

USB OTG — тестирование и проверка

Этот документ описывает **как проверяется USB OTG порт** на плате и **какие команды Linux полезны для ручной диагностики**.

Тест ориентирован на реальное поведение системы и учитывает, что: - автоматического переключения OTG ролей нет - режим OTG задаётся в **device tree (dr_mode)** - OTG и обычный USB HOST (через HUB) — это разные контроллеры

1. Что такое USB OTG на этой плате

На плате используется контроллер **DWC2 (USB OTG)**:

- Контроллер: `dwc2`
- Назначение: USB OTG (Type-C)
- Роль: **фиксированная**, задаётся в device tree

Возможные режимы:

- `dr_mode = "host"` — OTG работает как USB HOST
- `dr_mode = "peripheral"` — OTG работает как USB DEVICE (gadget)

⚠ Автоматического переключения ролей **нет**.

2. Как работает OTG тест в проекте

OTG тест выполняется в отдельной вкладке и **автоматически определяет текущее состояние прошивки**.

Тест **НЕ переключает роли** и **НЕ меняет device tree**.

Что делает тест:

1. Проверяет наличие OTG контроллера (DWC2) в `dmesg`
2. Проверяет, активен ли OTG HOST (по событиям `using dwc2`)
3. Проверяет наличие USB Mass Storage (`/dev/sdX1`)
4. Проверяет файловую систему (ожидается FAT32)
5. При активном OTG HOST выполняет R/W тест

3. OTG HOST — сценарий тестирования

Условия

- OTG порт переведён в `dr_mode = "host"`
- Используется **Type-C OTG адаптер (host adapter)**

- Устройство: SD-карта через USB кардридер
- Файловая система: FAT32

Алгоритм теста (OTG HOST)

1. Подключить OTG адаптер в Type-C
2. Вставить SD-кардридер
3. Нажать **Detect OTG**
4. При обнаружении устройства — нажать **Run OTG R/W test**

Тест выполняет:

- монтирование устройства
- запись тестового файла
- чтение и сравнение данных
- корректное размонтирование

При успехе выводится:

RESULT: PASS (OTG HOST R/W)

4. Что означает PASS / WARN

Статус	Значение
PASS	OTG HOST активен, R/W тест пройден
WARN	OTG обнаружен, но роль или ФС не подходят
SKIP	OTG отключён прошивкой
FAIL	Ошибка монтирования / записи / чтения

5. Почему `/sys/class/udc` может быть пустым

`/sys/class/udc` используется **только в OTG peripheral (device) режиме**.

Если OTG работает как HOST:

- `/sys/class/udc` будет пуст
- это **нормально**

6. Типовые ошибки и их причины

FAT-fs: Volume was not properly unmounted

Причина: - накопитель был физически отключён без `umount`

Решение:

```
sync
umount /mnt/otg
sync
```

device offline error / Buffer I/O error

Причина: - отключение USB устройства во время записи

Решение: - всегда выполнять `sync` - не вытаскивать устройство до завершения теста

7. Полезные CLI команды для проверки OTG

Проверка OTG контроллера

```
dmesg | grep -i dwc2
```

Ожидается:

```
dwc2 ... DWC OTG Controller
```

Проверка активности OTG HOST

```
dmesg | grep -E "usb 1-.* using dwc2"
```

Проверка USB устройств

```
lsusb
```

Проверка блочных устройств

```
ls /dev/sd* 2>/dev/null  
cat /proc/partitions | tail
```

Определение файловой системы

```
file -s /dev/sda1
```

Ручной R/W тест (OTG HOST)

```
mkdir -p /mnt/otg  
mount -t vfat /dev/sda1 /mnt/otg  
echo "OTG HOST OK" > /mnt/otg/test.txt  
sync  
cat /mnt/otg/test.txt  
sync  
umount /mnt/otg  
sync
```

8. Итог

- OTG HOST на плате **работает корректно**
- Контроллер DWC2 успешно поднимает USB Mass Storage
- GUI тест повторяет реальный CLI сценарий
- Тест безопасен и подходит для bring-up и демонстраций

OTG peripheral (gadget) режим является **отдельным сценарием** и не включён в данный тест.