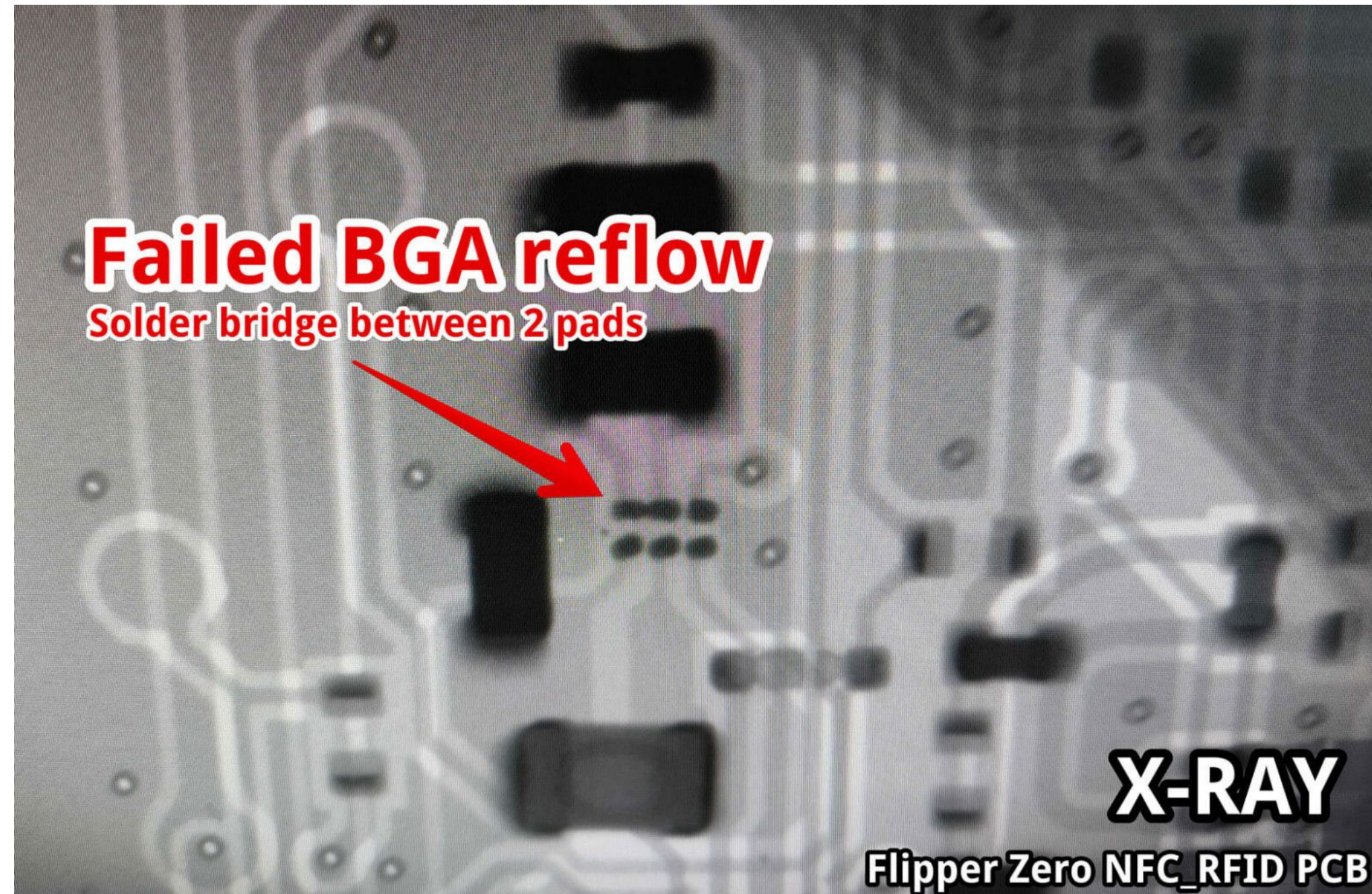


Зачем тестировать платы по отдельности?





Зачем тестировать платы по отдельности?

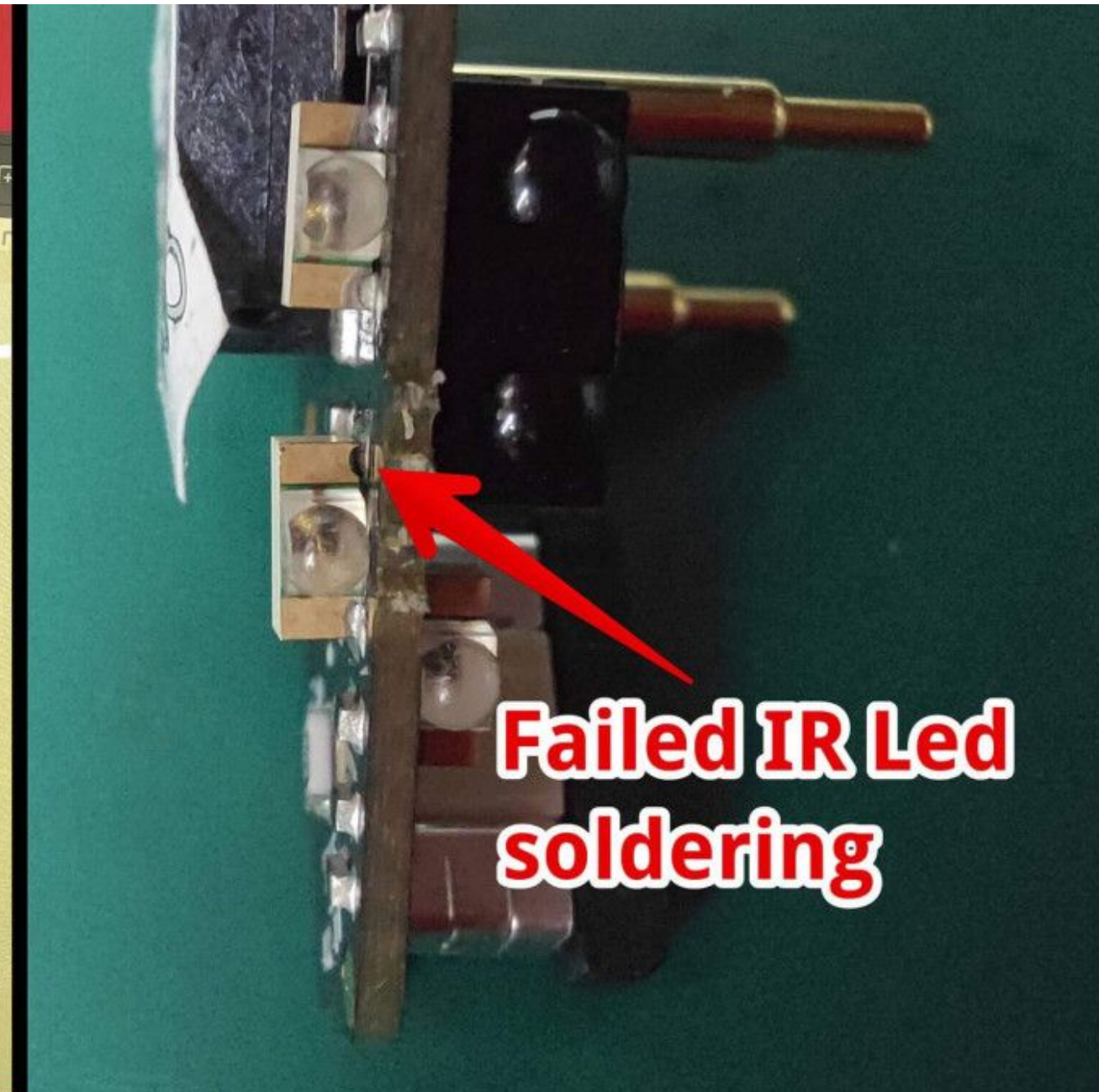




Что они выявляют

```
sky@sky-NUC815BEH: ~/flipperzero-testing-software
"status": "pass"
},
"duration": 7,
"conclusion": {
  "status": "fail",
  "failures": {
    "test_irtx_curr": [
      "132: IR led problem, current too low during key ON : 172. Check target."
    ]
  }
},
"count": 5,
"pass": 4,
"failed": 1
}
2021-06-16 02:30:53 result:
FAILED
sky@sky-NUC815BEH:~/flipperzero-testing-software$
```

Detected on test





А какой должен быть тестовый фреймворк?



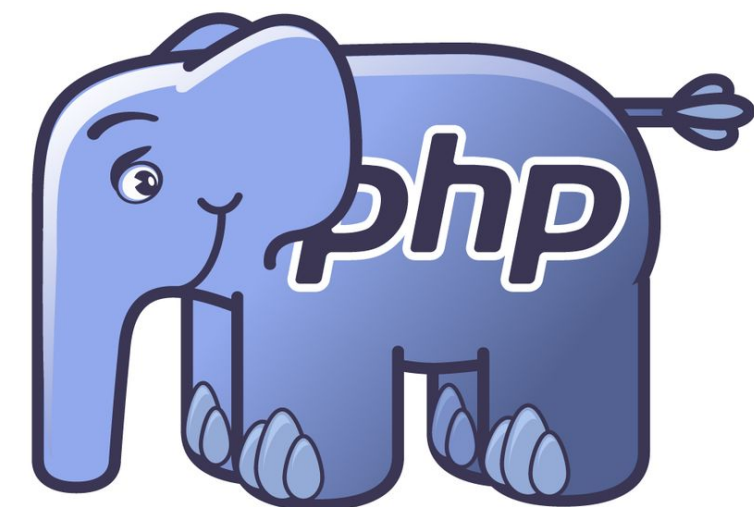
ROBOT
FRAME
WORK/



pytest

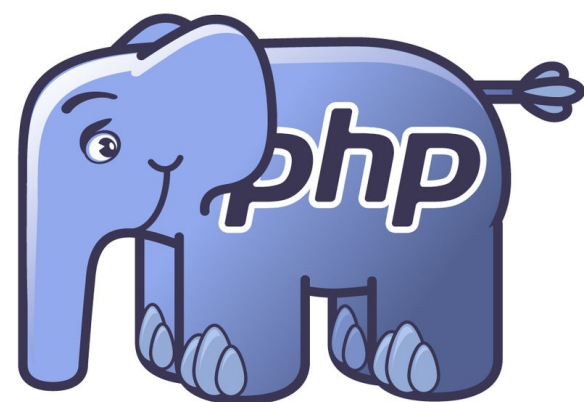


LAB
GRID





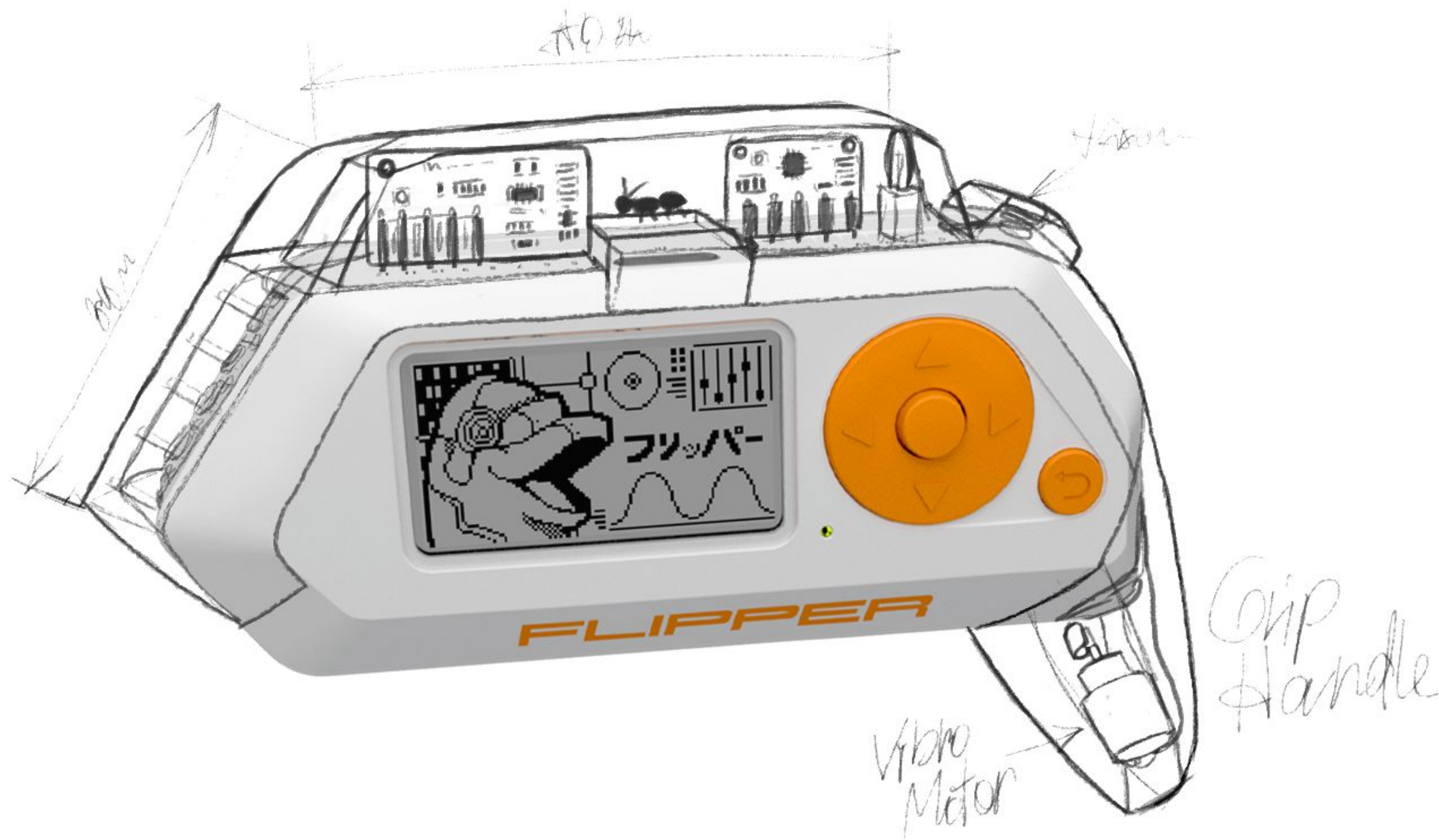
Наш выбор :)



FLIPPER

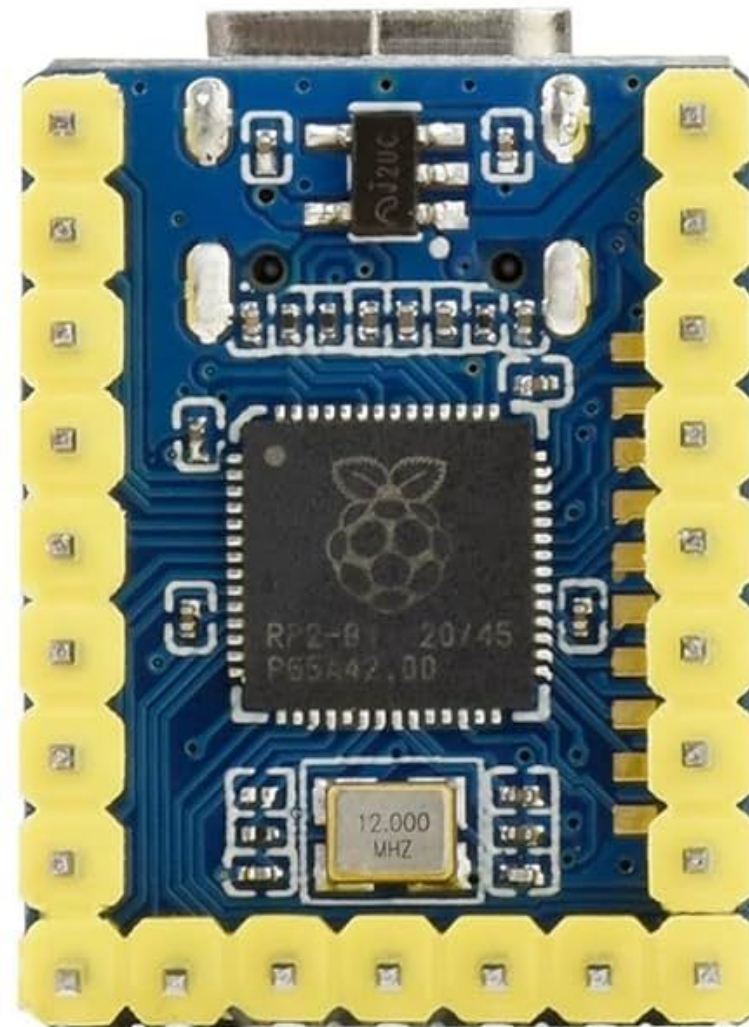


**Модуль за 3 месеца,
реал**

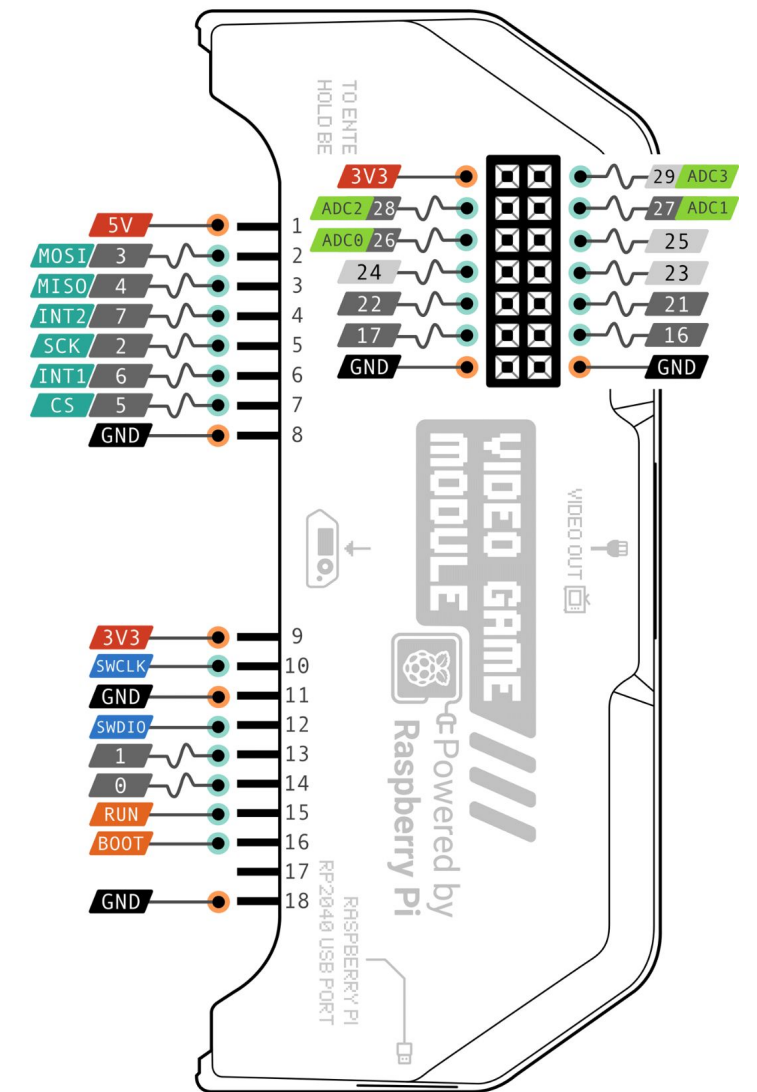
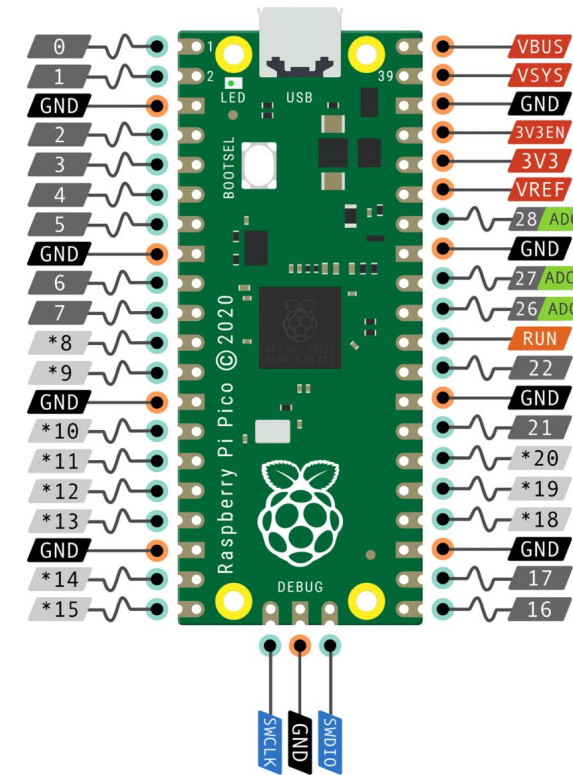




Модуль на базе RP2040-Zero

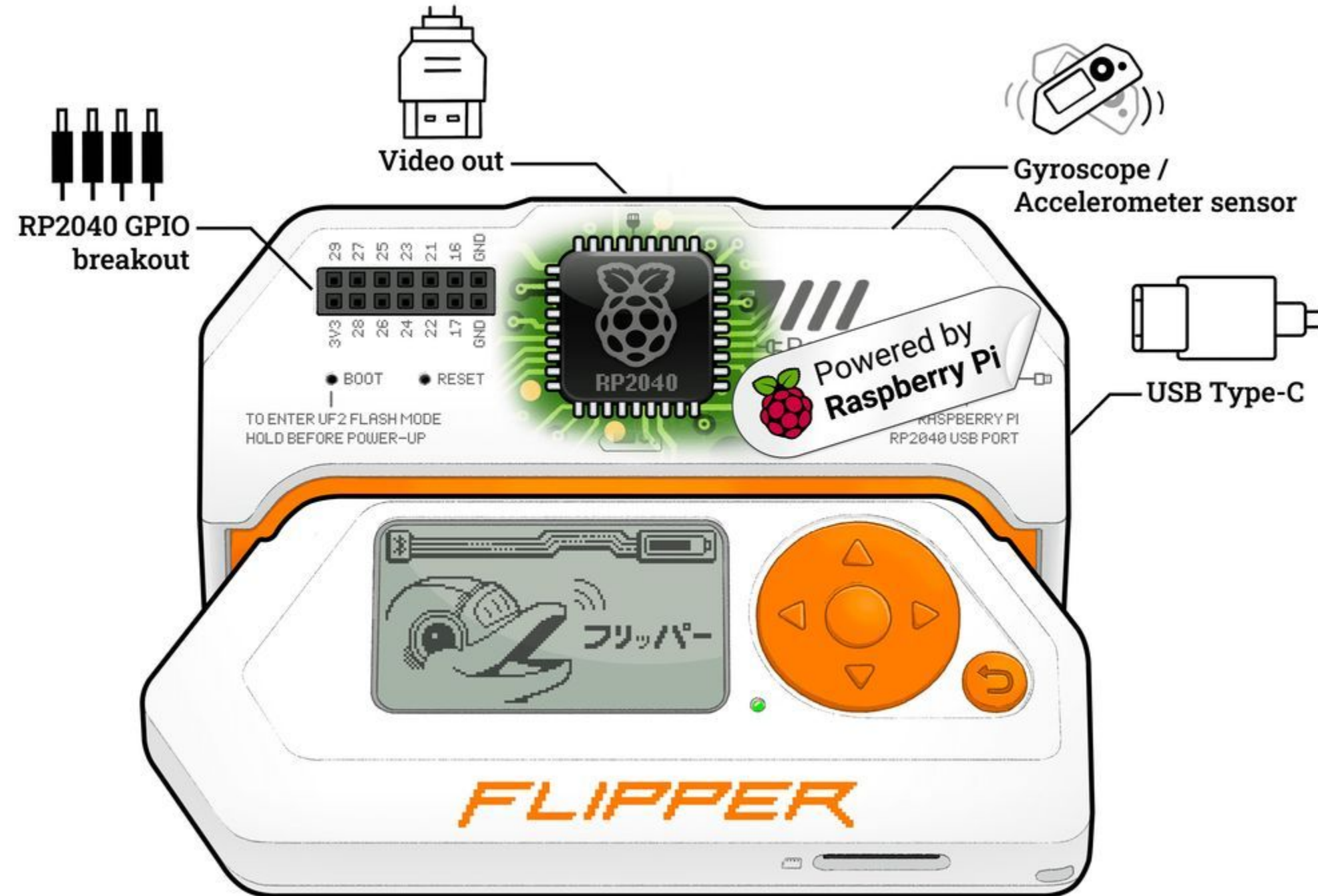


- Power
- GND
- GPIO
- * GPIO used in VGM
- GPIO used in RP Pico
- Analog in
- RP2040 reset and boot mode control pins
- RP2040 SWD debug interface
- IMU SPI-interface
- Supporting PWM pins
- Not supporting PWM pins
- Power and ground pins





Как бы мы хотели его видеть



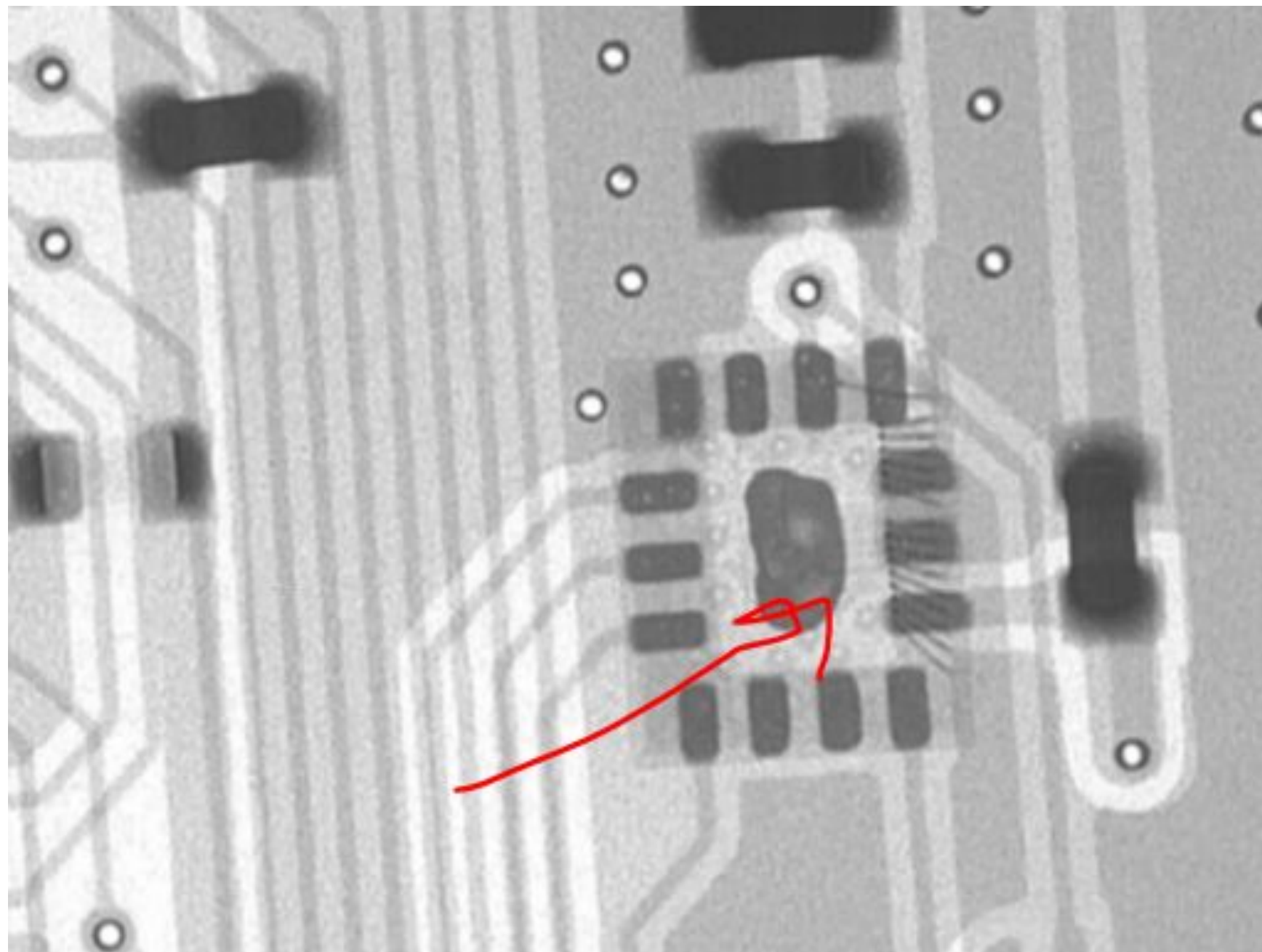


Прототип модуля



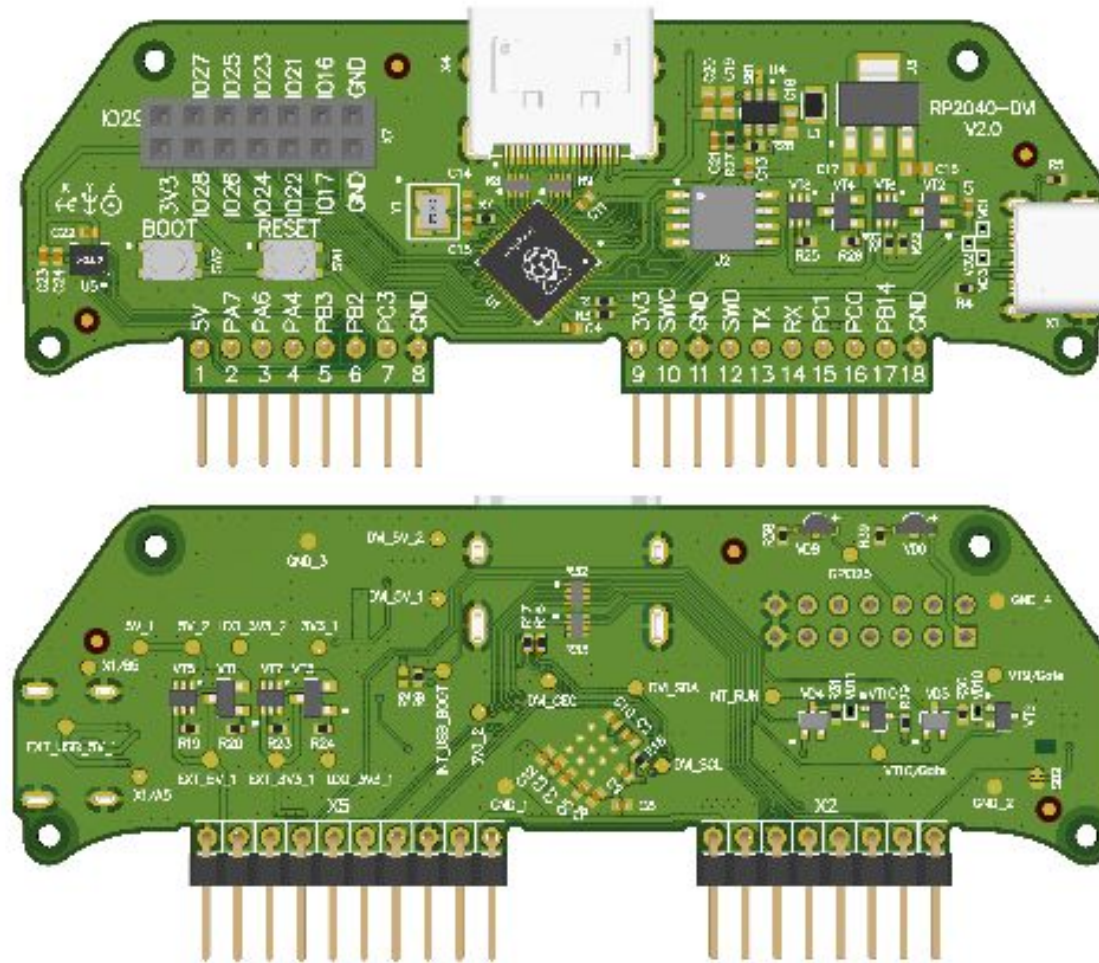


Прототип модуля и дефекты





Прототип модуля вторая версия





**Прототип корпуса без DLC (других фото не
осталось)**





Прототип корпуса и засветки в корпусе



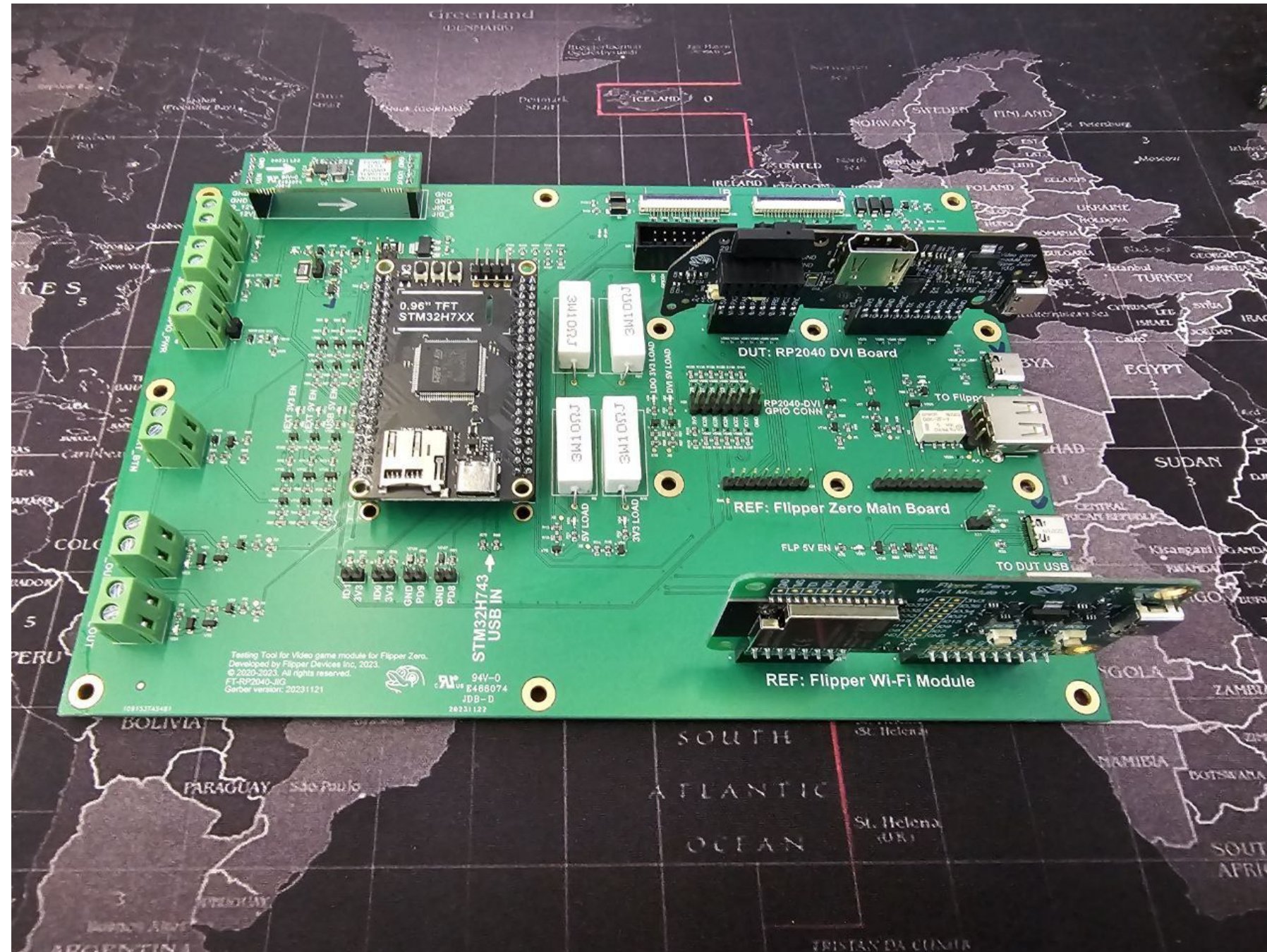


Endurance testing. Проверяем HDMI разъем





Автотесты и наша тестовая оснастка



FLIPPER



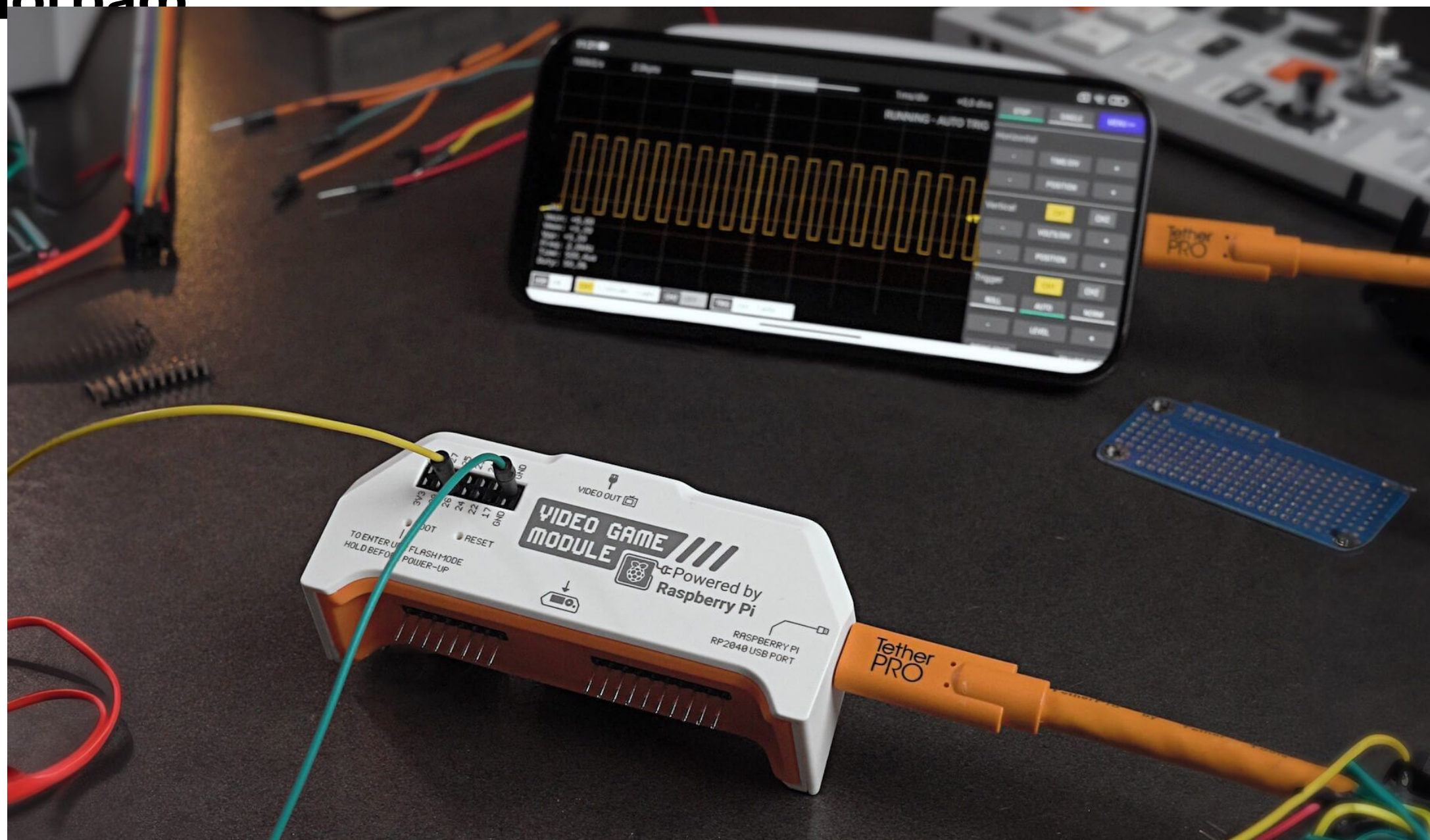
Используем фишки по максимуму



FLIPPER



Standalone, модуль как осциллограф





Самое великое достижение (по мнению пользователей)

Flipper Zero **WITHOUT** a silicone case



Flipper Zero **WITH** a silicone case



FLIPPER



Работа даже на даче!





И зачем мы это делаем?





Выводы:

- Все отвечают за качество продукта и скорость его разработки.
- Чем более доступные инструменты вы используете, тем больше помощи вы сможете получить от команды
- Производство это не страшно
- Можно делать крутые вещи, даже имея маленькую команду



Приходите пообщаться

