

# **ДИСТРИБУТИВ ОС GNU/LINUX НА БАЗЕ BUILDROOT ДЛЯ 1892ВМ14Я. СПИСОК ИЗМЕНЕНИЙ**

**Версия v2.5  
13.09.2017**

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>1</b>	<b>О документе</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Изменения в Buildroot v2.5 по сравнению с Buildroot v2.4</b>	<b>5</b>
2.1	Основные изменения . . . . .	5
2.2	Ядро Linux . . . . .	5
2.3	Загрузчик U-Boot . . . . .	5
2.4	Пакеты Buildroot, скрипты сборки . . . . .	6
2.5	Документы . . . . .	6
<b>3</b>	<b>Изменения в Buildroot v2.4 по сравнению с Buildroot v2.3</b>	<b>7</b>
3.1	Основные изменения . . . . .	7
3.2	Ядро Linux . . . . .	7
3.3	Загрузчик U-Boot . . . . .	7
3.4	Пакеты Buildroot, скрипты сборки . . . . .	8
3.5	Документы . . . . .	8
<b>4</b>	<b>Изменения в Buildroot v2.3 по сравнению с Buildroot v2.2</b>	<b>9</b>
4.1	Основные изменения . . . . .	9
4.2	Ядро Linux . . . . .	9
4.3	Загрузчик U-Boot . . . . .	10
4.4	Пакеты Buildroot, скрипты сборки . . . . .	11
4.5	Документы . . . . .	11
<b>5</b>	<b>Изменения в Buildroot v2.2 по сравнению с Buildroot v2.1</b>	<b>12</b>
5.1	Основные изменения . . . . .	12
5.2	Ядро Linux . . . . .	12
5.3	Загрузчик U-Boot . . . . .	13
5.4	Пакеты Buildroot, скрипты сборки . . . . .	14
5.5	Документы . . . . .	14
5.6	Прочие изменения . . . . .	14
<b>6</b>	<b>Изменения в Buildroot v2.1 по сравнению с Buildroot v2.0</b>	<b>15</b>
6.1	Ядро Linux . . . . .	15
6.2	Загрузчик U-Boot . . . . .	16
6.3	Buildroot . . . . .	16
6.4	Документы . . . . .	16
6.5	Список известных ограничений . . . . .	16
<b>7</b>	<b>Изменения в Buildroot v2.0 по сравнению с Buildroot v1.3</b>	<b>18</b>
7.1	Ядро Linux . . . . .	18
7.2	Загрузчик U-Boot . . . . .	19
7.3	Утилита flash-spi.py . . . . .	20
7.4	Buildroot, скрипт build.sh . . . . .	20

---

7.5	Вaremetal-приложения . . . . .	20
7.6	Документы . . . . .	20

## 1. О ДОКУМЕНТЕ

Документ описывает основные изменения в дистрибутиве операционной системы GNU/Linux на базе Buildroot для микросхемы 1892BM14Я (MCom-02).

## 2. ИЗМЕНЕНИЯ В BUILDROOT V2.5 ПО СРАВНЕНИЮ С BUILDROOT V2.4

### 2.1 Основные изменения

1. Реализован DRM-драйвер контроллера VPOUT *vpout-drm*.
2. Добавлена поддержка модулей Салют-ЭЛ24ОМ1 r1.2 с установленным Салют-ЭЛ24ПМ1 r1.2.
3. Добавлена процедура включения питания DDR в U-Boot SPL для модулей Салют-ЭЛ24ПМ1.
4. Устранены ошибки компиляции при сборке драйвера *arasan-gemac* в U-Boot (ограничение #MCOM02SW-372).

### 2.2 Ядро Linux

1. Ядро Linux обновлено до версии v4.1.41.3.
2. Изменения в ядре Linux v4.1.41.3 по сравнению с v4.1.41.2:
  1. Реализован DRM-драйвер контроллера VPOUT *vpout-drm*. Драйвер используется совместно с драйвером контроллера HDMI *tda998x* для вывода изображений на модулях Салют-ЭЛ24ОМ1 с установленным Салют-ЭЛ24ПМ1.
  2. Драйвер *arasan-gemac*: добавлена поддержка выполнения следующих операций из пространства пользователя с использованием утилиты *ethtool*:
    - установка скорости (10/100/1000 МБит/с);
    - установка дуплекса (full/half);
    - установка уровня сообщений драйвера;
    - перезапуск автосогласования;
    - проверка физического подключения.
  3. Драйвер *vinc*:
    1. Добавлена поддержка вывода тактовой пиксельной частоты через PCLK.
    2. Изменены названия контролов.

### 2.3 Загрузчик U-Boot

1. Загрузчик обновлён до v2017.07.0.3.
2. Изменения в загрузчике v2017.07.0.3 по сравнению с v2017.07.0.1:
  1. Устранены ошибки компиляции при сборке драйвера *arasan-gemac* (ограничение #MCOM02SW-372).

2. Включена сборка драйвера *arasan-gemac*. Включены команды для загрузки Linux по TFTP.
3. Исправлена установка параметра *tWR* при инициализации DDR3 памяти. Это добавляет возможность инициализировать DDR3 на ранее недоступных частотах (100 - 300 МГц).
4. Добавлено описание контроллера VPOUT в Device Tree для модуля Салют-ЭЛ24ПМ1. Описание используется для драйвера *vpout-drm*.
5. Добавлено описание контроллера HDMI в Device Tree для модуля Салют-ЭЛ24ОМ1.
6. Включено динамическое выделение памяти в U-Boot SPL.
7. Добавлена поддержка I2C0 в U-Boot и в U-Boot SPL для модулей Салют-ЭЛ24ПМ1.
8. Добавлена процедура включения питания DDR в U-Boot SPL для модулей Салют-ЭЛ24ПМ1.
9. Добавлена поддержка модулей Салют-ЭЛ24ОМ1 r1.2 с установленным Салют-ЭЛ24ПМ1 r1.2.

## 2.4 Пакеты Buildroot, скрипты сборки

1. Добавлена утилита *ethtool* для изменения параметров драйвера *arasan-gemac* из пространства пользователя.
2. Добавлен набор библиотек для поддержки DRM в пространстве пользователя.

## 2.5 Документы

1. Документ “Инструкция по запуску тестов на отладочных модулях на базе 1892ВМ14Я”:
  - Добавлены тесты GPU, VPU для модуля Салют-ЭЛ24ОМ1 с установленным Салют-ЭЛ24ПМ1.
2. Документ “Ядро Linux для 1892ВМ14Я. Руководство системного программиста”:
  - Добавлено описание драйвера *vpout-drm*.
  - Добавлено описание драйвера *arasan-gemac*.
3. Обновлен документ “Драйверы Linux для GPU 1892ВМ14Я. Руководство пользователя”.
4. Документ “Загрузчик U-Boot для 1892ВМ14Я. Руководство пользователя”:
  - Удалена инструкция по включению в конфигурации U-Boot сборки драйвера *arasan-gemac* и команд для загрузки Linux по TFTP так как драйвер и команды собираются по умолчанию.

## 3. ИЗМЕНЕНИЯ В BUILDROOT V2.4 ПО СРАВНЕНИЮ С BUILDROOT V2.3

### 3.1 Основные изменения

1. Добавлена поддержка контроллера USB для модуля Салют-ЭЛ24ОМ1 с установленным Салют-ЭЛ24ПМ1.
2. Добавлена поддержка контроллера PWM.
3. Добавлена поддержка контроллера RTC для модуля Салют-ЭЛ24ОМ1.
4. Добавлена поддержка контроллера Wi-Fi для модуля Салют-ЭЛ24ОМ1.
5. Добавлена поддержка инициализации памяти LPDDR2 в U-Boot.

### 3.2 Ядро Linux

1. Ядро Linux обновлено до версии v4.1.41.2.
2. Изменения в ядре Linux v4.1.41.2 по сравнению с v4.1.39.1:
  1. Upstream-версия Linux обновлена до v4.1.41.
  2. Реализован драйвер контроллера USB *FT313H*, подключенного через NORM-PORT порт, для модуля Салют-ЭЛ24ОМ1 с установленным Салют-ЭЛ24ПМ1.
  3. Реализован драйвер контроллера PWM *pwm-tcom*. Добавлена документация по формату описания устройств в Device Tree.
  4. Добавлена поддержка управления яркостью подсветки дисплея.
  5. Добавлена поддержка контроллера RTC для модуля Салют-ЭЛ24ОМ1.
  6. Добавлена поддержка сенсорного дисплея *FT5206* для модуля Салют-ЭЛ24ОМ1.
  7. Драйвер CAN: увеличена длительность ожидания сброса приемопередатчика.
  8. Драйвер *vputfb*: исправлена ошибка некорректного чтения временных параметров из Device Tree.

### 3.3 Загрузчик U-Boot

1. Загрузчик обновлён до v2017.07.0.1.
2. Изменения в загрузчике v2017.07.0.1 по сравнению с v2017.01.0.2:
  1. Upstream-версия U-Boot обновлена до v2017.07.
  2. Включен второй контроллер DDR для модуля Салют-ЭЛ24ПМ1. Объем памяти DDR доступный по умолчанию увеличен до 2 Гиб.

3. Добавлено описание контроллера Wi-Fi в Device Tree для модуля Салют-ЭЛ24ОМ1.
4. Включен режим PIO для SD/MMC.
5. Добавлена поддержка инициализации памяти LPDDR2.
6. Добавлено описание контроллера USB в Device Tree для модуля Салют-ЭЛ24ОМ1 с установленным Салют-ЭЛ24ПМ1.
7. Включена сборка U-Boot SPL в режиме THUMB2. Размер образа U-Boot SPL уменьшен на 25%.
8. Добавлено описание контроллера PWM в Device Tree.
9. Добавлено описание контроллера RTC в Device Tree для модуля Салют-ЭЛ24ОМ1.
10. Добавлено описание сенсорного дисплея FT5206 в Device Tree для модуля Салют-ЭЛ24ОМ1.
11. Исправлены переменные окружения, используемые для загрузки с MMC устройств: выбор контроллера SD/MMC для загрузки Linux определяется переменной `mmcdev`.
12. Установлены рекомендованные значения задержек кэша L2 в Device Tree.

### 3.4 Пакеты Buildroot, скрипты сборки

1. Добавлены файлы прошивки для контроллера Wi-Fi для модуля Салют-ЭЛ24ОМ1.
2. Утилита `flash-spi.py` заменена на пакет `mcom-flash`, состоящий из утилит прошивки SPI флеш-памяти и SD/MMC карты.

### 3.5 Документы

1. Документ “Инструкция по запуску тестов на отладочных модулях на базе 1892ВМ14Я”:
  - Добавлены тесты USB, Wi-Fi, PWM, RTC для модуля Салют-ЭЛ24ОМ1 r1.1 с установленным Салют-ЭЛ24ПМ1 r1.1.
2. Документ “Ядро Linux для 1892ВМ14Я. Руководство системного программиста”:
  - Добавлено описание драйвера PWM.
3. Документ “Дистрибутив ОС GNU/Linux на базе Buildroot для 1892ВМ14Я. Руководство системного программиста”:
  - Обновлен состав архива дистрибутива.
4. Обновлен документ “Инструкция по прошивке SPI флеш памяти отладочных модулей на базе 1892ВМ14Я”.
5. Добавлен документ “Спецификация на драйвер V4L2 VINC блока ISP VPIN/VINC 1892ВМ14Я”.



## 4. ИЗМЕНЕНИЯ В BUILDROOT V2.3 ПО СРАВНЕНИЮ С BUILDROOT V2.2

### 4.1 Основные изменения

1. Добавлен исходный код драйвера *avico* блока VPU.
2. Добавлена поддержка модуля Салют-ЭЛ24ОМ1 r1.1 с установленным Салют-ЭЛ24ПМ1 r1.1.
3. Реализован драйвер Ethernet-контроллера GEMAC в U-Boot.
4. Добавлена поддержка переменных окружения в U-Boot.

### 4.2 Ядро Linux

1. Ядро Linux обновлено до версии v4.1.39.1.
2. Изменения в ядре Linux v4.1.39.1 по сравнению с v4.1.35.2:
  1. Upstream-версия Linux обновлена до v4.1.39.
  2. Драйвер *vpoutfb*:
    1. Реализована поддержка установки временных параметров через вызовы `ioctl()` из пространства пользователя: установка выполняется утилитой `fbset`.
    2. Реализовано чтение временных параметров из DTS для поддержки встраиваемых LCD-модулей.
    3. Добавлена документация по формату описания устройств в DTS.
  3. Добавлен исходный код драйвера *avico* блока VPU. Добавлена документация по формату описания устройств в DTS.
  4. Светодиоды поддерживаемых модулей настроены на индикацию загрузки процессора (heartbeat) и доступа к карте памяти SD/MMC.
  5. Драйвер *arasan-gemac*:
    1. Исправлена ошибка сброса контроллера DMA GEMAC.
    2. Добавлена поддержка Ethernet 1Гб/с.
    3. Добавлен автовыбор скорости сети в зависимости от подключения.
  6. Драйвер *vinc*:
    1. Добавлена проверка границ зон статистики.

## 4.3 Загрузчик U-Boot

1. Загрузчик обновлён до v2017.01.0.2.
2. Изменения в загрузчике v2017.01.0.2 по сравнению с v2016.03.0.6:
  1. Upstream-версия U-Boot обновлена до v2017.01.
  2. Добавлена поддержка модуля Салют-ЭЛ24ОМ1 r1.1 с установленным Салют-ЭЛ24ПМ1 r1.1.
  3. Реализована функция инициализации DDR `mcom_dds_init()`:
    - функция и структуры инициализации DDR не используют BootROM API;
    - функция инициализации исправляет ограничения реализации аналогичных функций BootROM: невозможность установки ODT/ODS и пр.;
    - функция принимает структуры содержащие параметры чипов памяти DDR (ранее функции инициализации принимали значения регистров контроллера и PHY DDRMC). Параметры должны заполняться на базе datasheet чипов памяти и топологии разводки модуля.
    - функция реализует инициализацию DDR3.
  4. Добавлен технологический режим программной калибровки параметров DDR. Режим отключен по умолчанию.
  5. Место хранения переменных окружения перенесено в SPI флеш-память. В конфигурации по умолчанию включены команды по установке и просмотру переменных окружения.
  6. Установлена частота AXI и DDR равная 384 МГц для поддерживаемых модулей.
  7. Реализован драйвер сетевого контроллера GEMAC. Драйвер отключен по умолчанию.
  8. Реализован выбор SDMMC1 в качестве источника загрузки Linux:
    - Реализован драйвер SDHCI, соответствующий модели драйверов U-Boot. Драйвер считывает параметры SDMMC-контроллеров из DTS.
    - Реализован код независимой инициализации контроллеров SDMMC0 и SDMMC1.
  9. Добавлена проверка размера SPL при сборке U-Boot.
  10. Исправлена ошибка некорректного описания аудиокодека в DTS, что приводило к некорректному вычислению времени записи и воспроизведения аудио-файлов.
  11. Уменьшен размер ОЗУ используемый SPL U-Boot: изменено расположение U-Boot в ОЗУ, отключено динамическое выделение памяти на ранних этапах загрузки.
  12. Добавлено управление питанием приёмопередатчика CAN на модулях Салют-ЭЛ24Д1.
  13. Отключен неиспользуемый pre-console буфер.

## 4.4 Пакеты Buildroot, скрипты сборки

1. Скрипт `build.sh`:
  - Удалены параметры ядра Linux, т.к. параметры устанавливаются в переменных окружения U-Boot.
  - Добавлена сборка образа U-Boot для Салют-ЭЛ24ОМ1 r1.1 с установленным Салют-ЭЛ24ПМ1 r1.1.
2. Добавлен файл `fb.modes` с временными параметрами стандартных видеорежимов.

## 4.5 Документы

1. Документ “Инструкция по запуску тестов на отладочных модулях на базе 1892ВМ14Я”:
  1. Добавлены тесты для модуля Салют-ЭЛ24ОМ1 r1.1 с установленным Салют-ЭЛ24ПМ1 r1.1.
2. Документ “Загрузчик U-Boot для 1892ВМ14Я. Руководство пользователя”:
  1. Добавлена глава с описанием переменных окружения.
  2. Изменено содержимое образа SPI флеш-памяти.
  3. Добавлена карта памяти ОЗУ U-Boot.
  4. Добавлена глава по загрузке Linux по TFTP.
  5. Добавлена глава по включению драйвера Ethernet.
3. Добавлен документ “Ядро Linux для 1892ВМ14Я. Руководство системного программиста” с частичным описанием драйверов, реализованных для поддержки 1892ВМ14Я.

## 5. ИЗМЕНЕНИЯ В BUILDROOT V2.2 ПО СРАВНЕНИЮ С BUILDROOT V2.1

### 5.1 Основные изменения

1. В Linux добавлена поддержка ввода/вывода аудио на модулях Салют-ЭЛ24Д1.
2. В драйверах GPU Mali добавлен параметр для задания максимального размера системной памяти, используемой драйвером.
3. В Linux исправлена ошибка в драйвере контроллера NAND при работе с UBI.
4. В U-Boot SPL добавлена поддержка загрузки U-Boot из SD/MMC.
5. В U-Boot добавлена поддержка модулей Салют-ЭЛ24Д1 r1.5.

### 5.2 Ядро Linux

1. Ядро обновлено до версии v4.1.35.1.
2. Изменения в ядре версии v4.1.35.1 по сравнению с ядром v4.1.27.4:
  1. В ядро включены обновления upstream ядра Linux v4.1.35.
  2. Драйвер V4L2 *vinc* блока VINC/VPIN:
    1. Добавлены контролы сенсоров автоэкспозиции, автоусиления и автобаланса белого.
    2. Добавлен контрол автоэкспозиции.
    3. Добавлен контрол компенсации заднего фона.
    4. Исправлена ошибка чтения статистики.
    5. Исправлена ошибка сброса гамма-кривой при открытии устройства.
    6. Реализован обход проблемы выброса значения при построении гистограмм.
  3. Драйвер сенсоров *ov772x*:
    1. Добавлены контролы экспозиции и автоэкспозиции.
    2. Добавлен контрол автобаланса белого.
    3. Контрол полосового фильтра `BAND_STOP_FILTER` заменён на контрол `POWER_LINE_FREQUENCY`.
  4. Драйвер сенсора *ov2715*:
    1. Добавлены контролы экспозиции и автоэкспозиции.
    2. Добавлен контрол автобаланса белого.
    3. Добавлены контролы вертикального и горизонтального отражения.
    4. Изменён алгоритм установки усиления и автоусиления.

5. Исправлена ошибка повышенной яркости изображения.

5. Драйвер *arasan-nfc*:

1. Исправлена ошибка работы с UBI.
2. Исправлена ошибка некорректного размещения ECC в OOB NAND.

---

**Важно:** В связи с изменением, пользовательские данные, записанные в NAND-память с использованием ядер Linux версий v4.1.27.4 и ниже, не могут быть считаны корректно при использовании ядра Linux v4.1.35.1. Для работы с NAND-памятью необходимо переформатировать/перезаписать пользовательские данные в NAND-памяти.

---

6. Драйвер *vpoutfb*: Добавлен режим *rgb6b6b*.

7. Добавлены драйверы *mfbsp-i2s* и *mfbsp-pcm*.

8. Включена поддержка аудио.

3. Изменения в драйвере *Mali-FB*:

1. Драйвер обновлён до версии *r3p0-04rel0-v2.3*.

2. Добавлен параметр для задания максимального размера системной памяти, используемой драйвером.

## 5.3 Загрузчик U-Boot

1. Загрузчик обновлён до v2016.03.0.6.

2. Изменения в загрузчике v2016.03.0.6 по сравнению с v2016.03.0.5:

1. Добавлен учёт ограничения *rf#3346* BootROM — размер образа U-Boot SPL должен быть кратен 2.

3. Изменения в загрузчике v2016.03.0.5 по сравнению с v2016.03.0.4:

1. DTS: добавлено описание модуля Салют-ЭЛ24Д1 r1.5.

2. Включены команды терминала для управления кэшами, загрузки и запуска исполняемых файлов (*booe1f*, *load\**).

3. Добавлена печать модели и ревизии модуля при загрузке.

4. DTS: Удалено нестандартное свойство *revision* корневой ноды. Ревизия модуля добавлена в свойство *model* корневой ноды.

4. Изменения в загрузчике v2016.03.0.4 по сравнению с v2016.03.0.3:

1. DTS: Добавлена поддержка аудиокодека ALC5623.

2. Конфигурация *sbcdbg\_defconfig* переименована в *salute\_defconfig*.

3. Исправлены ошибки некорректной установки тактовой частоты SPI-контроллера.

4. Включены команды терминала для тестирования подсистемы SPI (*sf*).

5. В U-Boot SPL добавлена поддержка загрузки U-Boot из SD/MMC.

## 5.4 Пакеты Buildroot, скрипты сборки

1. В `mcom_defconfig` Buildroot включена поддержка ALSA и UBIFS.
2. Добавлены скрипты по конфигурации аудиокарты.
3. Исправлена ошибка *rf#2527*: *Запуск теста VPU fc-avico завершается с ошибкой*.
4. Исправлен порядок загрузки драйверов WiFi.

## 5.5 Документы

1. Документ “Инструкция по запуску тестов на отладочных модулях на базе 1892BM14Я”:
  1. Добавлена глава по запуску теста аудио на отладочных модулях Салют-ЭЛ24Д1.
  2. Удалён тест с запуском утилиты `mtctest.sh` на чипе NAND-памяти.
  3. Добавлен тест UBIFS с верификацией данных для чипа NAND-памяти.
2. Документ “Загрузчик U-Boot для 1892BM14Я. Руководство пользователя”:
  1. Добавлено описание новых команд терминала.
  2. Изменено название конфигурационного файла.
  3. Добавлено описание режима загрузки с SD/MMC.
3. Документ “Инструкция по прошивке SPI флеш-памяти отладочных модулей на базе 1892BM14Я”:
  1. Добавлено предупреждение о необходимости переключать питание для перезагрузки модуля.

## 5.6 Прочие изменения

1. Утилита `flash-spi.py`:
  1. Добавлена проверка доступности терминала 1892BM14Я.
  2. Добавлено отключение `retention DDR` перед прошивкой SPI флеш-памяти модуля для обхода аппаратного ограничения *rf#1160*.

## 6. ИЗМЕНЕНИЯ В BUILDROOT V2.1 ПО СРАВНЕНИЮ С BUILDROOT V2.0

### 6.1 Ядро Linux

1. Ядро обновлено до версии v4.1.27.4.
2. Изменения в ядре версии v4.1.27.4 по сравнению с ядром v4.1.27.1:
  1. Изменения в V4L2-драйвере *vinc* блока VINC/VPIN:
    1. Добавлены контролы:
      - V4L2\_COLORFX\_ANTIQUUE;
      - V4L2\_COLORFX\_AQUA;
      - V4L2\_COLORFX\_BW;
      - V4L2\_COLORFX\_NEGATIVE;
      - V4L2\_COLORFX\_SEPIA;
      - V4L2\_COLORFX\_VIVID;
      - V4L2\_COLORFX\_SET\_CBCR;
      - V4L2\_CID\_AUTOBRIGHTNESS.
    2. Добавлен обход проблемы #2159.
    3. Реализована функция автообрезки: если запрашиваемое приложением разрешение меньше разрешения сенсора, то драйвер включает обрезку до требуемого разрешения в блоке VINC/VPIN.
  2. Добавлено отключение сигнала сброса в драйвере CAN *mcp251x*.
  3. Добавлена поддержка CAN.
  4. Включена опция MODVERSIONS в *mcom\_defconfig*.
  5. Изменения в драйвере сенсоров *ov772x*:
    1. Добавлены контролы для управления усилением и автоусилением.
3. Изменения в драйвере *Mali-FB*:
  1. Драйвер обновлён до версии *r3p0-04rel0-v2.2*.
  2. Драйвер собирается в опцией MODVERSIONS.
4. Изменения в драйвере *avico* VPU:
  1. Драйвер обновлён до v1.0 (реализован обход проблемы зависания #1382).
  2. Драйвер собирается в опцией MODVERSIONS.

## 6.2 Загрузчик U-Boot

1. Загрузчик обновлён до v2016.03.0.3;
2. Изменения в загрузчике v2016.03.0.3 по сравнению с v2016.03.0.1:
  1. Код остановки CPU1 перенесён в `lowlevel_init()`.
  2. DTS: добавлено описание CAN-контроллера.
  3. Реализована новая функция инициализации контроллера DDR.

## 6.3 Buildroot

1. В `mcom_defconfig` Buildroot включена поддержка CAN.
2. Добавлены скрипты по конфигурации интерфейса `can0` на отладочных модулях.

## 6.4 Документы

1. В документе “Инструкция по запуску тестов на отладочных модулях на базе 1892BM14Я” добавлена глава по запуску тестов CAN на отладочных модулях.

## 6.5 Список известных ограничений

- **rf#2527: Запуск теста VPU `fc-avico` завершается с ошибкой**

В некоторых случаях запуск теста `fc-avico` завершается с ошибкой:

```
Input #0, yuv4mpegpipe, from 'm420.y4m':
Duration: N/A, bitrate[ 672.802811] ov2715 1-0036: reg_read: i2c read error, g8
te: N/A
Stream #0:0: Video: rawvideo (I420 / 0x30323449), yuv420p, 1280x720, 25 fps
m2m-test: Can not open /dev/video0: Remote I/O error
TEST FAILED
```

Критичность ошибки:

Низкая.

Причина ошибки:

Тест открывает устройство `/dev/video0`. Тест завершается с ошибкой в случае инициализации драйвера `vinc` на устройстве `/dev/video0` (из-за неопределённого порядка загрузки драйверов).

Обход ошибки:

Заменить строки скрипта `fc-avico`:

```
m2m-test -d /dev/video0 -v -o encoded.264 m420.y4m | tee avico.log
```

на строку:



---

```
m2m-test -d $DEVICE -v -o encoded.264 m420.y4m | tee avico.log
```

## 7. ИЗМЕНЕНИЯ В BUILDROOT V2.0 ПО СРАВНЕНИЮ С BUILDROOT V1.3

### 7.1 Ядро Linux

1. Ядро обновлено до версии v4.1.27.1
2. Изменения в ядре версии v4.1.27.1 по сравнению с ядром v4.1.0.2:
  1. Выполнено слияние с ядром v4.1.27.
  2. Удалены DTS-файлы поддерживаемых модулей (перемещены в U-Boot).
  3. Изменения в V4L2-драйвере *vinc* блока VINC/VPIN :
    1. Добавлена поддержка параллельного порта.
    2. Добавлены контролы:
      - V4L2\_CID\_BRIGHTNESS;
      - V4L2\_CID\_CONTRAST;
      - V4L2\_CID\_SATURATION;
      - V4L2\_CID\_HUE;
      - V4L2\_CID\_COLOR\_KILLER;
      - V4L2\_CID\_RED\_BALANCE;
      - V4L2\_CID\_BLUE\_BALANCE;
      - V4L2\_CID\_WHITE\_BALANCE\_TEMPERATURE;
      - V4L2\_CID\_AUTO\_WHITE\_BALANCE.
    3. Добавлена поддержка одновременной работы нескольких камер в подсистеме soc-camera.
    4. Добавлена поддержка одновременной работы двух сенсоров.
    5. Добавлена поддержка задания активного уровня сигнала сброса на сенсор.
  4. Изменения в драйвере сенсоров *ov772x*:
    1. Добавлена поддержка DTS.
    2. Теперь используется шина I2C вместо SMBus.
    3. Добавлен повтор трансфера I2C при ошибке на шине.
    4. Исправлен AWB в режиме Байера.
    5. Включена поддержка *ov772x*.
  5. Изменения в драйвере сенсоров *ov2715*:
    1. Добавлены контролы усиления и автоусиления.
  6. Изменения в драйвере framebuffer VPOUT *vpoutfb*:

1. Исправлен размер буфера DMA.
  2. Добавлен spinlock на регистры.
  3. Исправлены названия поддерживаемых режимов.
  4. Добавлено описание *vprof* bindings в документации ядра Linux.
  5. Драйвер *vprof* собирается как модуль.
3. Изменения в драйвере *Mali* (*mali.ko*, *ump.ko*):
1. Версия обновлена до r3p0-04rel0-v2.0.
  2. Добавлена функция для экспортирования SecureID (требуется для *vprof*).

## 7.2 Загрузчик U-Boot

1. Загрузчик обновлён до v2016.03.0.1;
2. Изменения в загрузчике версии v2016.03.0.1 по сравнению с версией распространяемой в Buildroot v1.3:
  1. В *Kconfig* добавлена опция для включения сторожевого таймера при загрузке.
  2. Выполнено слияние с U-Boot версии v2016.03-g563d8d9.
  3. Выключены неиспользуемые в мониторе команды.
  4. Добавлена поддержка драйвера SPI флеш-памяти.
  5. Добавлена поддержка драйвера GPIO.
  6. Добавлена поддержка драйвера контроллера SPI.
  7. Изменено устройство с которого грузится загрузчик с SD на SPI.
  8. Исправлена ошибка с некорректной остановкой ядра CPU1 при загрузке U-Boot.
  9. Исправлена ошибка с некорректным ожиданием захвата PLL (см также *Varemetal-приложения*).
  10. В *Makefile* устанавливается свойство ОС равное 'U-Boot' для обхода ограничения #867.
  11. В *Makefile* добавлена цель *u-boot.mcom* для сборки образа прошивки SPI флеш-памяти.
  12. Добавлены DTS SnK и поддерживаемых модулей.
  13. Уменьшена задержка L2 кэша SnK в DTS.
  14. Добавлена установка параметров DDR-памяти не устанавливаемых в Bootrom для обхода ограничения #1969.
  15. Добавлено отключение DDR retention для обхода ограничения #1160.
  16. В DTS исправлен активный уровень пина CS микросхемы SPI флеш-памяти.
  17. Выполнен рефакторинг кода инициализации структур параметров памяти DDR.

## 7.3 Утилита `flash-spi.py`

1. Скрипт обновлён до версии 2.0 — добавлена поддержка прошивки SPI флеш-памяти модулей бинарными файлами.

## 7.4 Buildroot, скрипт `build.sh`

1. При создании файла `u-boot.env` добавляется переменная “`modprobe.blacklist=vroudfb`” для отключения загрузки модуля `vroudfb` при загрузке Linux.
2. При сборке генерируется образ прошивки U-Boot для SPI флеш-памяти для заданного отладочного модуля.
3. U-Boot образ не записывается на SD-карту.
4. В Buildroot добавлен пакет `v4l2tofb`.

## 7.5 Varemetal-приложения

1. Исправлена ошибка с некорректным ожиданием захвата PLL в тестах `baremetal`.
2. Удалён загрузчик `baremetal-src/sd-bootload`, т.к. загрузку с SD-карты выполняет U-Boot.

## 7.6 Документы

1. Изменения по документу “Дистрибутив ОС GNU/Linux на базе Buildroot. Руководство системного программиста”:
  1. Специфицирована рекомендуемая архитектура ПЭВМ для сборки Buildroot.
  2. Требования к ОС ПЭВМ обновлены до CentOS 7.2.
  3. Добавлены главы по сборке и прошивке SPI флеш-памяти.
  4. Добавлена глава по включению модуля ядра `vroudfb` при загрузке Linux.
2. Обновлён документ “Инструкция по прошивке SPI флеш-памяти отладочных модулей на базе 1892BM14Я” с использованием утилиты `flash-spi.py v2.0`.
3. Выпущен документ “Загрузчик U-Boot для 1892BM14Я. Руководство пользователя”.
4. Выпущен документ “Инструкция по миграции с Buildroot v1.3 на Buildroot v2.0”.