**Инструкция по установке проверочного экземпляра микропрограммы «Monitoring-TLC»**

Микропрограмма «Monitoring-TLC» устанавливается (прошивается) в управляющий модуль дорожного контроллера (ДК) «SLTraffic» на основе микроконтроллера ATMega2560. **Первичная прошивка производится на производстве.**

В ДК обычно прошиваются две микропрограммы: основная микропрограмма «Monitoring-TLC» и микропрограмма-загрузчик «MonBoot-TLC». При подаче питания/перезагрузке сначала стартует загрузчик; при наличии SIM-карты и GSM-антенны он соединяется с сервером обновления (используя его адрес из настроек в EEPROM); при наличии там новой версии основной микропрограммы, скачивает её во временную область Flash; при успешном скачивании и совпадении контрольной суммы копирует её в основную область Flash и передаёт ей управление. Основная микропрограмма может работать и без микропрограммы-загрузчика.

Если есть в наличии рабочая SIM-карта и GSM-антенна, то прошивать можно только загрузчик, а далее он загрузит через GPRS основную микропрограмму. Но это не всегда удобно, поэтому лучше прошивать и загрузчик и основную микропрограмму через программатор.

Для прошивки нужен программатор AVR ISP CH (Рис.1) и ПО CodeVisionAVR 3.12, CodeVisionAVR Eval (3.12 или выше) или AVR Studio. Допускается использовать программатор AVR ISP Mk II и др., но рекомендуется проверять их работоспособность на компьютере, на котором предполагается его использовать (особенно на Windows 7). Возможно использование бюджетного программатора USBASP (Рис.2), поддерживаемого ПО AVRDudeProg, но для прошивки либо только загрузчика либо только основной микропрограммы (в последнем случае обновить микропрограмму потом можно будет только через программатор).




Рис.1



Рис.2

В случае программатора AVR ISP CH ДК должен быть запитан от 220В. В случае использования USBASP перемычка питания на нём должна быть установлена на 5В.

Рассмотрим прошивку микропрограмм на примере ПО CodeVisionAVR 3.12. В этой среде программатор AVR ISP CH имеет название Atmel STK500/AVRISP. Тип программатора и используемый им COM-порт нужно выбрать в меню Settings -> Programmer (Рис.3).

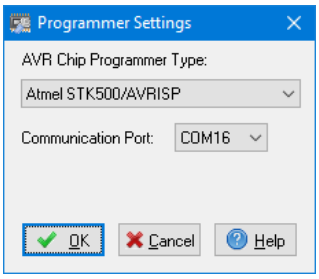


Рис.3

Затем через меню Tools -> Programmer (или Chip Programmer) нужно открыть окно программатора (Рис.4) (в некоторых версиях Eval-версий CodeVisionAVR настройки (Settings) находятся в меню окна программатора (Рис.5), а не в основном меню программы).

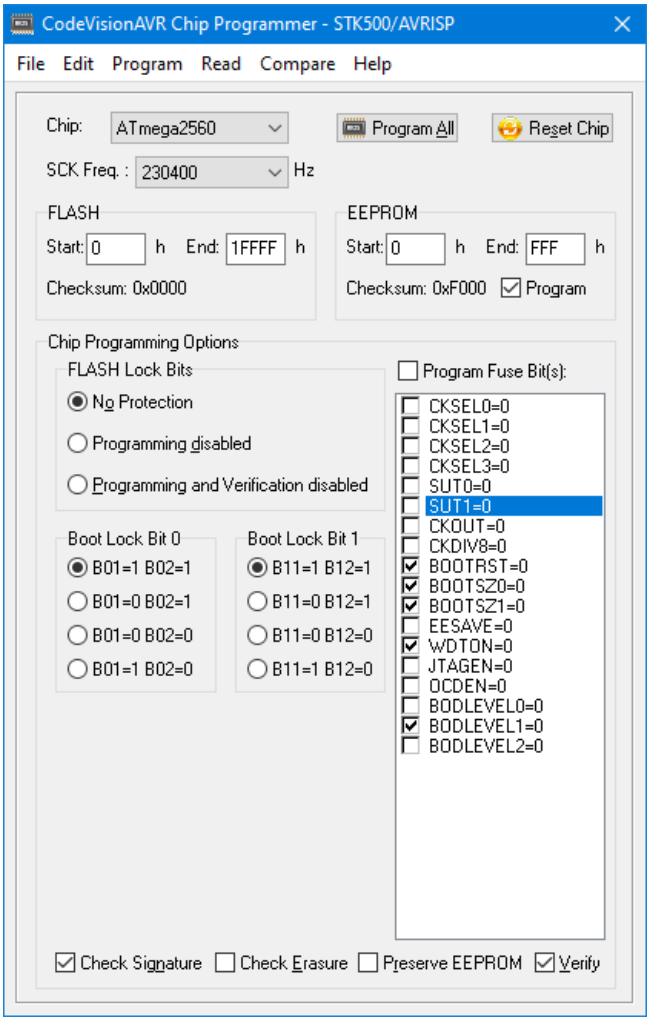


Рис.4

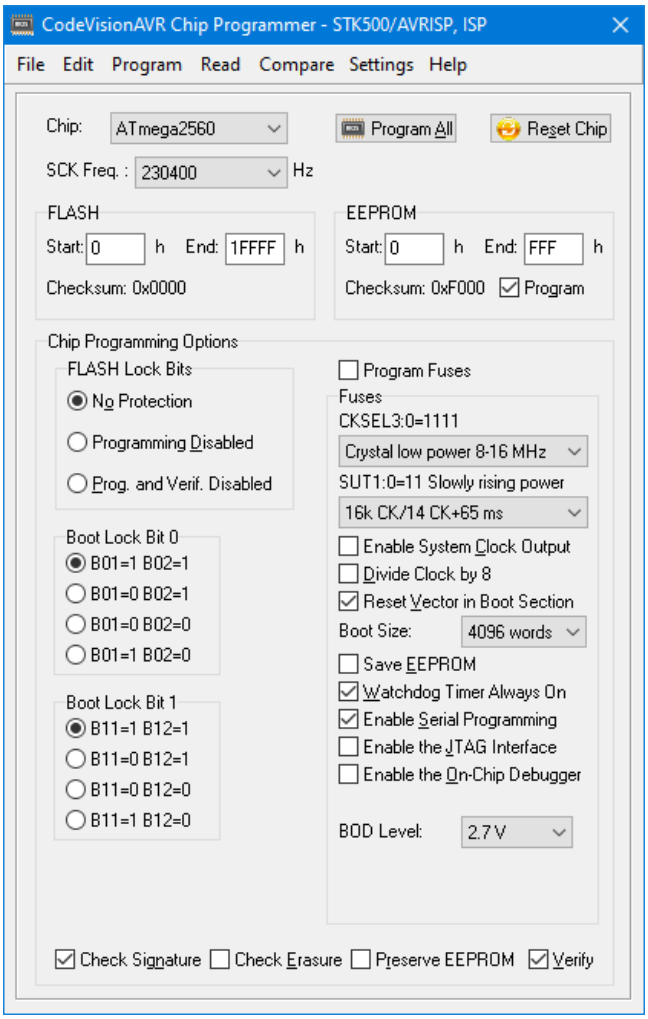


Рис.5

Затем нужно выбрать чип ATmega2560, частоту SCK 230400 Гц и выставить опции Fuses как на Рис.4 (или 5). Программатор подключается к разъёму XP3 на лицевой панели ДК, ключом (1-м выводом) к треугольничку (Рис.6). Если нужно обновить прошивку, сохранив конфигурацию (которая хранится в EEPROM), то необходимо включить опцию «Preserve EEPROM» (сохранять содержимое EEPROM). Если чип не чистый (ранее что-то в него уже прошивалось), то необходимо выполнить Program -> Erase Chip.

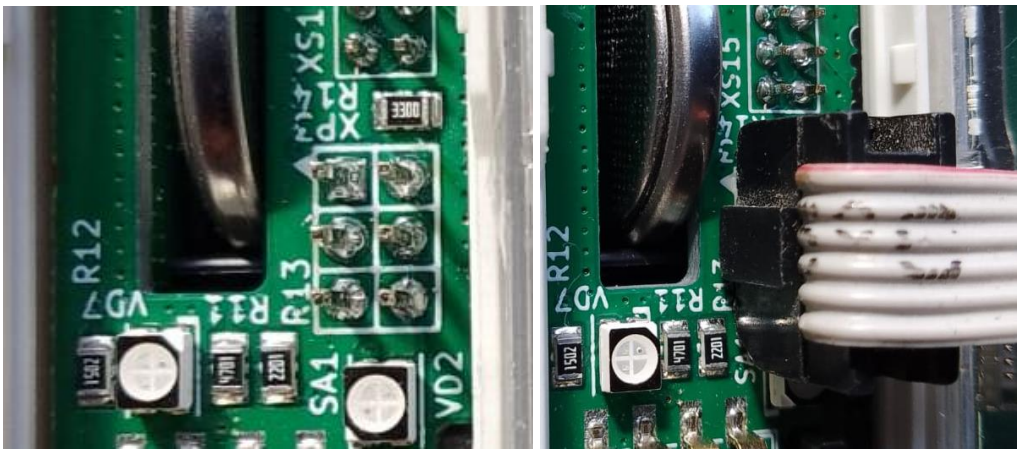


Рис.6

Внимательно проверить соответствие опций Fuses в окне программатора приведённым на Рис.4 (или 5) и выполнить Program -> Fuse Bit(s).

Затем через меню File -> Load Flash в окне программатора нужно открыть файл загрузчика **MonBoot-TLC.hex** и выполнить Program -> Flash.

Затем через меню File -> Load Flash нужно открыть файл основной микропрограммы **Monitoring-TLC_2025_03_07.hex** (либо более новую версию, если есть в наличии) и выполнить Program -> Flash.

Порядок прошивки загрузчика и основной микропрограммы значения не имеет. На некоторых ноутбуках может происходить подвисание программы при верификации, в этом случае можно отключить опцию «Verify».

Затем, если чип был чистый, то через меню File -> Load EEPROM нужно открыть файл **Monitoring-TLC.eep** (или MonBoot-TLC.eep) и выполнить Program -> EEPROM. Для выбора файлов типа *.eep нужно выбрать соответствующий тип файлов (Рис.7).

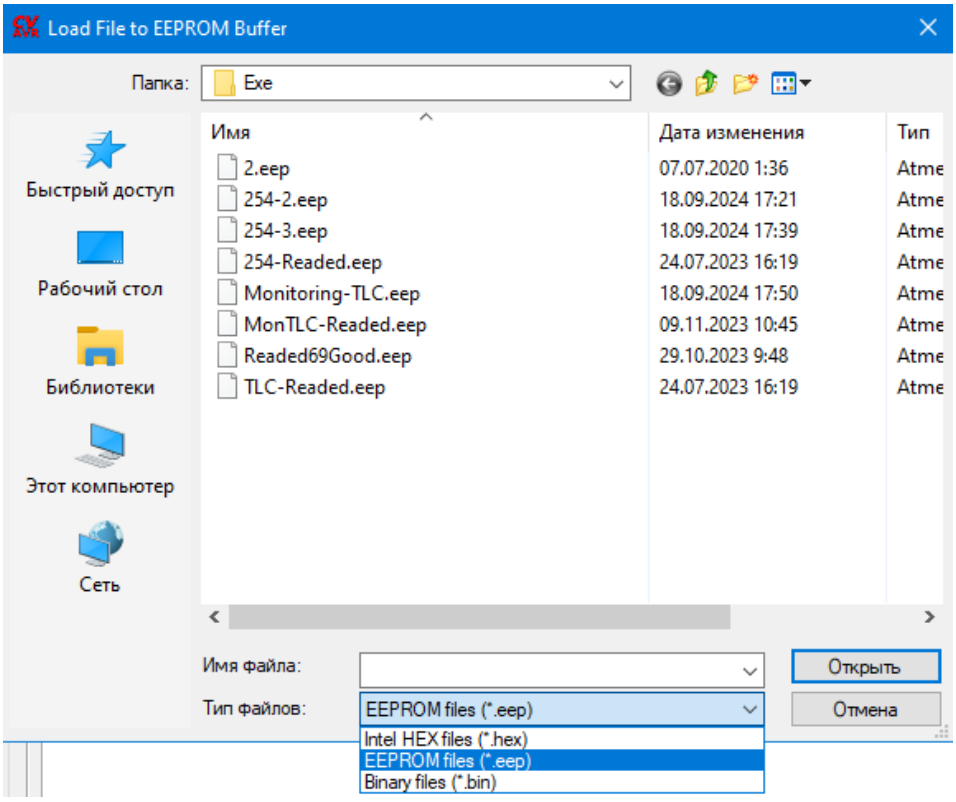


Рис.7

При возникновении ошибок при прошивке проверьте, запитан ли ДК, переподключите программатор по USB и проверьте правильность и надёжность подключения к разъёму XP3 ДК. При обнаружении ошибок на этапе верификации выполните Program -> Erase, а затем прошейте загрузчик, основную микропрограмму и при необходимости EEPROM заново.

Если загрузчик уже прошит, основную микропрограмму можно обновить и через GPRS. Для этого нужна рабочая SIM-карта с поддержкой GPRS в слоте 1 (Рис.8) и правый из 4-х DIP-переключателей должен быть выключен (Рис.9). Если этот переключатель включен (что рекомендуется при эксплуатации ДК, чтобы ускорить запуск в рабочий режим), то загрузчик сразу передаёт управление основной прошивке, без проверки наличия новой прошивки на сервере обновления. Кроме того, должны быть правильные настройки IP-адреса и TCP-порта сервера обновления в конфигурации ДК (Рис.10). Для проверки или изменения адреса и порта в конфигураторе «SLTrafficConfig» необходимо подключиться к ДК через Ethernet, в программе выбрать (1) и открыть (2) TCP-порт, считать конфигурацию из контроллера (3) и убедиться, что адрес сервера обновления в блоке (4) совпадает с текущим (195.91.161.34:20002). При необходимости нужно прописать новый адрес и записать его в ДК (5).




Рис.8

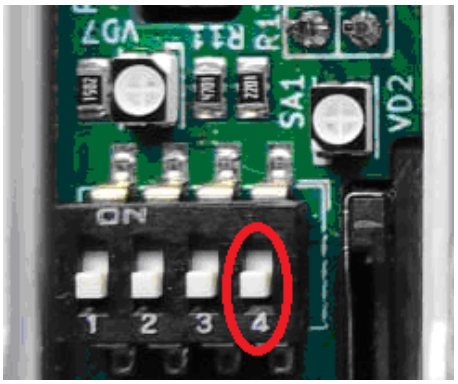


Рис.9

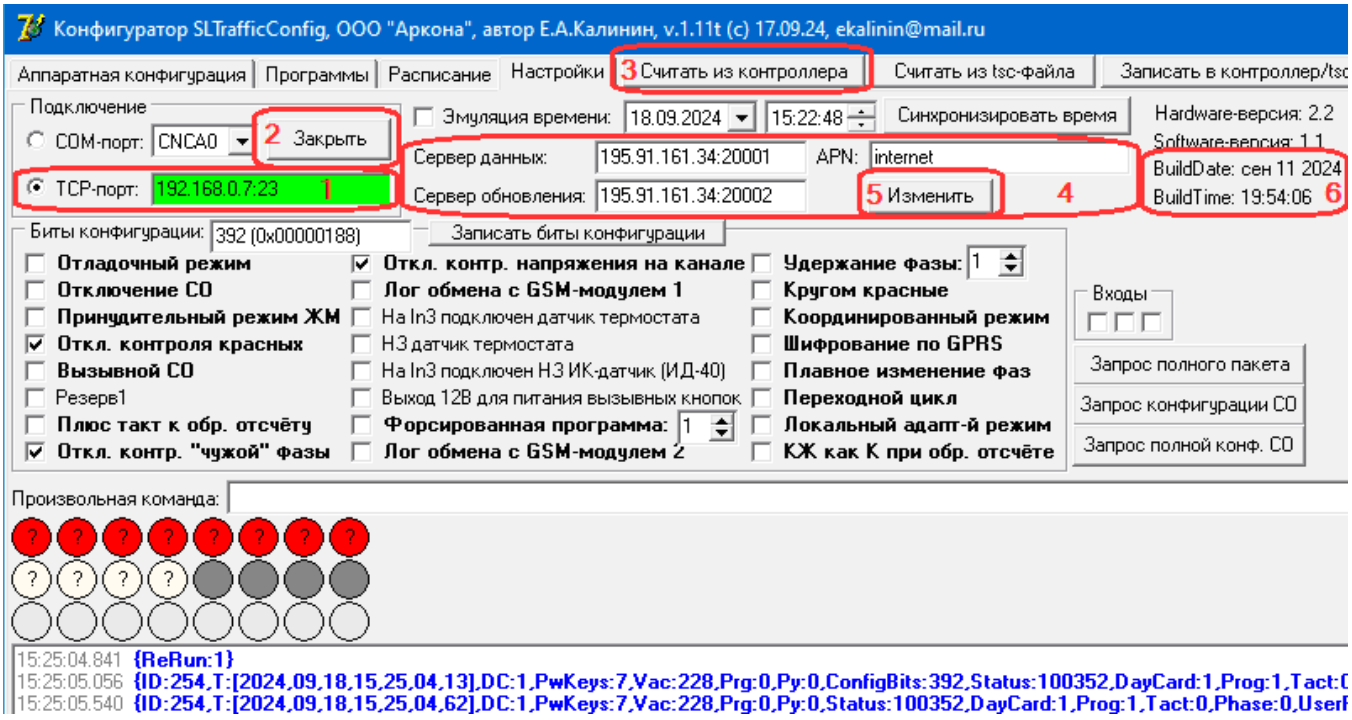


Рис.10

Если TCP-порт не открылся (поле IP-адреса не стало зелёным), проверьте питание ДК, физическое соединение и IP-адреса ПК и ДК (для определеня IP ДК и его смены используйте программу «USR-TCP232-M4K3 Setup Software V2.3.3.97», https://www.pusr.com/download/software/USR-TCP232-M4K3%20Setup%20Software%20V2.3.3.97.exe ). Если данные с ДК в нижней части окна на закладке «Настройки» не поступают, проверьте соединения интерфейсного модуля и наличие на нём перемычек.

Кроме того, на сервере обновления должен быть в наличии файл прошивки, соответствующий ID ДК. Во время работы загрузчика светодиод VD7 (Рис.9) мигает синим цветом. При успешном обновлении передаётся управление основной микропрограмме и светодиод VD7 гаснет. Если до этого в ДК уже была основная микропрограмма, по светодиодам невозможно понять, обновилась она или нет. Проверить это можно в конфигураторе, считав конфигурацию из контроллера (3) и убедиться, что дата прошивки (6) поменялась (Рис.10).

При успешном программировании можно отключить программатор либо достать SIM-карту и приступать к конфигурации ДК с помощью ПО «SLTrafficConfig».