

**Руководство оператора.  
IPTV-приставка высокого разрешения  
MAG-200**

## Содержание

Определения .....	4
Начальный загрузчик приставки .....	4
Меню начального загрузчика .....	4
Описание меню .....	5
Обновление начального загрузчика .....	8
Установка ключа оператора и логотипа .....	9
Подготовка логотипа .....	10
Установка логотипа .....	10
Действия после включения приставки .....	11
Режим загрузки основного ПО “NAND” .....	11
Режим загрузки основного ПО “DHCP” .....	12
Индикация состояния загрузки основного ПО .....	13
Bootstrap .....	14
Конфигурирование и организация процесса обновления программного обеспечения с использованием карусельных мультикаст групп .....	17
Подготовка образов для вещания .....	17
Подготовка Bootstrap .....	18
Подготовка ulmage, ulmzlib_null.img, ulmzlib.img .....	18
Подготовка imageupdate .....	18
Настройка DHCP сервера .....	19
Конфигурирование карусельного мультикаст сервера .....	20
Описание процесса обновления программного обеспечения с использованием карусельных мультикаст групп .....	20
Описание процесса обновления программного обеспечения с использованием «фиксированных» карусельных мультикаст групп .....	21
Работа с ключами .....	23
Варианты управления приставкой .....	24
Передача и обработка команды оператора с использованием мультикаст группы .....	24
Добавление оператором своих команд .....	25
Формат файла содержащего команды оператора .....	25
Конфигурирование подсистемы передачи и обработки команд оператора .....	25
Команды оператора .....	26
Управление из браузера .....	26
Описание утилит .....	27
Утилита fw_printenv .....	27
Утилита fw_setenv .....	27
Утилита dsign .....	27
Утилита mcsend .....	28
Утилита mcres .....	30
Утилита “Управления индикатором на передней панели” (setFpanel) .....	30
Программа lirc .....	31

Обработка кнопок расположенных на передней панели.....	32
Перезапуск приставки со сменой режима загрузки .....	34
Приложения .....	35
Расположение разделов на nor-flash и nand-flash памяти. ....	35
Разъемы на задней панели .....	35
Описание vendor-specific опций .....	36
Пример файла dhcpd.conf .....	38
Пример файла mcast.conf .....	40
Пример файла mcast_mcman.conf.....	40
Пример конфигурационного файла для настройки кнопок передней панели ....	41
Пример конфигурационного файла img_make.profile.mag200 .....	42
Пример файла env_logo.txt .....	44
Список изменений.....	45
В версии документа 1.06 были проведены следующие изменения: .....	45
• Изменен пункт Подготовка imageupdate .....	45
• Добавлен пункт “Пример конфигурационного файла img_make.profile.mag200” .....	45
• Добавлен пункт “Пример файла env_logo.txt” .....	45
В версии документа 1.05 добавлены следующие пункты: .....	45
• Graphic Res. ....	45
• Описание процесса обновления программного обеспечения с использованием «фиксированных» карусельных мульткаст групп.....	45
• Описана переменная portal_dhcp.....	45

## **Определения**

**Начальный загрузчик (Bootloader)** – Начальный загрузчик позволяет загружать и запускать основное ПО.

**Основное ПО** – программно аппаратный комплекс, позволяющий предоставлять услуги пользователю.

**Bootstrap** – Специально подготовленный образ, для обновления основного ПО. Он состоит из ядра Linux и корневой файловой системы RAM подписанный цифровой подписью.

**Ядро** – ядро линукса.

**Карусельная мультикаст группа** – мультикаст группа, в которой по циклу вещаются данные.

## **Начальный загрузчик приставки**

Начальный загрузчик используется для загрузки и запуска основного ПО. Начальный загрузчик позволяет загружать основное ПО через сеть и с nand-flash с последующей проверкой целостности загруженного образа. По сети можно загружать основное ПО используя протокол tftp, а так же из мультикаст группы. Стадии загрузки отображаются на экране телевизора и индикаторе на передней панели. Меню начального загрузчика можно использовать для изменения режима загрузки, установки логотипа и ключа оператора.

После включения приставки начальный загрузчик устанавливает следующие режимы работы видео выходов:

- HDMI, Component (режим YPrPb), SCART – 576p;
- CVBS, S-Video – 576i

Некоторые пункты меню устанавливают переменные начального загрузчика. Иногда возникает необходимость узнать значения этих переменных. Это можно сделать с помощью утилиты [fw\\_printenv](#). Например, команда “**fw\_printenv tvsystem**” покажет текущее значение переменной tvsystem.

## **Меню начального загрузчика**

Для входа в меню начального загрузчика необходимо нажать и удерживать кнопку “menu” на пульте дистанционного управления или кнопку “Вкл./Выкл.” на передней панели и подать питание на приставку.

Навигация в меню начального загрузчика выполняется с помощью пульта дистанционного управления и кнопок на передней панели. Кнопки верх/вниз позволяют перемещаться между пунктами меню. Кнопка «Вправо» выполняет вход в пункт меню или меняет значение пункта. Кнопка «Влево» это выход в предыдущее меню или подтверждение выполнения операции (“OK”).

## **Описание меню**

### ***TV System***

Устанавливает режим работы видео выходов в основном ПО. Основное ПО проверяет установленное в этом пункте значение и инициализирует видео выходы соответствующим образом.

Этот пункт меню устанавливает переменную “tvsystem”. Возможны следующие значения:

- PAL;
- 576p-50;
- 720p-50;
- 1080i-50;
- NTSC;
- 576p-60;
- 720p-60;
- 1080i-60;

### ***Graphic Res.***

Устанавливает разрешение графического окна для основного ПО. Основное ПО проверяет установленное в этом пункте значение и устанавливает соответствующее разрешение графическому окну приложения. Если указано разрешение больше чем разрешение видео выходов, то используется максимально подходящее разрешение графического окна. Этот пункт меню устанавливает переменную “graphicsres”. Возможны следующие значения:

- 720x576;
- 1280x720;
- 1920x1080;
- TV System Res..

Если установлено значение «TV System Res.», то используется разрешение, соответствующее текущему режиму работы видео выходов.

### ***Component out***

Устанавливает режим работы компонентного видео выхода в основном ПО.

Основное ПО проверяет установленное в этом пункте значение и устанавливает режим работы компонентного видео выхода.

Этот пункт меню устанавливает переменную “componentout”. Возможны следующие значения:

- YPrPb;
- RGB.

### ***Boot Mode***

Устанавливает режим загрузки основного ПО. Возможны следующие значения:

- DHCP;
- NAND.

### ***Device Info***

Информация об устройстве. Эту же информацию об устройстве и текущем IP можно получить запустив команду “/usr/bin/info.sh”

### ***Loader Info***

Информация о версии и дате создания начального загрузчика. Эта информация передается начальным загрузчиком в dhcp запросах.

### ***Image Info***

Информация об образе расположенном на nand-flash. Эту информацию устанавливает стандартный bootstrap при обновлении образа.

### ***Version***

Версия образа на приставке - число. Версию задает оператор при формировании образа. Стандартный bootstrap проверяет номер версии на приставке и выполняет обновление, только если номер версии образа больше, того который

уже установлен или если версии образов совпадают и установлен пункт “Forced” в “Yes”.

Таким образом реализуется защита от повторного обновления и отката на образ предыдущей версии.

Этот пункт меню устанавливает переменную “Image\_Version”

#### **Date**

Дата создания образа.

Этот пункт меню устанавливает переменную “Image\_Date”

#### **Description**

Краткое описание образа. Задается оператором при создании образа.

Этот пункт меню устанавливает переменную “Image\_Desc”

#### **Forced**

Возможные значения:

- Yes;
- No.

Этот пункт меню устанавливает переменную “Ver\_Forced”

### ***Upgrade Tools***

#### **Use upgrade**

Если выбрано значение “Yes”, установлен второй образ начального загрузчика и прошла проверка цифровой сигнатуры, то выполняется автоматический запуск второго образа, при включении приставки. Если установлено значение “No”, то запускается заводской начальный загрузчик.

Возможные значения:

- Yes;
- No.

Этот пункт меню устанавливает переменную “bootupgrade”.

#### **Auto Upgrade**

Запускает процесс обновления второй копии начального загрузчика.

#### **MC Upgrade**

Запускает процесс обновления основного ПО используя фискированные мультикаст адреса.

#### **Set LOGO&KEY**

Запускает процесс установки и обновления логотипа и ключа оператора.

#### **Reset Op.KEY**

Позволяет сбросить установленный ключ оператора. После сброса в качестве ключа будет использоваться общедоступный ключ stb\_pub\_sign.key.

#### **Def. Settings**

Сброс всех переменных начального загрузчика. Все переменные загрузчика устанавливаются в заводские значения.

#### **Exit & Save**

Выйти из меню и сохранить все сделанные изменения.

#### **Exit & Discard**

Выйти из меню без сохранения изменений.

### **Обновление начального загрузчика**

На заводе в приставку прописывается начальный загрузчик, но существует возможность установить вторую копию начального загрузчика, подготовленную заводом изготовителем. Вторая копия расположена в разделе mtd2 nor-флешки.

Для установки второй копии начального загрузчика необходимо:

1. выключить приставку;
2. нажать на пульте дистанционного управления кнопку "menu";
3. включить приставку;
4. выбрать пункт меню "Upgrade Image"/"Auto Upgrade";
5. дождаться успешного завершения операции;
6. установить "Use upgrade" в "Yes".

При выполнении пункта 4 приставка сформирует dhcp-запрос со следующими параметрами:

1. vendor\_class\_id - "TeleTecMAG200upgboot"

2. dhcp\_client\_id - "TeleTecMAG200-XX:XX:XX:XX:XX:XX", где  
XX:XX:XX:XX:XX:XX – MAC адрес устройства
3. В секции vendor\_spec содержатся следующие опции
  - Номер версии начального загрузчика: Vernum – строка формата "XXX" с ведущими нулями
  - Дата и время: datetime - "\_\_DATE\_\_" - "\_\_TIME\_\_"

В ответе необходимо указать расположение файла обновления. Содержимое файла dhcpd.conf:

```
class "TeleTec MAG200 Upgrade"  
{  
    match if (( option vendor-class-identifier="TeleTecMAG200upgboot"));  
    filename "mag200/Sboot";  
    next-server 192.168.1.1;  
}
```

Строка substring( option vendor-encapsulated-options,2,3) вернет версию начального загрузчика.

Приставка по протоколу tftp загружает с сервера указанного в next-server (192.168.1.1) прошивку, расположенную по пути filename("mag200/Sboot") и выполняет обновление.

Если установлена опция "Use upgrade" в "Yes, то при входе в меню начального загрузчика оно будет содержать следующие пункты: "Upgrade Tools", "Def. Settings", "Exit & Save", "Exit & Discard" они совпадают с пунктами начального загрузчика. Добавляется дополнительно пункт "Upgrade Menu", который позволяет перейти в полное меню начального загрузчика.

Если установить "Use upgrade" в "No", то будет использоваться заводской начальный загрузчик.

### **Установка ключа оператора и логотипа.**

Приставка позволяет при загрузке установить логотип. Это логотип показывается после включения приставки до старта основного ПО. На фоне этого логотипа будут выводиться информационные сообщения отображающие процесс загрузки основного ПО.

## Подготовка логотипа

В качестве логотипа может быть использован файла формата bmp 8Bit, 16Bit 565RGB или 24Bit 888RGB. Файл можно сжать архиватором gzip:

```
gzip -S .gz ./STB-bootlogo.bmp
```

Размер файла, который устанавливается в приставку, не должен превышать 48Kb.

## Установка логотипа

При выборе пункта меню "Upgrade Image"/ "Set LOGO&KEY" приставка сформирует dhcp-запрос со следующими параметрами:

1. vendor\_class\_id - "TeleTecMAG200upglogo"
2. dhcp\_client\_id - "TeleTecMAG200-XX:XX:XX:XX:XX:XX", где  
XX:XX:XX:XX:XX:XX – MAC адрес устройства

В ответе необходимо указать расположение файла обновления. Содержимое файла dhcpd.conf:

```
class "MAG200_upglogo" {
  match if (( option vendor-class-identifier="TeleTecMAG200upglogo"));
  filename "mag200/ STB-bootlogo.bmp.gz";
  next-server 192.168.1.2;

  vendor-option-space TeleTec;
  option TeleTec.logo_x 0;
  option TeleTec.logo_y 0;
  option TeleTec.bg_color 0x00006498;
  option TeleTec.fg_color 0x00FFFFFF;

  option TeleTec.oppubfile "mag200/op_stb_pub_sign.key";
}
```

Приставка по протоколу tftp загружает с сервера указанного в next-server расположенную по пути filename ("mag200/ STB-bootlogo.bmp.gz "), выполняет проверку, показывает логотип на экране и сохраняет логотип.

Дополнительно можно установить координаты левого верхнего угла логотипа. Это опции dhcp: TeleTec.logo\_x – координата по оси x, TeleTec.logo\_y –

координата по оси y. Если эти опции не указаны или установлены в ноль, то изображение автоматически центрируется.

В опциях dhcp TeleTec. bg\_color и TeleTec.fg\_color можно указать в формате “XRGB” соответственно цвет фона и цвет шрифта, которым будут отображаться информационные сообщения при загрузке.

Если процесс закончился успешно, то переменные начального загрузчика “logo\_x”, “logo\_y”, “bg\_color”, “fg\_color” устанавливаются в соответствующие значения и переменная “showlogo” в значение “yes”.

Так же этим процессом устанавливается подписанный и подготовленный ключ оператора. Если в ответе dhcp установлена опция TeleTec.oprpubfile, то выполняется попытка прочитать с сервера указанный файл по протоколу tftp и в случае успешного чтения переменной начального загрузчика “oprpubKEY” присваивается содержимое загруженного файла.

И в дальнейшем используется в качестве ключа оператора.

### **Действия после включения приставки.**

При старте системы начальный загрузчик анализирует установленный режим загрузки. Если режим “NAND”, то выполняются пуск основного ПО с nand-flash, если “DHCP”, то выполняется пуск с использованием протокола dhcp.

### **Режим загрузки основного ПО “NAND”**

Если режим загрузки основного ПО установлен “NAND”, то начальный загрузчик выполняет попытку загрузки ядра линукса. Ядро линукса должно быть расположено в раздела mtd4, на котором должна быть установлена файловая система jffs2 и называться ulmage. После загрузки ядра выполняется проверка его цифровой подписи с использованием установленного ключа оператора. (Ключ оператора должен быть установлен ранее или используется общедоступный ключ stb\_rubbin.key. В образе собранном на заводе ядро подписывается с помощью этого ключа). После проверки выполняется запуск ядра, при этом в качестве корневой файловой системы указывается раздел mtd5, на котором должна быть установлена файловая система jffs2.

Если происходит ошибка на каком-либо этапе, то автоматически происходит переход на загрузку основного ПО в режиме “DHCP”.

## Режим загрузки основного ПО “DHCP”

Приставка посылает dhcp- запрос со следующими параметрами:

1. vendor\_class\_id - " TeleTecMAG200boot "
2. dhcp\_client\_id - "TeleTecMAG200-XX:XX:XX:XX:XX:XX", где XX:XX:XX:XX:XX:XX – MAC адрес устройства
3. В секции vendor\_spec содержатся следующие опции
  - a. Номер версии начального загрузчика: Vernum – строка формата "XXX" с ведущими нулями
  - b. Дата и время: datetime - \_\_DATE\_\_ - " \_\_TIME\_\_

Получив dhcp-ответ начальный загрузчик анализирует наличие в нем опций TeleTec.mcip и TeleTec.mcport . Если они присутствуют, то начальный загрузчик подключается к мультикаст группе указанной этими параметрами и принимает образ из этой группы. Если эти опции не указаны, то выполняется загрузка образа по протоколу tftp с сервера next-server расположенного по пути filename("mag200/Bootstrap") .

Далее у загруженного образа проверяется цифровая подпись с использованием установленного ключа оператора. После проверки выполняется запуск образа, при этом в качестве корневой файловой системы указывается nfs раздел расположенный по адресу указанному в опции “root-path” (в начале этого параметра должен быть указан IP сервера и через двоеточие расположение каталога, который будет монтироваться в качестве корня файловой системы). Bootstrap опцию “root-path” игнорирует.

Содержимое файла dhcpd.conf:

- для загрузки Bootstrap из мультикаст группы 224.10.0.50:9000:

```
class "MAG200_boot" {  
    match if (( option vendor-class-identifier="TeleTecMAG200boot"));  
  
    vendor-option-space TeleTec;  
    option TeleTec.mcip 224.10.0.50;  
    option TeleTec.mcport 9000;  
}
```
- для загрузки Bootstrap по протоколу tftp:

```
class "MAG200_boot" {
```

```

match if (( option vendor-class-identifier="TeleTecMAG200boot"));
filename "mag200/Bootstrap";
next-server 192.168.1.2;
}

```

- для загрузки ядра по протоколу tftp с конечной файловой системой, подключенной через nfs:

```

class "MAG200_boot" {
  match if (( option vendor-class-identifier="TeleTecMAG200boot"));
  filename "mag200/ulmage";
  next-server 192.168.1.2;
  option root-path "192.168.1.2:/srv/mag200/rootfs";
}

```

Последний вариант наиболее часто используется интеграторами для отладки ПО, операторами для проверки образа перед формированием образа для прошивки в приставку.

Файла /etc/exports должен содержать строку:

```
/srv/mag200 *(rw,no_root_squash,sync)
```

## Индикация состояния загрузки основного ПО

После включения приставки на экран выводится логотип, если он установлен, а на индикаторе передней панели отображается "200". Далее начальный загрузчик выводит на экран телевизора и индикатор на передней панели информационные сообщения об этапах загрузки.

Этапы загрузки основного ПО	Передняя панель	Сообщения на экране телевизора
Кабель Ethernet не подключен	ErIn	"No link detected!!!"
Посылка запроса dhcp	dHCP	"DHCP"
Посылка повторного запроса dhcp (с номером попытки)	dHCP	"DHCP Retry#"
Запрос dhcp закончился неудачно	Er10	"DHCP Error"
Загрузка ядра с раздела mtd4	nand	"Load from nand"
Ошибка загрузки ядра с раздела mtd4	Er20	"Error loading image from"

		nand"
Содержимое раздела mtd4 некоректно	Er20	"Active partition not valid"
Загрузка ядра/bootstrap из мультикаст группы	load	"Multicast load"
Загрузка ядра/bootstrap по протоколу tftp	tftp	"Tftp load"
Проверка цифровой подписи	chec	"Checking image"
Неверный формат образа	Er30	"Wrong image"
Цифровая подпись не корректна	Er30	"Wrong digital signature"
Запуск ядра/bootstrap-а на выполнение	GO__	"Loading ..."

## **Bootstrap**

Bootstrap позволяет оператору обновить основное ПО расположенное в приставке и выполнить необходимые настройки.

Начальный загрузчик получает, проверяет и запускает образ на выполнение.

Этим образом может быть bootstrap, подписанный установленным в приставку ключом оператора или общедоступным ключем (stb\_pubbin.key).

Стандартный bootstrap<sup>1</sup> состоит из ядра Linux и корневой файловой системы RAM. После запуска bootstrap-а запускается dhcp-клиент. В dhcp-запросах, которого установлена опция vendor-class-identifier в значение

"TeleTecMAG200boot". Если в dhcp-ответе получены параметры TeleTec.mcip\_img и TeleTec.msport\_img, то выполняются попытки загрузить подготовленный оператором образ из мультикаст группы TeleTec.mcip\_img:TeleTec.msport\_img. Параметры TeleTec.ip\_log: TeleTec.ip\_port определяют адрес куда bootstrap попытается послать результаты своей работы. Получить этот отчет, можно, например, запустив на сервере с IP - TeleTec.ip\_log, команду: nc -l ip\_port.

Bootstrap выполняет проверку цифровой подписи полученного образа с использованием ключа оператора, если он установлен, иначе проверка выполняется общедоступным ключом.

С каждым образом для обновления связаны следующие параметры:

<sup>1</sup> Bootstrap подготовленный на заводе изготовителе. Далее будет рассматриваться только его функции и возможности.

1. Дата создания образа оператором. Переменная начального загрузчика - "Image\_Date";
2. Номер версии образа. Указывается оператором при создании образа. Переменная начального загрузчика - "Image\_Version";
3. Краткое описание. Строка заданная оператором. Переменная начального загрузчика - "Image\_Desc".

Далее проверяется номер версии полученного образа. Если номер образа меньше чем номер уже прошитого образа, то обновления не происходит. Если номера равны то обновление происходит, только если в меню начального загрузчика в пункте "Image Info"/ "Forced" предварительно установить значение "Yes". Если номер образа больше, то выполняется обновление образа.

После успешного обновления, устанавливаются переменные начального загрузчика "Image\_Version", "Image\_Date" и "Image\_Desc", устанавливается режим загрузки "NAND" и выполняется перезапуск приставки. Переменные начального загрузчика "Image\_Version", "Image\_Date" и "Image\_Desc" можно посмотреть в меню начального загрузчика "Image Info", а так же с помощью утилиты fw\_printenv.

Процесс обновления сопровождается выводом на экран телевизора соответствующих сообщений.

Содержимое файла dhcpd.conf:

```
class "MAG200_upgrade" {  
    match if (( option vendor-class-identifier="TeleTecMAG200upgrade"));  
  
    vendor-option-space TeleTec;  
        option TeleTec.mcip 224.10.0.50;  
        option TeleTec.mcport 9000;  
  
    option TeleTec.mcip_img 224.10.0.51;  
    option TeleTec.mcport_img 9001;  
  
    option TeleTec.ip_log 192.168.1.2;  
    option TeleTec.port_log 10000;  
}
```

Этапы обновление основного ПО на приставке:

- Пуск приставки в режиме “DHCP”;
- Загрузка bootstrap-а из мультикаст группы или по ftp;
- Проверка цифровой подписи;
- Запуск bootstrap-а;
- Прием из мультикаст группы образа для обновления;
- Проверка цифровой подписи полученного образа;
- Проверка номера версии образа для обновления;
- Обновление разделов на приставке;
- Сохранение переменных начального загрузчика;

## **Конфигурирование и организация процесса обновления программного обеспечения с использованием карусельных мультикаст групп**

Для конфигурирования системы обновления образов на приставке с использованием карусельной мультикаст группы необходимо выполнить следующие шаги:

- Настроить DHCP-сервер;
- Настроить работу утилиты [mcsend](#) для карусельного вещания bootstrap и образа для обновления в мультикаст группу;
- Подготовить образы для вещания;
- Запустить утилиту [mcsend](#)

Для обновления программного обеспечения на приставке вещаются файлы Bootstrap и imageupdate. Файл imageupdate это контейнер, который обрабатывается Bootstrap-ом, и содержит подписанные образы разделов mtd4 и mtd5.

### **Подготовка образов для вещания**

Перед подготовкой необходимо установить ключ оператора, подготовленный оператором или ключ оператора по умолчанию. Для использования ключа по-умолчанию необходимо выполнить следующие команды:

```
gpg --import stb_secbin.key  
export MAG200_OP_KEY=STB_PUBLIC
```

В состав программного обеспечения входят следующие образы, подготовленные для работы с ключом оператора по умолчанию:

Имя файла	Описание
Bootstrap	Bootstrap
ulmage	Подписанное и подготовленное ядро для запуска начальным загрузчиком. Используется для формирования образа для обновления, при работе через nfs
ulmzlib_null.img	Образ раздела mtd4 – файловая система jffs2 с ulmage
ulmzlib.img	ulmzlib.img подписанный образ ulmzlib_null.img для включения в updateimage.

Если используется ключ оператора, то можно использовать файлы идущие в составе программного обеспечения, если отличный от ключа по умолчанию, то выше указанные файлы необходимо сформировать заново.

### Подготовка Bootstrap

Для подготовки Bootstrap используется файл `./images/Bootstrap.clean`. Необходимо выполнить команду:

```
./bootstrap_sign.sh
```

В результате будет сформирован Bootstrap, подготовленный для запуска на приставке с установленным в нее ключом оператора с указанным `USER_ID`.

### Подготовка ulmage, ulmzlib\_null.img, ulmzlib.img

Для подготовки ulmage, ulmzlib\_null.img, ulmzlib.img используется файл `./images/vmlinux.bin`. Необходимо выполнить команду:

```
./kernel_sign.sh
```

### Подготовка imageupdate

Предварительно подготавливается образ корневой файловой системы приставки и файл `ulmzlib.img`. Рекомендуется предварительно образ корневой файловой системы приставки проверить с использованием `nfs` и ядром `ulmage`. Далее оператор, обязательно с правами доступа `root`, должен запустить на выполнение файл `img_make.sh`. Например:

```
./img_make.sh 5 "Test" ../rootfs
```

где:

- **5** – номер версии образа, должно быть числом. После успешного обновления стандартным Bootstrap-ом переменная начального загрузчика `"Image_Version"` принимает это значение;
- **"Test"**- краткое описание. После успешного обновления стандартным Bootstrap-ом переменная начального загрузчика `"Image_Desc"` принимает это значение;
- **../rootfs** – место расположения каталога корневой файловой системы приставки. Пример корневой файловой системы предоставляет поставщик.

Оператор и интегратор могут в зависимости от их потребностей вносить изменения, которые им необходимы. Например, расширять набор утилит или добавлять команды, и на их основе реализовывать новые алгоритмы взаимодействия с приставкой.

В утилитах оператора от 28 января 2011 появилась возможность в `imageupdate` дополнительно добавить следующие не обязательные секции:

- второй образ бутлоадера;
- логотип;
- секция для установки переменных бутлоадера;
- образ локального бутстрапа;
- образ раздела пользователя.

Образ с дополнительными секциями можно собрать, например, так:

```
./img_make.sh 5 "Test" ../rootfs MAG200 ./img_make.profile.mag200
```

где:

- **5** – номер версии образа, должно быть числом. После успешного обновления стандартным Bootstrap-ом переменная начального загрузчика `"Image_Version"` принимает это значение;
- **"Test"** - краткое описание. После успешного обновления стандартным Bootstrap-ом переменная начального загрузчика `"Image_Desc"` принимает это значение;
- **../rootfs** – место расположения каталога корневой файловой системы приставки. Пример корневой файловой системы предоставляет поставщик.
- **MAG200** – модель приставки для которой собирается версия, может быть MAG250;
- **./img\_make.profile.mag200** – файл, в котором можно настроить подключение и отключение дополнительных секции. Более подробно смотрите [img\\_make.profile.mag200](#).

## Настройка DHCP сервера

Приставка при работе по протоколу dhcp заполняет информационный элемент `vendor-class-identifier`. Анализ его значения позволяет установить

некоторые параметры и настройки приставки, они передаются в ответе dhcp-сервера и влияют на варианты загрузки и работы приставки.

В файле [dhcpd.conf](#) приведен пример конфигурирования dhcp-сервера. В разделе [“Описание vendor-specific опций”](#) описаны опции, которые передаются в информационном элементе vendor-specific.

### **Конфигурирование карусельного мультикаст сервера.**

С помощью утилиты [mcsend](#) можно организовать карусельные мультикаст группы. В файле [mcast.conf](#) содержится пример конфигурации, в которой организуется две мультикаст группы. В первой 224.10.0.50: 9000 - вещается Bootstrap, во второй 224.10.0.51: 9001 - вешается imageupdate.

Запуск утилиты с подготовленным конфигурационным файлом [mcast.conf](#) выполняется следующей командой:

```
./mcsend -c ./mcast.conf
```

### **Описание процесса обновления программного обеспечения с использованием карусельных мультикаст групп**

Процесса обновления программного обеспечения в приставке с использованием карусельных мультикаст групп состоит из следующих этапов:

- Пуск приставки в режиме “DHCP”. При этом приставка посылает dhcp-запрос с vendor-class-identifier="TeleTecMAG200boot" и получает ответ от dhcp-сервера с TeleTec.mcip и TeleTec.msport;
- Приставка получает образ из мультикаст группы TeleTec.mcip:TeleTec.msport (в этом примере 224.10.0.50: 9000);
- Проверяет корректность цифровой подписи используя ключ оператора;
- Запускает на выполнение полученный образ. В данном примере это Bootstrap;
- Bootstrap запускается и посылает dhcp-запрос с vendor-class-identifier="TeleTecMAG200upgrade" и получает ответ от dhcp-сервера с установленными TeleTec.mcip\_img и TeleTec.msport\_img. ;
- Bootstrap получает образ из мультикаст группы TeleTec.mcip\_img:TeleTec.msport\_img (в этом примере 224.10.0.51: 9001) - это файл imageupdate;
- Проверяется корректность цифровой подписи используя ключ оператора;
- Проверяется номер версии imageupdate;

- Обновляет разделы mtd4 и mtd5;
- Выполняет перезапуск приставки в режиме "NAND".

### **Описание процесса обновления программного обеспечения с использованием «фиксированных» карусельных мультикаст групп.**

Для обновления программного обеспечения с использованием «фиксированных» карусельных мультикаст групп необходимо с помощью утилиты [mcsend](#) (например) организовать карусельные мультикаст группы. При этом приставка ожидает, что в группе 224.50.0.50: 9000 - вещается Bootstrap, во второй 224.50.0.51: 9001 - вешается imageupdate. Адреса групп для этой процедуры фиксированы. В файле [mcast\\_mcman.conf](#) содержится пример конфигурации, в которой организуется две этих мультикаст группы.

Процесса обновления программного обеспечения в приставке с использованием «фиксированных» карусельных мультикаст групп состоит из следующих этапов:

- Организовать вещание Bootstrap по адресу 224.50.0.50: 9000 и imageupdate - 224.50.0.51: 9001;
- Выключить приставку;
- Нажать на пульте дистанционного управления кнопку "menu";
- Включить приставку;
- Выбрать пункт меню "Upgrade Image"/"MC Upgrade";
- Приставка получает образ из мультикаст группы 224.50.0.50: 9000;
- Проверяет корректность цифровой подписи используя ключ оператора;
- Запускает на выполнение полученный образ. В данном примере это Bootstrap;
- Bootstrap запускается и получает образ из мультикаст группы 224.50.0.51: 9001 - это файл imageupdate;
- Проверяется корректность цифровой подписи используя ключ оператора;
- Проверяется номер версии imageupdate;
- Обновляет разделы mtd4 и mtd5;
- Выполняет перезапуск приставки в режиме "NAND".

Используя данный процесс можно заменить основное ПО на приставке не используя протоколы dhcр и tftp, достаточно только организовать вещание необходимых файлов и инициировать смену основного ПО.

### ***Работа с ключами***

В приставке возможна реализация системы защиты препятствующая запуску несанкционированного оператором ПО по требованию заказчиков.

## **Варианты управления приставкой**

Приставка предоставляет оператору возможность реализовать различные алгоритмы управления приставкой. Это передача команд на приставку через мультикаст группу, передача команд через JavaScript API. Так как система открыта, то существует возможность адаптации различных собственных систем управления и мониторинга.

### **Передача и обработка команды оператора с использованием мультикаст группы.**

В ПО к приставке поставляются утилиты [dsign](#), [mcsend](#) и [mcres](#), которые позволяют реализовать алгоритм передачи и приема команд от оператора к приставке с использованием мультикаст группы.

Весь процесс состоит из следующих этапов:

1. Создание/подготовка файла команд оператора;
2. Создание цифровой сигнатуры с использованием ключа оператора, с помощью программы [grg](#);
3. Передача через мультикаст группу подписанного файла с командами оператора;
4. Получение на приставке из мультикаст группы в файл данных;
5. Проверка с помощью утилиты [dsign](#) цифровой сигнатуры данных полученных в файл;
6. Для каждой команды оператора выполняется запуск `/usr/bin/cmd_parse.sh` и ему в качестве первого параметра передается имя команды, указанное оператором, а второй параметр содержит имя файла, в котором находятся "Параметры команды".

Рассмотрим вариант передачи команды перезапуска приставки. Это выполняется с помощью запуска файла `reboot.sh`. Он формирует временный файл с командой перезапуска и передает его имя файла в качестве параметра в `cmd_send.sh`. Эта команда создает цифровую сигнатуру и передает полученный файл в мультикаст группу `IP_CMD:PORT_CMD (224.10.0.52:9002)` с помощью утилиты [mcsend](#). На приставке, если указаны параметры `TeleTec.mcip_mng`, `TeleTec.mcsport_mng` в `dhcpcd`-ответе, то ожидаются команды оператора из этой мультикаст группы. Полученные данные сохраняются во временном файле, выполняется проверка сигнатуры и вызывается `cmd_parse.sh`. В `cmd_parse.sh`

определяется, что первый параметр имеет значение Reboot и выполняется reboot – это приводит к перезапуску приставки.

#### **Добавление оператором своих команд.**

Основываясь на выше сказанном. Добавление, например, команды оператора TestComand предполагает создание файла на сервере testcomand.sh (подобного reboot.sh):

```
cmd=./tmpcmd
rm -f $cmd
echo " TestComand ">$cmd
echo "##### END COMMAND #####">>$cmd
./cmd_send.sh $cmd
rm -f $cmd
```

И добавление в файл cmd\_parse.sh на приставке анализа этой команды в case:

```
TestComand)
echo "Действия по получению TestComand"
;;
```

#### **Формат файла содержащего команды оператора**

Оператор формирует файл, в котором последовательно перечислены команды, которые будут выполнены на приставке.

Формат файла следующий:

```
COMMAND (имя команды)
Параметры команды (текст).
##### END COMMAND #####
```

В качестве примера может служить файл для команды Reboot:

```
Reboot
##### END COMMAND #####
```

#### **Конфигурирование подсистемы передачи и обработки команд оператора.**

На сервере необходимо установить в переменную MAG200\_OP\_KEY значение "ID ключа" оператора.

В файле cmd\_send.sh установить в переменные IP\_CMD и PORT\_CMD IP-адрес и порт мультикаст группы, через которую будут передаваться команды.

В dhcpd.conf установить параметры TeleTec.mcip\_mng, TeleTec.mcpport\_mng в IP-адрес и порт мультикаст группы.

### **Команды оператора**

В ПО с приставкой поставляются следующие команды:

Имя файла	Описание
reboot.sh	Перезапуск приставки
Rebootdhcp.sh	Перезапуск приставки с последующим стартом в режиме “DHCP”

### **Управление из браузера**

Из браузера используя JavaScript API приставки можно вызвать функцию stb.ExecAction(“параметры EA”). В результате будет запущен на выполнение файл /home/default/action.sh с параметром “параметры EA”.

Оператора может добавить свою обработку в файл /home/default/action.sh, тем самым расширяя набор команд.

## Описание утилит

### Утилита `fw_printenv`

Утилита позволяет узнать значение переменной начального загрузчика. Её можно использовать интерпретаторам и операторам для построения различных алгоритмов работы основного ПО.

Использование:

**`fw_printenv 'имя переменной'`**

В результате если такая переменная существует, то будет выведена эта переменная и её значение.

### Утилита `fw_setenv`

Утилита позволяет установить значение переменной начального загрузчика. Её можно использовать интерпретаторам и операторам для построения различных алгоритмов работы основного ПО.

Использование:

**`fw_setenv var1 1 "|" var2 2`**

Строка "|" используется в качестве разделителя, и позволяет устанавливать значения сразу нескольким переменным начального загрузчика и избежать множественного вызова этой утилиты.

В результате переменной переменной `var1` будет установлено значение 1, а `var2` 2.

Если необходимо переменную удалить, то достаточно не указывать её значение. Например, удалить переменную начального загрузчика с именем `var3`: **`fw_setenv var3`**.

### Утилита `dsign`

Утилита `dsign` предназначена для выполнения вспомогательных работ с ключами. В качестве входящих параметров используется файл, над которым проводятся операции. Наиболее типичная операция проверки цифровой сигнатуры. Например:

**`./dsign --signfile ./test_img.sign --pubkey ./stb_secbin.key ./test_img`**

В примере предполагается что файл `./test_img.sign` содержит цифровую подпись для файла `test_img`, а файл `stb_secbin.key` - публичную часть ключа в бинарном виде.

## Утилита `mcsend`

Утилита `mcsend` предназначена для того, чтобы вещать заданные файлы по заданному мультикаст адресу, в каждой передаче передаётся описательная информация, в том числе идентификатор (серийный номер).

Имеет следующий формат:

```
mcsend [-ip addr:port] [-f filename] [-once] [-c config_file] [-s speed] [-sn  
SerialNumber] [-t time] [-i interface]
```

где

- `filename` - имя файла, который необходимо передавать;
- `addr` - адрес, на который вещается файл;
- `port` - порт, на который вещается файл;
- `-once` - файл вещается только один раз;
- `config_file` - имя файла конфигурации, из которой берутся настройки для вещания;
- `speed` - скорость передачи файла (Байт в секунду);
- `SerialNumber` - серийный номер файла (идентификатор);
- `time` - период времени, через который необходимо посылать описание данной передачи (в миллисекундах);
- `interface` - имя интерфейса, на который необходимо посылать файл, например `eth0`;

По умолчанию вещание запускается в режиме демона,

но если выбрана одна из опций `-f`, `-ip`, `-once`,

то утилита вернёт управление только после окончания вещания.

Если опция `-once` не стоит, то файл вещается бесконечное число раз.

Утилита может использовать файл конфигурации (опция `-c`) для того, чтобы вещать много файлов одновременно и брать необходимые параметры из конфигурации. Файла конфигурации должен иметь следующую структуру:

```
[Server]
```

```
parameter_1=value1
parameter_2=value2
...
[имя секции_1]
parameter_1=value1
parameter_2=value2
...
[имя секции_2]
parameter_1=value1
parameter_2=value2
...
[имя секции_3]
parameter_1=value1
parameter_2=value2
```

Секция [Server] служит для установки общих параметров для всех секций. Следующие секции описывают передачу конкретного файла, со своими параметрами. В секцию [Server], могут входить следующие параметры:

- MulticastTTL,
- LogLevel,
- DataRate.

Далее описаны весь список допустимых параметров:

- MulticastIPAddress - адрес, на который вещается файл.
- MulticastUDPPort - порт, на который вещается файл.
- FileName - имя файла, который необходимо передавать.
- ImageName - аналогично Filename.
- Description - строка описания, которая будет содержаться в описании вещания
- SerialNumber - серийный номер (идентификатор) конкретного вещания. Если файл, который вещается заменен, то рекомендуется изменить это значение.
- PacketSize - размер передаваемых пакетов.

- CycleTime - период времени, через который необходимо посылать описание данной передачи (в миллисекундах).
- MulticastTTL - время жизни пакета TTL.
- LogLevel - уровень логирования (сейчас ни на что не влияет).
- DataRate - скорость передачи файла (Байт в секунду).

## Утилита mcrec

Утилита mcrecv предназначена для того, чтобы принимать файл вещаемый утилитой mcsend.

Имеет следующий формат:

**mcrecv -ip addr:port -f filename -m maxsize**

где

- addr – адрес мультикаст группы, с которой принимается файл.
- port - порт, с которого принимается файл.
- filename - имя файла, в который сохраняется полученный файл.
- maxsize - максимальный размер файла, который можно сохранить.

По окончании работы утилита устанавливает код выхода в 0, если удалось принять файл и в 1 если в процессе приема возникла ошибка. После работы этой утилиты можно выполнять дополнительную отработку файла и повторно запускать утилиту на прием. Таким образом организована обработка команд оператора передаваемых через мультикаст группы.

## Утилита “Управления индикатором на передней панели“ (setFpanel)

Утилита setFpanel предназначена для вывода текста на семисегментный индикатор на передней панели.

Формат:

**setFpanel -s <строка>**

при этом на индикатор выводится первые 4 символа из переданной строки, причём символы не входящие в нижеперечисленный список или не преобразующиеся к ним сменой регистра отображаются как пробелы:

'0', '1', '2', '3', '4', '5', '6', '7', '8', '9', '.', 'a', 'b', 'c', 'C', 'd', 'E', 'e', 'f', 'G', 'g', 'H', 'h', 'I', 'i', 'n', 'o', 'p', 'r', 's', 't', 'u', 'y', '\_'.

Скрипт `setFpanel.sh` предназначен для управления выводом на переднюю панель. Он может принимать следующие параметры:

- `caption <строка>` - вывести на индикатор первые 4 символа заданной строки аналогично утилите `setFpanel`;
- `led-on` - зажечь светодиод;
- `led-off` - погасить светодиод;
- `colon-on` - зажечь двоеточие;
- `colon-off` - погасить двоеточие.

## Программа `lirc`.

Для работы с пультом дистанционного управления используется программа `lirc`. Программа имеет 3 режима работы:

1. Стандартный режим - при нажатии на кнопку начинают приходить повторные нажатия до тех пор, пока кнопка нажата;
2. После нажатия кнопки присылается один раз событие нажатия и после отпускания кнопки присылается событие отжатия кнопки в виде `<имя_кнопки>_UP`;
3. При нажатии на кнопку начинают приходить повторные нажатия, а при отпускании кнопки присылается событие отжатия кнопки в виде `<имя_кнопки>_UP`;

Каждая кнопка конфигурируется отдельно.

Конфигурация происходит через файл `/etc/lirc/lircd.conf`

Для того, чтобы сконфигурировать режим 2 необходимо в данном файле после определения кнопки (в той же строке) добавить следующее:

```
" #BUTTON_UP mode=once"
```

Для того, чтобы сконфигурировать режим 3 необходимо в данном файле после определения кнопки (в той же строке) добавить следующее:

```
" #BUTTON_UP mode=all"
```

Если кнопка не сконфигурирована для режима 2 или 3, то она работает в стандартном режиме 1.

Например:

```
begin codes
.....
back      0x0000000000000138F
ch-      0x00000000000001B91 #BUTTON_UP mode=all
ch+      0x000000000000013BC #BUTTON_UP mode=once
.....
end codes
```

В этом примере кнопка "back" будет работать в режиме 1, "ch-" - в режиме 3 (приходят повторные нажатия "ch-", а после отпускания - "ch\_UP"), а "ch+" - в режиме 2 (приходит одно нажатие "ch+", а после отпускания - "ch+\_UP").

В остальном lirc работает как стандартный lirc, описанный на <http://lirc.org/>.

### **Обработка кнопок расположенных на передней панели**

Для получения нажатий кнопок передней панели необходимо запустить утилиту `frxevent` для FireFox, которая использует конфигурационный файл `/etc/lirc/lircrc`, или `fpqevent` для WebKit, которая использует конфигурационный файл `/etc/lirc/lircrc.wk`. Параметры запуска и алгоритм работы этих утилит совпадают. У данной утилиты существует опция `-t`, за которой следует время в миллисекундах.

Предусмотрено два режима работы данных утилит:

1. Каждое нажатие на кнопку транслируется в нажатие клавиши клавиатуры, соответствующее кнопкам:
  - `fp_power`
  - `fp_vol-`
  - `fp_vol+`
  - `fp_ch-`
  - `fp_ch+`

а отпускание кнопки транслируется в нажатие клавиши клавиатуры, соответствующее кнопкам:

- fp\_power\_UP
- fp\_vol-\_UP
- fp\_vol+\_UP
- fp\_ch-\_UP
- fp\_ch+\_UP

Данный режим включается, если не установлена опция –t.

2. В этом режиме различаются «короткие» и «длинные» нажатия на кнопку, что позволяет на каждую кнопку назначить две функции.

Короткими считаются нажатия кнопки, отжатие которой происходит за время, меньшее, чем время, заданное опцией –t и транслируется в нажатие клавиши клавиатуры, соответствующее кнопкам:

- fp\_power
- fp\_vol-
- fp\_vol+
- fp\_ch-
- fp\_ch+

Если отжатие кнопки не произошло за время заданное опцией –t, то нажатие считает длинным и по истечению этого времени транслируется в нажатие клавиши клавиатуры, соответствующее кнопкам:

- fp\_long\_power
- fp\_long\_vol-
- fp\_long\_vol+
- fp\_long\_ch-
- fp\_long\_ch+

Стандартное программное обеспечение настроено на использование второго режима с временем 500мс, “короткое” нажатие на кнопку vol- это перемещение влево, “длинное” – “Exit”, “короткое” нажатие на кнопку vol+ это перемещение вправо, “длинное” – “OK”. Пример конфигурационного файла приведён в приложении [Пример конфигурационного файла для настройки кнопок передней панели](#).

Вместе с посылкой клавиши клавиатуры происходит мигание светодиода на передней панели.

### **Перезапуск приставки со сменой режима загрузки**

Перезапуск приставки со сменой режима загрузки можно выполнив:

**rebootmng.sh dhcp**

для перезапуска и установки режима запуска “DHCP” и

**rebootmng.sh flash**

для перезапуска и установки режима запуска “NAND”.

## Приложения

### **Расположение разделов на nor-flash и nand-flash памяти.**

	Раздел	Обозначение	Размер	Назначение
NOR	mtd0	BootLoader	256Кб	Начальный загрузчик
NOR	mtd1	Upgrade Boot	256Кб	Вторая копия начального загрузчика
NOR	mtd2	User's FS		Доступно пользователю
NOR	mtd3	BootLoader Enviroment	64Кб	Данные начального загрузчика
NAND	mtd4	NAND FS 0	4Мб	Файловая система jffs2 с ядром линукса. Начальный загрузчика извлекает файл ulmage и после проверки запускает его на выполнение.
NAND	mtd5	NAND FS 1	124Мб	Раздел с файловой системы jffs2, который монтируется в качестве корневой при старте в режиме "NAND".

### **Разъемы на задней панели**

Таблица поддерживаемых видео выходами режимов:

	PAL (576i)	NTSC (480i)	576p-50/60	720p-50/60	1080i- 50/60
CVBS/SCART	+	+			
S-Video	+	+			
Component out/SCART – YPrPb	+	+	+	+	+
Component out/SCART - RGB	+	+			
HDMI	+	+	+	+	+

На разъем SCART продублированы сигналы CVBS и компонентный. Компонентные выходы могут быть настроены на передачу сигнала YPrPb или RGB. Режим RGB может использоваться только для отображения в стандартном разрешении.

## Описание vendor-specific опций

Название	Код	Тип	Описание	Кем используется
mcip	3	ip-address	IP адрес мультикаст группы для приема ядра или Bootstrap-a.	Bootloader
mcport	4	integer 16	Порт мультикаст группы для приема ядра или Bootstrap-a.	Bootloader
oppubfile	9	text	Содержит имя файла, в котором расположен подготовленный ключ оператора для установку в приставку	Bootstrap
mcip_img	10	ip-address	IP адрес мультикаст группы для приема imageupdate.	Bootstrap
mcport_img	11	integer 16	Порт мультикаст группы для приема imageupdate.	Bootstrap
mcip_mng	12	ip-address	IP адрес мультикаст группы для приема команд.	Основное ПО
mcport_mng	13	integer 16	Порт мультикаст группы для приема команд.	Основное ПО
ip_log	14	ip-address	IP адрес сервера на который Bootstrap может послать отчеты.	Bootstrap
port_log	15	integer 16	Порт на сервере на который Bootstrap может послать отчеты.	Bootstrap
logo_x	16	integer 16	Координата по оси x, левого верхнего угла логотипа	Bootloader
logo_y	17	integer 16	Координата по оси y, левого верхнего угла логотипа	Bootloader
bg_color	18	integer 32	Цвет фона в формате "XRGB" для отображения информационных сообщений при загрузке	Bootloader
fg_color	19	integer 32	Цвет шрифта в формате "XRGB" для отображения информационных сообщений при загрузке	Bootloader
VerNumber	20	text	Версия начального загрузчика три символа с ведущими нулями. Пример использования: substring( option vendor-encapsulated-options,2,3)="002"	Dhcp-сервер
DateTime	21	text	Дата и время создания начального загрузчика.	Dhcp-сервер

Руководство оператора приставки MAG-200. Rev 1.07.

portal_dhcp	22	text	<p>Портал, на который выполняется переход, если не установлены переменные “portal1” и “portal2” и переменная ”use_portal_dhcp” не установлена или имеет значение “true”. Если переменная ”use_portal_dhcp” установлена в ”false”, то это значение этой переменной не используется.</p>	Dhcp-сервер
-------------	----	------	--	-------------

## **Пример файла *dhcpd.conf***

```
option domain-name-servers 192.168.1.1;
option routers 192.168.1.1;
max-lease-time 7200;
ddns-update-style none;
ddns-updates off;
log-facility local7;
default-lease-time 600;
not authoritative;
allow booting;

#####
# Option for TeleTecMAG
#####

option space TeleTec;
option TeleTec.mcip      code 3 = ip-address;
option TeleTec.mcport    code 4 = integer 16;

option TeleTec.oppubfile code 9 = text;

option TeleTec.mcip_img  code 10 = ip-address;
option TeleTec.mcport_img code 11 = integer 16;

option TeleTec.mcip_mng  code 12 = ip-address;
option TeleTec.mcport_mng code 13 = integer 16;

option TeleTec.ip_log    code 14 = ip-address;
option TeleTec.port_log  code 15 = integer 16;

option TeleTec.logo_x    code 16 = integer 16;
option TeleTec.logo_y    code 17 = integer 16;
option TeleTec.bg_color  code 18 = integer 32;
option TeleTec.fg_color  code 19 = integer 32;
option TeleTec.VerNumber code 20 = text;
option TeleTec.DateTime  code 21 = text;
option TeleTec.portal_dhcp code 22 = text;

class "MAG200_boot" {
match if (( option vendor-class-identifier="TeleTecMAG200boot"));
filename "mag200/uImage";
next-server 192.168.1.2;
option root-path "192.168.1.2:/srv/mag200/rootfs";
option ntp-servers pool.ntp.org;

vendor-option-space TeleTec;
option TeleTec.mcip 224.10.0.50;
option TeleTec.mcport 9000;
```

```
}
class "MAG200_upgboot" {
  match if (( option vendor-class-identifier="TeleTecMAG200upgboot"));
  filename "mag200/Sboot";
  next-server 192.168.1.2;
  option ntp-servers pool.ntp.org;
}

class "MAG200_upglogo" {
  match if (( option vendor-class-identifier="TeleTecMAG200upglogo"));
  filename "mag200/STB-bootlogo.bmp.gz";
  next-server 192.168.1.2;
  option ntp-servers pool.ntp.org;

  vendor-option-space TeleTec;
  option TeleTec.logo_x 0;
  option TeleTec.logo_y 0;
  option TeleTec.bg_color 0x00006498;
  option TeleTec.fg_color 0x00FFFFFF;

  option TeleTec.oppubfile "mag200/op_stb_pub_sign.key";
}

class "MAG200_upgrade" {
  match if (( option vendor-class-identifier="TeleTecMAG200upgrade"));
  filename "mag200/Bootstrap";
  next-server 192.168.1.2;
  option ntp-servers pool.ntp.org;

  vendor-option-space TeleTec;
  option TeleTec.mcip 224.10.0.50;
  option TeleTec.mcport 9000;

  option TeleTec.mcip_img 224.10.0.51;;
  option TeleTec.mcport_img 9001;

  option TeleTec.ip_log 192.168.1.2;
  option TeleTec.port_log 10000;
}

class "MAG200_vendor" {
  match if (( option vendor-class-identifier="TeleTecMAG200"));
  next-server 192.168.1.2;
  option ntp-servers pool.ntp.org;
  vendor-option-space TeleTec;
  option TeleTec.mcip_mng 224.10.0.52;
  option TeleTec.mcport_mng 9002;
}

shared-network test
{
```

```
subnet 192.168.1.0 netmask 255.255.255.0 {
  option subnet-mask 255.255.255.0;
  next-server 192.168.1.2;

  pool {
    range 192.168.1.20 192.168.1.200;

    allow members of "MAG200_boot";
    allow members of "MAG200_upgboot";
    allow members of "MAG200_upglogo";
    allow members of "MAG200_upgrade";
    allow members of "MAG200_vendor";
  }
}
}
```

### ***Пример файла tcast.conf***

```
[Server]
LogLevel=4
MulticastTTL=1

[Stream: Image bootstrap.signed]
MulticastIPAddress=224.10.0.50
MulticastUDPPort=9000
FileName=Bootstrap
Description=Bootstrap Image
ImageType=1
SerialNumber=1
PacketSize=1456
CycleTime=1000
DataRate=500000

[Stream: Image for upgrade filesystem ]
MulticastIPAddress=224.10.0.51
MulticastUDPPort=9001
ImageName=imageupdate
Description=upgrade filesystem
SerialNumber=2
DirsPerCycle=128
DataRate=1000000
CycleTime=0
```

### ***Пример файла tcast\_mctan.conf***

```
[Server]
LogLevel=4
```

MulticastTTL=1

```
[Stream: Image bootstrap.signed]
MulticastIPAddress=224.50.0.50
MulticastUDPPort=9000
FileName=Bootstrap
Description=Bootstrap Image
ImageType=1
SerialNumber=1
PacketSize=1456
CycleTime=1000
DataRate=500000
```

```
[Stream: Image for upgrade filesystem ]
MulticastIPAddress=224.50.0.51
MulticastUDPPort=9001
ImageName=imageupdate
Description=upgrade filesystem
SerialNumber=2
DirsPerCycle=128
DataRate=1000000
CycleTime=0
```

### ***Пример конфигурационного файла для настройки кнопок передней панели***

Ниже приведён пример настройки для второго режима работы для WebKit:

```
begin
  repeat=2
  delay=4
  prog=fp_xevent
  button=fp_ch+
  config=Key Up Web
end
begin
  repeat=2
  delay=4
  prog=fp_xevent
  button=fp_ch-
  config=Key Down Web
end
begin
  repeat=4
  delay=3
  prog=fp_xevent
  button=fp_vol-
  config=Key Left Web
end
begin
  repeat=4
```

```
delay=3
prog=fp_xevent
button=fp_vol+
config=Key Right Web
end
begin
repeat=10
delay=20
prog=fp_xevent
button=fp_power
config=Key alt-KeySym:0x75 Web
end
```

```
begin
repeat=2
delay=4
prog=fp_xevent
button=fp_long_vol+
config=Key ctrl-Space Web
end
begin
repeat=2
delay=4
prog=fp_xevent
button=fp_long_vol-
config=Key Escape Web
end
```

### ***Пример конфигурационного файла img\_make.profile.mag200***

```
# Profile for imageupdate

# Kernel's file system
export KERNEL_PATH=./uImzlib.img
# Image Version (digit)
#export IMAGE_VERSION=66
# Image Description
#export IMAGE_DESCRIPTION="Test create New Imageupdate"
# Directory where locate rootfs
#export ROOTFS_PATH=/srv/stb/sg/stm/0.1.60

# File name for enviroment variable
#export ENV_VARIABLE_PATH=./images/env_logo.txt

# Bootstrap
#export BOOTSTRAP_VERSION=1
#export BOOTSTRAP_PATH=./images/Bootstrap.img
```

```
# Userfs
export USERFS_VERSION=1
export USERFS_PATH=./images/userfs.img

# File name for SecondBoot
export SECONDBOOT_PATH=./images/SbootIm

# File name for Logotype
export LOGOTYPE_PATH=./images/logo.bmp.gz

export MAG200_OP_KEY=STB_PUBLIC
```

Оператор может инициировать добавление необходимых секций в `imageupdate` задавая значения следующих переменных:

Название	Описание
KERNEL_PATH	Расположение образа файловой системы, содержащей ядро. Если переменная не заданна, то используется <code>./ulmzlib.img</code> .
IMAGE_VERSION	Номер версии образа, должно быть числом. Аналогично первому параметру при вызове <code>./img_make.sh</code>
IMAGE_DESCRIPTION	Краткое описание. Аналогично второму параметру при вызове <code>./img_make.sh</code>
ROOTFS_PATH	Место расположения каталога корневой файловой системы приставки. Аналогично третьему параметру при вызове <code>./img_make.sh</code>
ENV_VARIABLE_PATH	Эта переменная должна содержать путь к файлу, в котором содержатся переменные бутлоадера и их значение. Пример, такого файла смотрите <a href="#">env_logo.txt</a> , он показывает каким, образом можно установить переменные бутлоадера, в частности цвета шрифта и фона. Символ "\$" должен экранироваться.
BOOTSTRAP_VERSION	Номер версии образа, который должен располагаться в разделе нанд с названием "Bootstrap". Если номер текущего образа и обновляемого совпадает, то обновление не производится.
BOOTSTRAP_PATH	Расположение образа файловой системы, содержащей Bootstrap. Образ подготавливается с помощью <code>bootstrap_img.sh</code> .

USERFS_VERSION	Номер версии образа, который должен располагаться в разделе нанд с названием "Userfs". Если номер текущего образа и обновляемого совпадает, то обновление не производится.
USERFS_PATH	Расположение образа файловой системы пользователя (образ который должен быть при обновлении записан в раздел "NAND" с названием "Userfs"). Образ подготавливается с помощью userfs_img.sh. Предварительно оператор должен положить необходимые ему файлы в подкаталог с именем /userfs.
SECONDBOOT_PATH	Путь ко второму образу бутлоадера.
LOGOTYPE_PATH	Путь к файлу логотипу, подготовленный оператором.

**Пример файла env\_logo.txt**

```
bg_color=0x00006498
fg_color=0x00FFFFFF
```

## **Список изменений**

**В версии документа 1.06 были проведены следующие изменения:**

- Изменен пункт [Подготовка imageupdate](#)
- Добавлен пункт [“Пример конфигурационного файла `img\_make.profile.maq200`”](#)
- Добавлен пункт [“Пример файла `env logo.txt`”](#)

**В версии документа 1.05 добавлены следующие пункты:**

- [Graphic Res.](#)
- [Описание процесса обновления программного обеспечения с использованием «фиксированных» карусельных мульткаст групп.](#)
- Описана переменная `portal_dhcp`.