ООО НПП КВАНТ

УТВЕРЖДЕН
БИК.001.ПА-ЛУ

ИНСТРУКЦИЯ ПО ЗАГРУЗКЕ ВСТРАИВАЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

УПРАВЛЯЮЩАЯ ПРОГРАММА БЛОКА ИНДИКАЦИИ СВАРОЧНОГО ИНВЕРТОРА СЕРИИ КА

ОПИСАНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

KA250INDb

БИК.001.ПА

На 17 листах

Ижевск
2021

Подпись и дата | Инв. №дубл. | Взам. инв. № | Подпись и дата | Инв. №подл.

Содержание

1. Введение 3
1.1 Основные сведения 3
2. Инструкция по установке программного обеспечения 4
2.1 Необходимое оборудование 4
2.2 Подключение микроконтроллера 6
2.3 Стирание памяти микроконтроллера 8
2.4 Установка fuse битов 9
2.5 Загрузка программного обеспечения 11
2.6 Установка защиты от считывания 13

Первое применение | Справ.№ | Подпись и дата | Инв. №дубл. | Взам. инв. № | Подпись и дата | Инв. №подл.

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата
Разработ.				
Проверил				
Т.контр.				
Н.контр.				
Утвердил				

БИК.001.ПА

Программа блока управления сварочным процессом

Инструкция по установке программного обеспечения

Литера	Лист	Листов
М	2	17

1. Введение

Настоящее описание распространяется на встроенное программное обеспечение контроллера блока индикации «KA250INDb» инверторов линейки КА производства ООО НПП «Квант». Руководство содержит пояснение по загрузке программного обеспечения, указание по использованию, инструкции.

Настоящее описание программного обеспечения предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с основными принципами работы и управления.

Основанием для разработки программного обеспечения является приказ №24/ПО от 13.11.2021 года.

Программное обеспечение реализует требования служебного задания на разработку («РИД») от 13.11.2021.

Программное обеспечение является встроенным и распространяется в установленном на микроконтроллер оборудования виде. Отдельному распространению и активации не подлежит.

1.1 Основные сведения

Программное обеспечения предназначено для работы на микроконтроллере семейства Atmel ATmega в составе платы, производимой ООО НПП «Квант». Основное предназначение программного обеспечения платы — отображение информации о параметрах сварочного процесса и оборудования. Сварочный инвертор представляет собой силовой блок, блок управления, блок индикации. Питание инвертора от сети.

2. Инструкция по установке программного обеспечения

Программное обеспечение является встроенным (встраиваемым) и предназначено для использования в составе оборудования Правообладателя (ООО НПП «КВАНТ»). В случае необходимости установку производит квалифицированный специалист компании. Установка производится в несколько этапов:

— Подключение к микроконтроллеру

— Стирание памяти микроконтроллера

— Установка fuse битов

— Загрузка программного обеспечения

— Установка защиты от считывания

Далее в данном руководстве описано подробные действия на каждом этапе.

2.1 Необходимое оборудование

Для установки ПО необходимы следующие программно-технические средства:

1. Персональный компьютер с установленной операционной системой «Windows» версии 7 и выше
2. Внутрисхемный программатор «AVR MKII» или аналог «USB ASP» (Рисунок 1).

Рисунок 1 – Программаторы AVR

3. Шлейф подключения программатора к плате (Рисунок 2)

Рисунок 2 – Шлейф программирования

Назначение контактов разъема на плате отображено на рисунке 3.

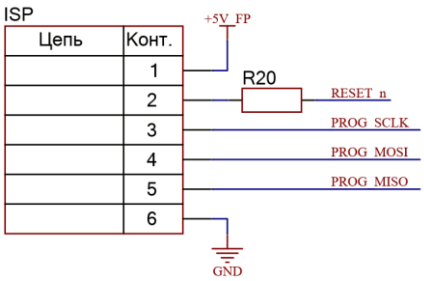

Рисунок 3 – Схема разъема программирования

4. Программное обеспечение «AVRDUDE_PROG 3.3».

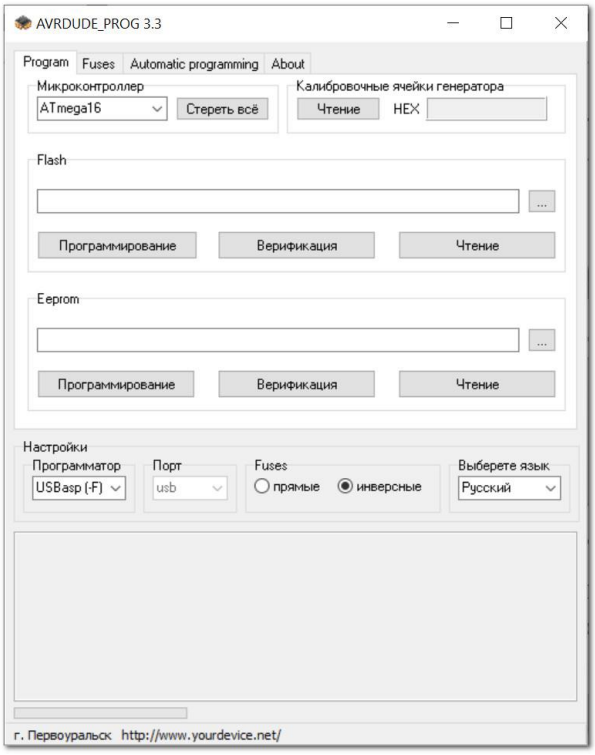

Рисунок 4 – Главное окно AVRDUDE_PROG

5. Установочный файл программного обеспечения («*.hex»).

2.2 Подключение микроконтроллера

1. Подключить шлейф программатора к плате. Контакт «1. +5V» находится ближе к краю платы.

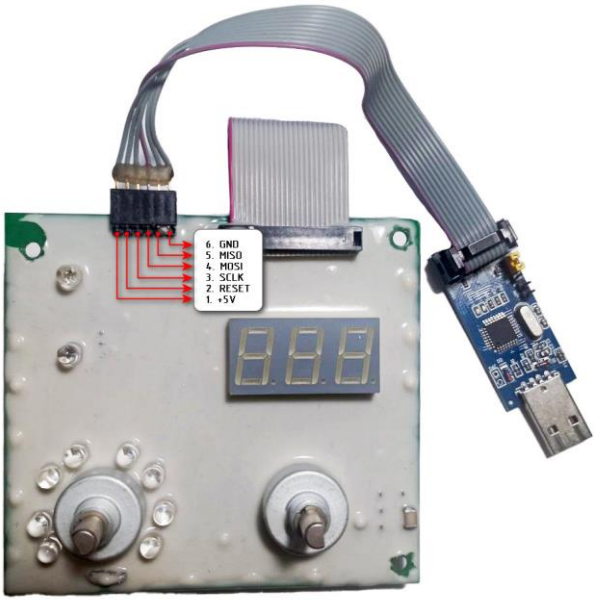

Рисунок 5 – Плата индикации с подключенным программатором

2. Подключить программатор к ПК.
3. Запустить ПО «AVRDUDE_PROG 3.3» (Рисунок 4).
4. Выбрать в меню программы микроконтроллер «ATmega16» – Рисунок 6.

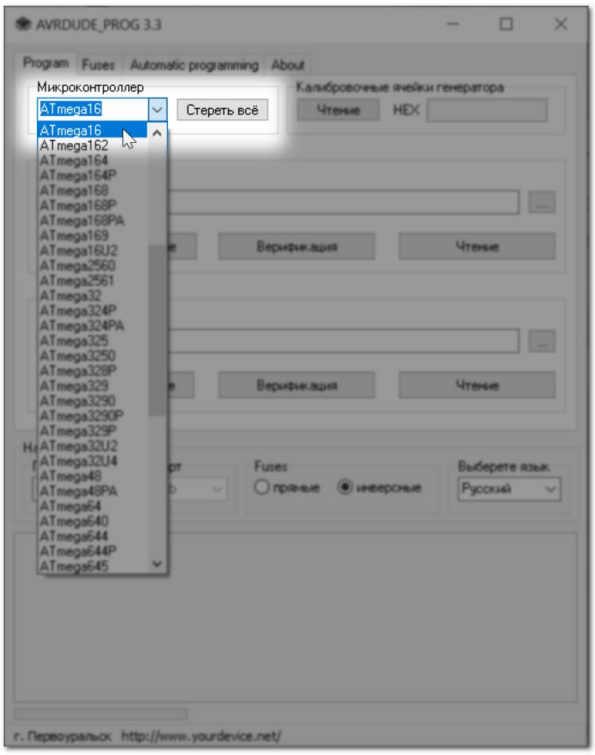

Рисунок 6 – Выбор микроконтроллера

Для проверки подключения микроконтроллера необходимо считать калибровочные ячейки генератора, нажав кнопку «Чтение» (Рисунок 7).

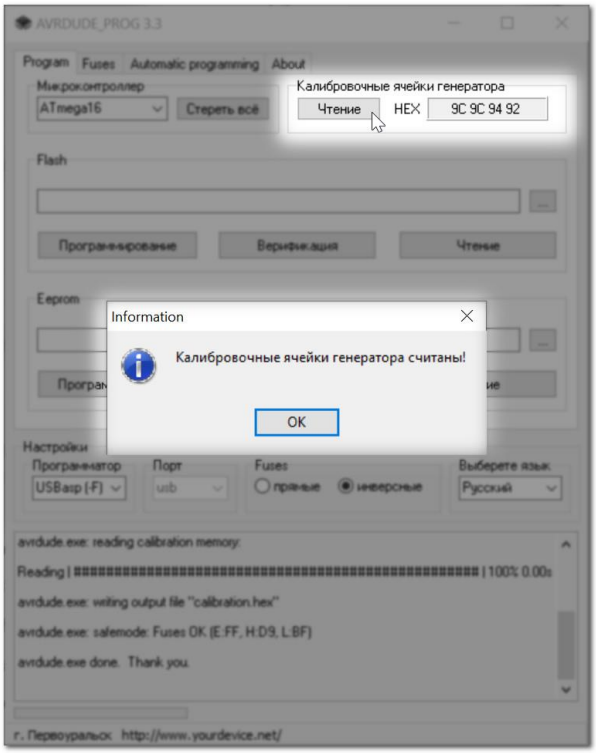

Рисунок 7 – Чтение ячеек генератора

При этом внизу программы, в окне статуса будет отображаться текстовый прогресс текущей операции чтения. При успешном чтении появится статус «done» – выполнено.

2.3 Стирание памяти микроконтроллера

Для стирания памяти микроконтроллера необходимо нажать кнопку «Стереть всё» в главном окне программы на вкладке «Program». Во время операции стирания будет отображаться текстовый прогресс, а после выполнения появится статус «done» – выполнено. Также отобразится всплывающее окно с текстом «Кристалл чист» (Рисунок 8).

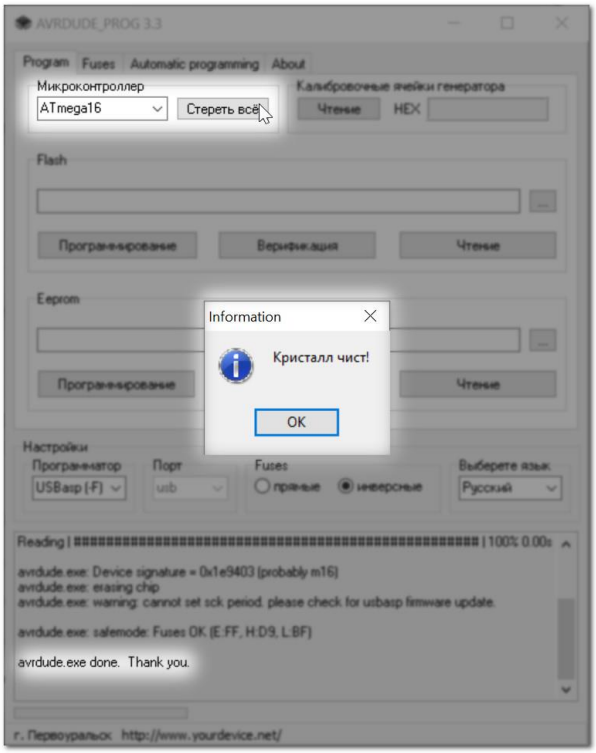

Рисунок 8 – Стирание памяти микроконтроллера

2.4 Установка fuse битов

Для установки fuse битов нужно перейти на вкладку «Fuses».

Внимание!!! Перед установкой Fuse или Lock битов необходимо произвести их чтение из микроконтроллера. В противном случае при записи fuse байтов, она произойдет целиком, без учета текущих значений, что может привести к некорректной работе или блокировке микроконтроллера.

Обратите внимание чтобы стояла настройка инверсные Fuses (Рисунок 9 – маркер №1). Считывание текущего состояния fuse битов происходит при нажатии кнопки «Чтение» (Рисунок 9 – маркер №2).

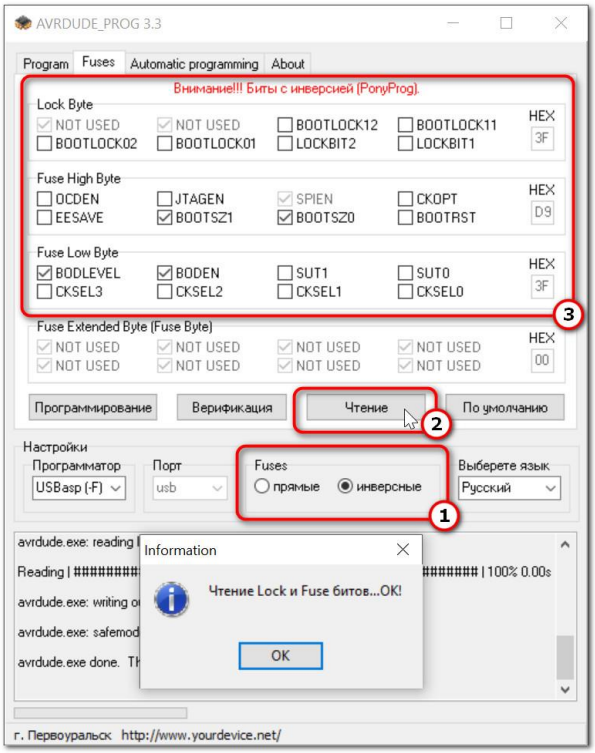

Рисунок 9 – Чтение fuse битов

Во время операции чтения будет отображаться текстовый прогресс, а после выполнения появится статус «done» – выполнено. Также отобразится всплывающее окно с текстом «Чтение Lock и Fuse битов…OK!».

Если значения Fuse и Lock байтов соответствуют **[3F][D9][3F]** (Рисунок 9 – маркер №3), то необходимости изменять и записывать нет. Если значения отличаются, то нужно выставить Fuse и Lock байты = **[3F][D9][3F]** и нажать кнопку «Программирование»

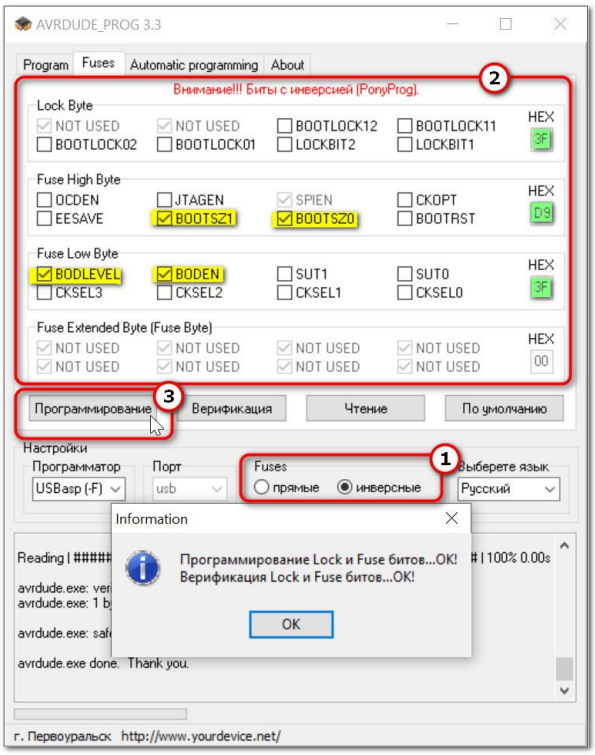

Рисунок 10 – Запись Fuse битов

Перед записью Fuse и Lock битов нужно проконтролировать что установлены инверсные биты (Рисунок 10 – маркер №1), в поле битов (Рисунок 10 – маркер №2) выставлены необходимые галочки, отмечены желтым маркером, а значения байтов соответствуют **[3F][D9][3F]** (выделены зеленым цветом). После этого нужно нажать кнопку программирование (Рисунок 10 – маркер №3).

В процессе записи будет отображаться текстовый прогресс, а после выполнения появится статус «done» – выполнено. Также отобразится всплывающее окно с текстом «Программирование Lock и Fuse битов…OK! Верификация Lock и Fuse битов…OK!».

2.5 Загрузка программного обеспечения

Для загрузки программного обеспечения в микроконтроллер нужно перейти на вкладку «Program». Выбрать файл программы нажав кнопку «…» (Рисунок 11 – маркер №1), затем нажать кнопку «Программирование» в группе «Flash» (Рисунок 11 – маркер №2).

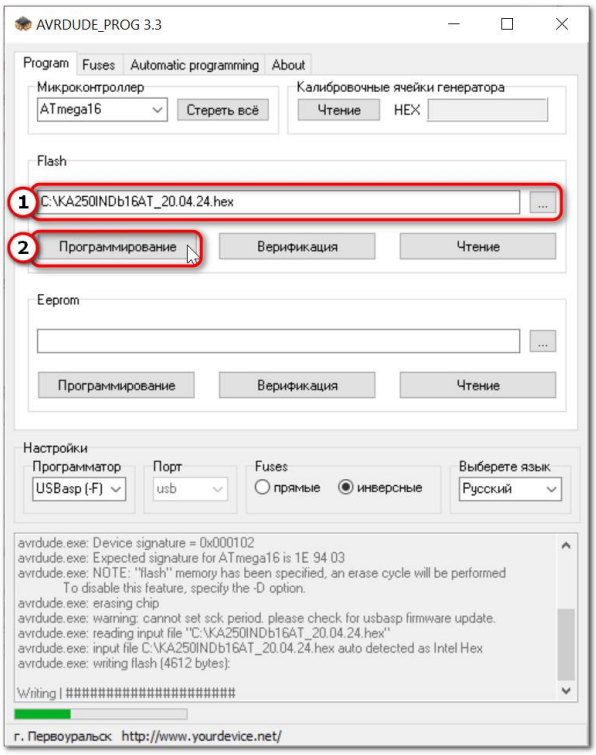

Рисунок 11 – Старт загрузки программы

В процессе записи будет отображаться текстовый прогресс с надписью «Writing». После загрузки программа начнет автоматически проверять загруженную программу — верифицировать (сравнивать побайтно файл программы и ячейки памяти микроконтроллера, если они совпадают значит программа записана корректно) (Рисунок 12).

В процессе верификации будет отображаться текстовый прогресс с надписью «Reading». Процесс загрузки и верификации программного обеспечения занимает около ~2 минут. В процессе загрузки программного обеспечения необходимо обеспечить бесперебойное питание микроконтроллера, иначе микроконтроллер может быть заблокирован.

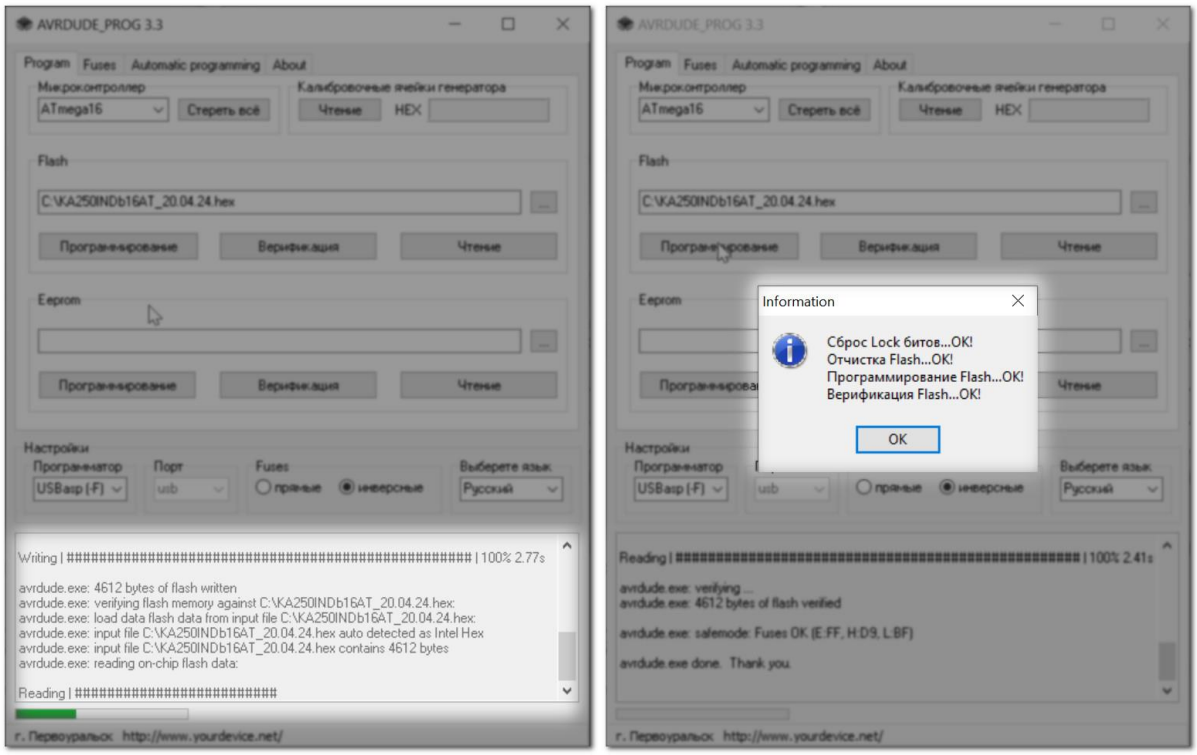

Рисунок 12 – Верификация и успешное завершение загрузки программы

После загрузки программного обеспечения необходимо защитить его от несанкционированного доступа — запретить считывание с микроконтроллера.

2.6 Установка защиты от считывания

Для защиты от считывания необходимо установить Lock биты (LB2 и LB1) в микроконтроллере, комбинации описаны в таблице 1.

Таблица 1 – Описание битов защиты

№	Режим	Lock bit 2	Lock bit 1	Описание
1	Защита отключена	1	1	Защитные биты выключены
2	Защита от записи	1	0	Дальнейшее программирование флэш-памяти и EEPROM отключается в режиме параллельного программирования и в режиме последовательного программирования SPI/JTAG.
3	Защита чтения/записи	0	0	Дальнейшее программирование и проверка флэш-памяти и EEPROM отключены при параллельном и последовательном использовании SPI/JTAG программирования.

Внимание!!! Единственный способ сбросить биты блокировки (LB1/LB2) — это выполнить команду "Chip Erase" (Полное стирание) через программатор. Эта команда полностью стирает Flash-память и, как правило, EEPROM. После этого все биты блокировки и конфигурации возвращаются в исходное (незащищенное) состояние.

Для установки защиты необходимо выставить биты защиты в режим 3 – «Защита от чтения и записи» LB1=0, LB2=0. Для этого в программе AVRDUDE_PROG нужно перейти на вкладку «Fuses». Далее считать с микроконтроллера текущее состояние, подробное описание в пункте 2.4.

Внимание!!! Перед установкой Fuse или Lock битов необходимо произвести их чтение из микроконтроллера. В противном случае при записи fuse байтов, она произойдет целиком, без учета текущих значений, что может привести к некорректной работе или блокировке микроконтроллера.

После считывания проконтролировать что установлен режим инверсных Fuses (Рисунок 13, маркер №1) и установить галочки в полях «LOCKBIT1» «LOCKBIT2» (Рисунок 13, маркер №2).

После чего нажать кнопку «Программирование» (Рисунок 13, маркер №3).

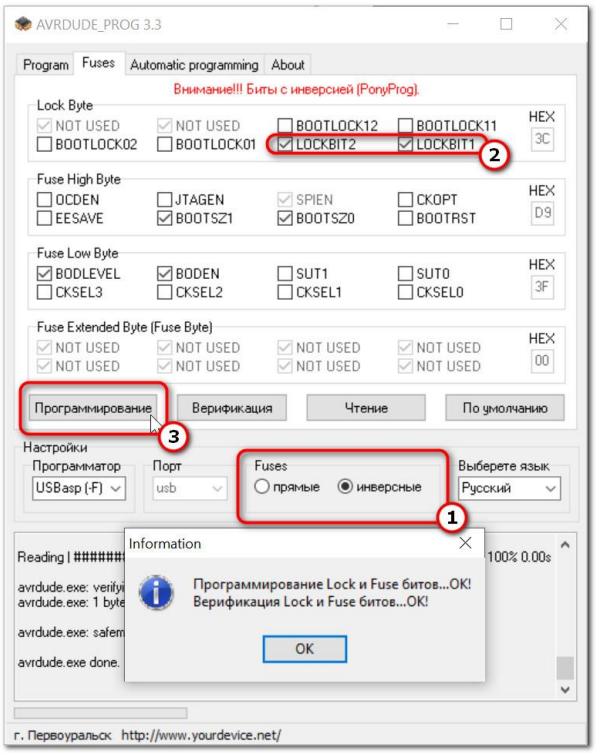

Рисунок 13 – Установка защиты от считывания

В процессе записи будет отображаться текстовый прогресс, а после выполнения появится статус «done» – выполнено. Также отобразится всплывающее окно с текстом «Программирование Lock и Fuse битов…OK! Верификация Lock и Fuse битов…OK!».

Для проверки установки защиты можно попытаться верифицировать программу (то есть сравнить содержимое памяти контроллера с файлом программного обеспечения). При установленных защитных битах верификация завершится ошибкой.

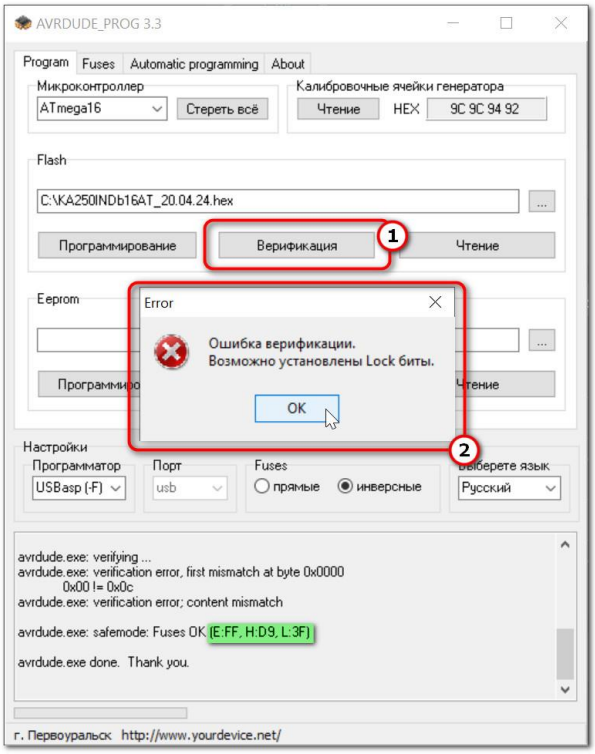

Рисунок 14 – Ошибка верификации

Для верификации программы необходимо перейти во вкладку «Program» выбрать файл программного обеспечения и нажать кнопку «Верификация» (Рисунок 14, маркер №1). При установленных битах защиты программа выдаст ошибку «Ошибка верификации. Возможно, установлены Lock биты» (Рисунок 14, маркер №2).

При попытке считать программу, выходной файл будет заполнен данными, не соответствующими программе, то есть считанная программа будет не корректна.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (стр.) в документе	№ документа	Входящий № сопроводительного документа	Подпись	Дата
	измененных	Замененных	новых	Аннулированных					

Подпись и дата | Инв. №дубл. | Взам. инв. № | Подпись и дата | Инв. №подл.

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	БИК.001.ПА	Лист 16

СОСТАВИЛИ

Наименование организации, предприятия	Должность исполнителя	Фамилия, имя, отчество	Подпись	Дата

СОГЛАСОВАНО

Наименование организации, предприятия	Должность исполнителя	Фамилия, имя, отчество	Подпись	Дата