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.



www.incotexcom.ru www.incotex-rd.ru

# Содержание

1 Требования безопасности	3
2 Аппаратные требования	3
3 Подготовка к программированию	4
4 Порядок программирования	4
5 Загрузка прошивки в программатор АТ-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 А.
- 4 Кабель для программирования счетчика (рисунок 2.2). Контакт 1 разъема для подключения к счетчику должен быть маркирован.

IDC-10F			BLD-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
ΤX	8	8	
GND	9	9	
RX	10	10	GND

К разъему SWD/ISP программатора AT-Link+

К разъему Х101 счетчика

#### Рисунок 2.2 – Схема кабеля для программирования счетчика

# 3 Подготовка к программированию

3.1 Подключить кабель для программирования к разъему SWD/ISP программатора.

3.2 Подключить адаптер питания к разъему USB TYPE С 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.



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 <u>https://www.arterychip.com/en/product/AT32F415.jsp</u>.

5.1 На компьютер должны быть скопированы файлы прошивки:

- 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).

Artery ICP Programmer_\$3.0.06	. O X
File J-Link settings AT-Link settings Target Language Help	
Connect	Y
AT-Link •	フ
FIASH_DA 0x 0 Remap0 (Use PA11PA12 pins)	
Type Select C Remap1 (Use PB10 PB11 pins)	
Memory read settings	
Address 0x 08000000 Read size 0x 00006464 Data bits 32 bits • Read	
- This info	
No Ela nama Ela sina Address ranna/fm) Ad	- 1
No. remaine neede houreaterge(us) no	-
Flash CRC File CRC verty Downlow	4
Flash info File info	
	*
	_
	<u>×</u>
Current Time; 2023.01.09 17:58:45 All Rights reserved by Artery Technology Co.Ltd	đ

## Рисунок 5.3 – Подключение

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

Artery ICP Programmer_V3.0.06 File J-Link settings AT-Link	settings Target La	nguage H	lelp	X
Disconne ct         Traget device con AT-Link Plus           AT-Link         T	nection Failed! N: V2.2.0 AIN: 24940280 81400004001210C15D8	DA06AE06 07 (HID)	<mark>,:1</mark> 雅	<b>२<b>Г२</b>Ү </b>
Type	FLASH_DA 0x 0	C R	emap0 (Use PA11/PA emap1 (Use PB10/PE	12 pins) 311 pins)
Address 0x 08000000	Read size 0x 00006464	Data	bits 32 bits 💌	Read
File info				
No. File name		File size	Address range(0x)	Add
Flash Info File info	FI ssful.	ash CRC	File CRC verify	DownLoad
Current Time: 2023.01.10 10:06:36	All Rights	reserved by	Artery Technology Co.I	_td .;;



5.4.6 Перейти в раздел AT-Link settings.

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

AT-Link Setting				
T-Link settings AT-Link offline config set	tings AT-L	ink offline download stat	us	
Offline project		▼ Delete		Creat
,				
Project name		Device AT32F403A	AT32F403AVGT7	7 💌
No. File name	File size	Address range(0x)	Storage location	Add
				Delete
Erase option Erase the sectors of file s	size	7		
Download times	V	Verify		
Encryption transmit				
Reset and run	Downloa	d interface SWD		
Write user system data				
Enable FAP after download				
Software serial number(SN) SPIM ser	ttings   sLi	b settings		
Write software serial number				
Write address in flash: 0x 08010	000			
Initial SN: 0x 00000	001			
Increase step: 0x 00000	001			
		Load param	save p	arameters
Onen preiest file	1		project to AT Link	Class
open project life		Save	projeci to AI-LINK	Close

## Рисунок 5.5 – Настройки проекта

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

AT-Link Setting
AT-Link settings AT-Link offline config settings AT-Link offline download status
Offline project Delete Creat
Project name M204 Device AT32F403A Y Universal
No. File name File size Address range(0x) Storage locat Add
1 bootloader.m204.opnn603545.r 26256 0800000-0800668F Delete
Erase option Erase all
Download times     Verify
Encryption transmit
Reset and run     Download interface     SWD
Software serial number(SN)   SPIM settings   sLib settings
Write software serial number
Write address in flash: 0x 08010000
Initial SN: 0x 00000001
Increase step: 0x 00000001
Load parameters Save parameters
Open project file Save project file Save project to AT-Link Close

#### Рисунок 5.6 – Создание проекта

5.4.9 Указать имя проекта в поле Project name.

5.4.10 Выбрать целевой тип микроконтроллера **АТ32F403А** в выпадающем списке в поле **Device**.

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 OC Windows.

ቨ Открыть				x
221127.c60	рка прошивок.Artery M204 🛛 🛛 🔽 🗍 Поиск: M204			2
Упорядочить 🔻 Новая паг	ка	88	- 🔟	0
<ul> <li>Недавние места</li> <li>Рабочий стол</li> <li>ОпеDrive</li> <li>Библиотеки</li> <li>Видео</li> <li>Документы</li> </ul>	bootloader.m204.opnn603545.release.221013.1346.hex           @download           frmware.m204.opnn603545.release.v.05.45.00.19.hex           @ frmware.m204.opnn603545.release.v.05.45.00.19           M204_05_45_00_19.atcp           m204_erase_and_write.jlink			
ы Изображения	M204_Silin.atcp test.m204.opnn603545.release.221026.hex			
<u>И</u> мя ф	айла: Аll Files(*.*) 		Отмена	

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).

AT-Link Setting				_ 🗆 ×
AT-Link settings AT-Link offline config settin	gs AT-Link	offline download status		
Offline project	1	• Delete		Creat
Project name M204	Devi	ice AT32F403A 🔽 U	niversal	•
No. File name	File size	Address range(0x)	Storage locat	Add
1 bootroader.m204.opnn603545.t	20200	0800000-080068F		Delete
			•	1
Erase option Erase all		•		
Download times	🗆 Ver	rify		
	Download in	terface SWD	<b>T</b>	
	Dominoda in			
Vinte user system data				
Enable FAP after download				
Software serial number(SN) SPIM setti	ngs sLib se	ttings		
Write software serial number				
Write address in flash: 0x 0801000	00			
Initial SN: 0x 0000000	)1			
Increase step: 0x 0000000	)1			
		Load parameters	Save par	ameters
Open project file Save project file		Save proj	ect to AT-Link	Close

Рисунок 5.8 – Создание проекта

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

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.

荷 AT-Link Setting
AT-Link settings AT-Link offline config settings AT-Link offline download status
Offline project M204
Project name 14004 Cilia Cilia
No. File name File size Address range(0x) Storage locat Add
1 bootloader.m204.oppn603545.r 26256 080000000800668F A4 Delete
3 firmware.m204.opnn603545.rel 208192 0802000008052D3F A6
Erase option Erase the sectors of file size
L Download times 0 M Verify
Encryption transmit
Reset and run     Download interface     SWD
Write user system data
Enable FAP after download
Software serial number(SN)   SPIM settings   sLib settings
Write software serial number
Write address in flash: 0x 08010000
Initial SN: 0x 00000001
Increase step: 0x 00000001
Load parameters Save parameters
Save data successfully!
100%
Open project file Save project file Save project to AT-Link Close

#### 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.