# Инструкция по формированию пакетов программного обеспечения и обновлению программного обеспечения ячеек комплекса БЛОК, содержащих микроконтроллеры AT90CAN128 и AT90CAN64

# Создание пакета программного обеспечения для ячеек на основе микроконтроллера AT90CAN128 (AT90CAN64)

1. Скомпилированный файл .hex рабочей прошивки преобразовать в бинарный формат с помощью утилиты hex2bin. Полученному бинарному файлу присвоить имя «**0**» (без расширения). Именем файла является значение адреса в области памяти программ микроконтроллера, начиная с которого содержимое файла будет расположено в памяти программ микроконтроллера. В микроконтроллере AT90CAN128 рабочая программа располагается с адреса 0.
2. Если помимо памяти программ требуется программировать область памяти данных (EEPROM), то файл-образ, записываемый в данную область, требуется подготовить аналогичным п.1 образом. В качестве имени данному файлу присваивается начальный адрес его расположения в области EEPROM в шестнадцатеричном формате. Например, если требуется расположить данные из файла по адресу 0xA00 в области EEPROM, то этому файлу присваивается имя “A00”.
3. В любом рабочем каталоге требуется создать подкаталог “f” и поместить в неё файл рабочей прошивки, подготовленный в соответствии с п.1. Содержимое этого подкаталога в последствие будет записано во flash-память программ микроконтроллера.  
   Если имеется файл, который требуется записать в область памяти данных микроконтроллера EEPROM, то помимо подкаталога “f” в рабочем каталоге требуется создать подкаталог “e” и поместить в него файл, подготовленный в п.2. Если программировать область памяти данных не предполагается, то создавать подкаталог “e” не требуется.

**Например**, имеется рабочий каталог C:\work\ячейка. Тогда требуется создать каталог C:\work\ячейка\f и поместить в него файл с именем «0», содержащий прошивку ячейки в бинарном формате. Если требуется программировать память EEPROM, то дополнительно необходимо создать каталог C:\work\ячейка\e и поместить в него бинарный файл имеющий имя, представляющее собой начальный адрес размещения данных в EEPROM, и содержащий данные, записываемые в EEPROM.

1. В каталоге «Мои документы» (в Windows XP) или «Документы» (Windows 7-8) создать подкаталог “firmwares”, где будут располагаться готовые программные пакеты.
2. Запустить утилиту генерации пакетов программного обеспечения FmPack.

|  |
| --- |
|  |
| Рисунок 1. Вид основного окна утилиты FmPack. |

В основном окне утилиты (Рис. 1) ввести следующие данные:

* + Номер версии рабочей программы ячейки;
  + Символьную метку (до четырёх символов) к версии (не обязательно);
  + Дату сборки программного пакета;
  + Из выпадающего списка «**Блок**» выбрать требуемый тип ячейки;
  + Из выпадающего списка «**Модификация**» выбрать требуемую модификацию (“128” – для ячеек с контроллером AT90CAN128, “64” – для ячеек с контроллером AT90CAN64);
  + В выпадающем списке «Модуль» выбрать «Основной модуль» (для ячеек с контроллером AT90CAN128 и AT90CAN64 это единственная опция);
  + Проконтролировать, что для двухполукомплектных ячеек, имеющих одинаковую прошивку для обоих полукомплектов выбраны полукомплекты (П/К) «1» и «2», а для однополукомплектных – «1».

Эти данные необходимы для идентификации программного обеспечения и будут сохранены в пакете ПО.

1. Выбрать **папку с прошивкой**. Выбрать рабочий каталог, расположенный на уровень выше каталога “f” (для примера из п.3. это каталог C:\work\ячейка\).
2. Нажать кнопку «Сохранить» в окне утилиты FmPack. В каталог «firmwares», расположенном в папке «Мои документы» («Документы») будет сохранён пакет программного обеспечения ячейки в виде файла с расширением «.sfp». Имя файла состоит из названия ячейки и версии ПО, введённом в п.5.

# Первоначальное программирование ячеек

Первоначальное программирование ячеек осуществляется с помощью внутрисхемного программатора и утилиты fmBurner, записывающей во flash-память микроконтроллера программу-загрузчик, основную программу и, если необходимо, данные в область EEPROM. После этого становится возможным последующее обновление основной программы и содержимого памяти данных EEPROM посредством линии связи CAN.

|  |
| --- |
|  |
| Рисунок 2. Вид основного окна утилиты FmBurner |

Для первоначального программирования ячейки требуется:

1. Подать питание на ячейку. Подключить внутрисхемный программатор (AVRISP) к персональному компьютеру и к программируемой ячейке (если ячейка состоит из двух полукомплектов, то программатор следует подключить к первому из них).
2. Запустить утилиту fmBurner, в основном окне которой (Рис.2) ввести следующие данные:
   * Из выпадающего списка «Блок» выбрать соответствующее ячейке значение;
   * Из выпадающего списка «Модификация» выбрать значение в соответствие с применяемым в ячейке типом микроконтроллера («128» - для AT90CAN128, «64» - для AT90CAN64);
   * В поле «Серийный номер блока» ввести заводской номер ячейки (будет сохранён в flash-памяти ячейки и потребуется для идентификации ячейки при обновлении программного обеспечения по линии CAN);
   * В поле ввода «Дата изготовления» ввести дату изготовления ячейки (будет сохранена в flash-памяти ячейки и потребуется для идентификации ячейки при обновлении программного обеспечения по линии CAN);
   * Из выпадающего списка «Из хранилища» выбрать требуемую версию пакета программного обеспечения. Пакеты программного обеспечения должны располагаться в каталоге firmwares, расположенном в папке «Мои документы» («Документы»).
3. Убедиться, что выбран «Канал 1» (1-й полукомплект) и нажать кнопку «Начать». Дождаться появления сообщения об успешном программировании первого полукомплекта.
4. Если ячейка содержит два полукомплекта, то необходимо подключить внутрисхемный программатор к микроконтроллеру второго полукомплекта, после чего в окне утилиты fmBurner выбрать «Канал 2» и снова нажать кнопку «Начать». Дождаться появления сообщения об успешном программировании второго полукомплекта (Рис. 3).

|  |
| --- |
|  |
| Рисунок 3. Сообщение об успешной записи ПО в МК 1-го полукомплекта |

1. Отключить внутрисхемный программатор от ячейки. Ячейка готова к эксплуатации. Обновление основной программы (но не программы-загрузчика) возможно осуществлять по линии связи CAN.

# Обновление основной программы ячеек по линии CAN

Для обновления программы ячейки, поддерживающей программирование по линии CAN, следует выполнить следующие действия:

1. Подключить устройство АППИ к линии CAN системы, в которую входит программируемая ячейка.
2. Подключить АППИ к персональному компьютеру.
3. Запустить на персональном компьютере утилиту CANProg (Рис.4), выбрать в ней требуемый файл пакета программного обеспечения (.sfp). Нажать кнопку «Прошить».

|  |
| --- |
|  |
| Рисунок 4. Вид основного окна утилиты программирования ячеек по линии CAN |