000 «Инкотекс РД»

105484, г. Москва вн. тер. г. Муниципальный Округ Северное Измайлово, ул. 16-я Парковая, дом 26, корпус 2 Тел./Факс: +7 (495) 741-59-98 E-mail: sale@incotex.ru

ВСТРОЕННОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СЧЕТЧИКОВ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ СТАТИЧЕСКИХ ТРЕХФАЗНЫХ «Меркурий 234» ИНСТРУКЦИЯ ПО УСТАНОВКЕ

г. Москва 2024 г.



Содержание

1 Требования безопасности		
2 Аппаратные требования	3	
3 Подготовка к программированию	4	
4 Порядок программирования	4	
5 Загрузка прошивки в программатор AT-Link+	5	
5.1 Аппаратные требования	5	
5.2 Требования к ПО	5	
5.3 Подключение программатора к компьютеру	6	
5.4 Порядок загрузки прошивки в программатор	6	
5.5 Включение/отключение режима Автостарт	10	

Настоящая инструкция распространяется на счетчик электрической энергии статический «Меркурий 234».

Инструкция предназначена для ознакомления с порядком программирования микроконтроллера AT32F403A.

Программирование производится после сборки платы, до сборки счетчика.

Список сокращений

ЖКИ Жидкокристаллический индикатор

ОС Операционная система ПО Программное обеспечение

1 Требования безопасности

1.1 Перед программированием необходимо ознакомиться с настоящей инструкцией.



К программированию допускаются лица, имеющие навыки работы с радиоэлектронным оборудованием, персональным компьютером, имеющие I квалификационную группу по электробезопасности.

2 Аппаратные требования

- 2.1 Для программирования счетчика требуется оборудование:
- 1 Программатор AT-Link+ с требуемой прошивкой, загруженной в программатор по методике п. 5 для автономного программирования (рисунок 2.1).



Рисунок 2.1 – Внешний вид программатора AT-Link+

- 2 Адаптер питания постоянного тока напряжением 5 В с нагрузочной способностью не менее 2 А для питания программатора.
- 3 Кабель данных и питания USB TYPE A USB TYPE C с нагрузочной способностью не менее 2 A.
- 4 Кабель для программирования счетчика (рисунок 2.2). Контакт 1 разъема для подключения к счетчику должен быть маркирован.

100-101			DLD-10
3V3	1	1	3V3
E5V	2	2	RESET
SWD	3	3	SWCLK
B0	4	4	SWDIO
SWC	5	5	DBG-TX
SWO	6	6	DBG-RX
RST	7	7	SWO
TX	8	8	
GND	9	9	
RX	10	10	GND

К разъему SWD/ISP программатора AT-Link+

IDC 10E

К разъему Х101 счетчика

BI D-10

Рисунок 2.2 – Схема кабеля для программирования счетчика

Версия 03.2024 Лист 3 из 10

3 Подготовка к программированию

- 3.1 Подключить кабель для программирования к разъему SWD/ISP программатора.
- 3.2 Подключить адаптер питания к разъему USB TYPE C программатора (рисунок 3.1).

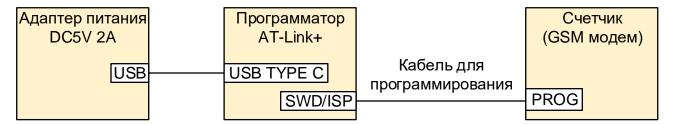


Рисунок 3.1 – Схема программирования

3.3 Подать электропитание на программатор. Одиночный звуковой сигнал и желтый индикатор питания LED 3 подтверждают готовность программатора к работе.

4 Порядок программирования

4.1 Убедиться, что джамперы XP101 (WDT) и ВАТ (батарейное питание) не установлены (рисунок 4.1).



Рисунок 4.1 – Расположение разъема для программирования

4.2 Подключить разъем BLD-10 кабеля программирования к разъему X101 счетчика согласно его маркировке (контакт 1 – к контакту 1, рисунок 4.2). Контакт 1 на плате обозначен треугольником. Процесс программирования начнется автоматически. В процессе программирования индикатор LED 1 на программаторе мигает красным/зеленым.

Версия 03.2024 Лист 4 из 10



Рисунок 4.2 – Подключение программатора

- 4.3 Программирование считать успешным, если по его завершении слышен одиночный звуковой сигнал и индикатор LED 1 на программаторе мигает зеленым.
- 4.4 Программирование считать неуспешным, если по его завершении слышен прерывистый звуковой сигнал и индикатор LED 1 на программаторе мигает красным.
 - 4.5 Отключить разъем BLD-10 кабеля программирования от разъема X101 счетчика.
- 4.6 Установить джампер XP101 (WDT) на плату успешно запрограммированного счетчика.
- 4.7 Успешно запрограммированный счетчик передать на участок проведения калибровки.
 - 4.8 Неуспешно запрограммированный счетчик передать на участок ремонта.

5 Загрузка прошивки в программатор AT-Link+

5.1 Аппаратные требования



Программатор AT-Link+ имеет возможность загружать прошивку в счетчик в автономном режиме (без подключения программатора к компьютеру), если прошивка предварительно была загружена в память программатора. Загрузка прошивки в программатор выполняется один раз, что в дальнейшем позволяет загружать прошивку из программатора в счетчик неограниченное число раз.

- 5.1.1 Для загрузки прошивки в программатор дополнительно к оборудованию для программирования счетчиков/модемов по п. 2.1 требуется IBM PC совместимый персональный компьютер. Требования к компьютеру:
 - операционная система не ниже Windows 7 (32/64 бит);
 - количество свободных USB портов не менее одного.

5.2 Требования к ПО

- 5.2.1 На компьютере для загрузки прошивки в программатор должно быть установлено ПО **Artery ICP Programmer** версии не ниже V3.0.06. ПО доступно в составе дистрибутива In-Circuit-Programming tool supporting AT32 MCU на странице https://www.arterychip.com/en/product/AT32F415.jsp.
 - 5.1 На компьютер должны быть скопированы файлы прошивки:

Версия 03.2024 Лист 5 из 10

- загрузчик (bootloader);
- основное ПО (firmware);
- модуль метрологии (metrology) из папки metrology.

5.3 Подключение программатора к компьютеру

- 5.3.1 Войти на компьютере в Панель управления -> Диспетчер устройств.
- 5.3.2 Подключить программатор AT-Link+ к свободному USB порту компьютера согласно рисунку 5.1 с помощью кабеля USB TYPE A USB TYPE C. Операционная система компьютера обнаружит новое подключенное устройство.

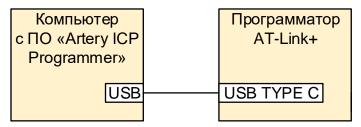


Рисунок 5.1 – Подключение программатора AT-Link+ к компьютеру

5.3.3 Убедиться, что программатор AT-Link+ определился компьютером как **ATLink-USART** (рисунок 5.2).

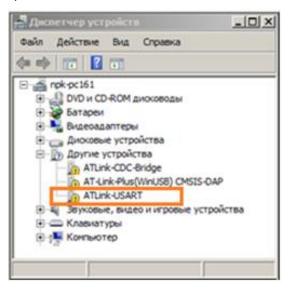


Рисунок 5.2 – Определение программатора в диспетчере устройств

5.4 Порядок загрузки прошивки в программатор

- 5.4.1 Отключить режим Автостарт по методике п. 5.5.
- 5.4.2 Запустить на компьютере программу Artery ICP Programmer.
- 5.4.3 Выбрать тип программатора **AT-Link** в выпадающем списке под кнопкой **Connect**.
 - 5.4.4 Нажать кнопку **Connect** (рисунок 5.3).

Версия 03.2024 Лист 6 из 10

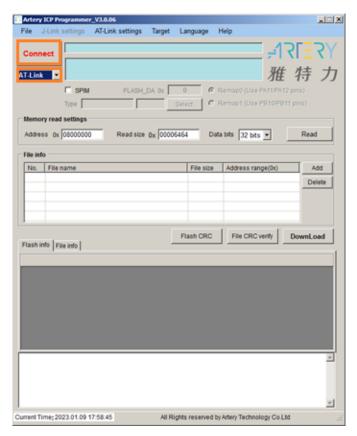


Рисунок 5.3 – Подключение

5.4.5 При успешном подключении красная надпись **Connect** изменится на зеленую **Disconnect** (рисунок 5.4).

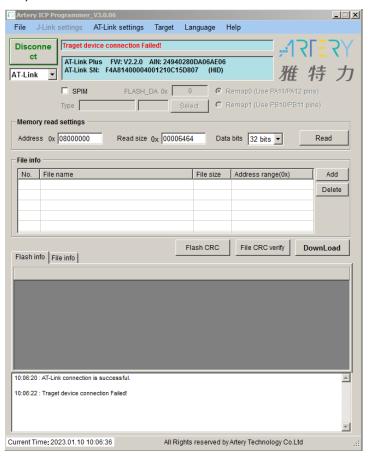


Рисунок 5.4 – Успешное подключение

5.4.6 Перейти в раздел AT-Link settings.

Версия 03.2024 Лист 7 из 10

AT-Link settings AT-Link offline config settings AT-Link offline download status ▼ Delete Offline project Creat Project name Device AT32F403A AT32F403AVGT7 No. File name File size Address range(0x) Storage location Add Erase option Erase the sectors of file size -Download interface SWD Write user system data ▼ Enable FAP after download Software serial number(SN) | SPIM settings | sLib settings | ☐ Write software serial num Write address in flash: 0x 08010000
 Initial SN:
 0x
 00000001

 Increase step:
 0x
 00000001

5.4.7 Перейти на вкладку AT-Link offline config settings (рисунок 5.5).

Рисунок 5.5 – Настройки проекта

Open project file Save project file

5.4.8 Нажать кнопку **Creat** в блоке **Offline project** для создания проекта (рисунок 5.6).

Close

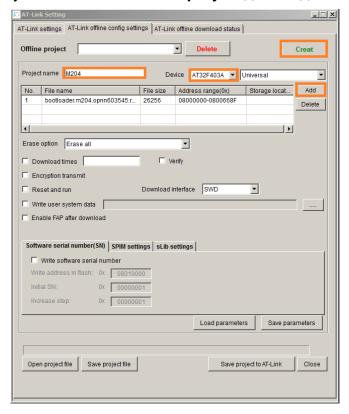


Рисунок 5.6 – Создание проекта

- 5.4.9 Указать имя проекта в поле **Project name**.
- 5.4.10 Выбрать целевой тип микроконтроллера **AT32F403A** в выпадающем списке в поле **Device**.

Версия 03.2024 Лист 8 из 10

- 5.4.11 Нажать кнопку **Add** для добавления файлов в проект.
- 5.4.12 Выбрать три файла прошивки с расширением .hex (рисунок 5.7):
 - загрузчик (bootloader);
 - основное ПО (firmware);
- модуль метрологии (metrology) из папки **metrology**, пользуясь средствами ОС Windows.

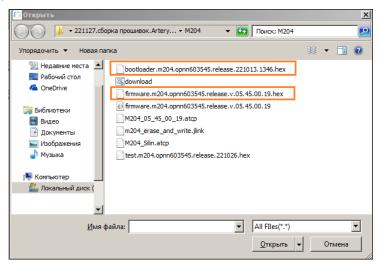


Рисунок 5.7 – Добавление файлов в проект

После выбора файлы появятся в списке файлов в блоке проекта. Порядок добавления файлов в список не важен.

5.4.13 Выбрать пункт **Erase all** в выпадающем списке в поле **Erase option** (рисунок 5.8).

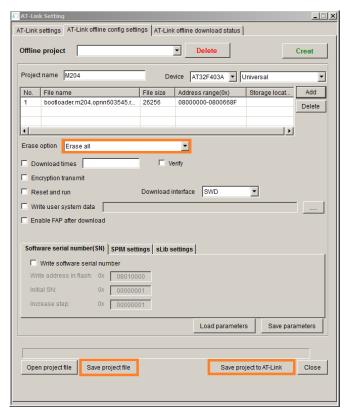


Рисунок 5.8 – Создание проекта

5.4.14 Нажать кнопку **Save project file** для сохранения текущего проекта с целью его использования в будущем.

Версия 03.2024 Лист 9 из 10

5.4.15 Нажать кнопку **Save project to AT-Link** для загрузки прошивки в программатор. В процессе загрузки в интерфейсе отображаются проценты выполнения загрузки (рисунок 5.9) и на программаторе мигает красный индикатор LED 1.

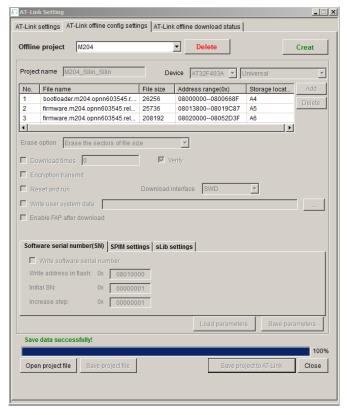


Рисунок 5.9 – Успешное завершение загрузки

- 5.4.16 При успешном завершении загрузки появится зеленая надпись **Save data successfully!** над строкой выполнения загрузки.
 - 5.4.17 Закрыть на компьютере программу Artery ICP Programmer.
 - 5.4.18 Включить режим Автостарт по методике п. 5.5.

5.5 Включение/отключение режима Автостарт



Для экономии времени программатор AT-Link+ имеет возможность запуска процесса загрузки прошивки в счетчик сразу после подключения кабеля для программирования к счетчику (режим **Автостарт**).

- 5.5.1 Для включения режима **Автостарт** нажать и длительно (более трех секунд) удерживать нажатой кнопку OFF-LINE DOWNLOAD на программаторе до появления одиночного звукового сигнала.
- 5.5.2 Для отключения режима Автостарт нажать и длительно (более трех секунд) удерживать нажатой кнопку OFF-LINE DOWNLOAD на программаторе до появления прерывистого звукового сигнала.

Версия 03.2024 Лист 10 из 10