ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «АЛГОРИТМ С» ООО «Алгоритм С»

УТВЕРЖДЕН RU.ЦСРТ.01.03.001-01 93 01-ЛУ

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ ЛИТИЙ-ИОННОЙ АККУМУЛЯТОРНОЙ БАТАРЕЕЙ

Инструкция по установке и настройке программного обеспечения

RU.ЦСРТ.01.03.001-01 93 01

Листов 9

СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение	3
2. Назначение и область применения	4
3. Подготовка к работе	5
Лист регистрации изменений	Q

ВВЕДЕНИЕ

Настоящий документ применяется при установке ПО СКУ ЛИАБ и содержит описание действий, которые необходимо произвести пользователю для того чтобы установить ПО на аппаратную часть СКУ ЛИАБ. Дальнейшая эксплуатация системы в целом и ПО в частности осуществляется в соответствии с руководством по эксплуатации ЦСРТ.421423.001РЭ Система контроля и управления литий-ионной аккумуляторной батареей.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

СКУ ЛИАБ предназначена для:

- подключения ЛИАБ к высоковольтной сети транспортного средства и ее отключения;

- контроля состояния литий-ионных аккумуляторов (далее ЛИА) батареи и управления ее работой;

- предотвращения работы ЛИА в критических режимах, таких как пониженные и повышенные температуры эксплуатации, перезаряд и переразряд ЛИА;

- управления процессом заряда и разряда литий-ионной батареи (ЛИАБ) путем установки лимитов тока в зависимости от температуры и уровня заряда ЛИАБ;

- управления электрическим обогревателем ЛИА;

- управления жидкостной системой терморегулирования ЛИАБ;

- контроля уровня заряда (SOC) и состояния здоровья (SOH) ЛИАБ;

- контроля сопротивления изоляции выходных шин ЛИАБ (положительной и отрицательной) относительно корпуса ЛИАБ;

- проведения балансировки ЛИА;

- передачи информации о состоянии ЛИАБ по CAN-шине на контроллер транспортного средства.

СКУ ЛИАБ применяется в составе электрофицированного транспорта.

ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

3.1 ПО СКУ ЛИАБ устанавливается на микроконтроллеры устройств ЦСРТ.426471.001 Головное устройство (далее ГУ) и ЦСРТ.426479.001 Модуль контроля и балансировки (далее МКиБ) входящих в состав СКУ ЛИАБ.

3.2 Для установки ПО СКУ ЛИАБ требуется следующее оборудование:

- ПК на операционной системе Windows 10;
- Программатор ST-Link;
- Программатор AT-Link;
- USB кабель.

3.3 Перед началом установки необходимо загрузить дистрибутив Artery ICP Programmer по ссылке <u>https://www.arterychip.com/en/support/index.jsp</u> и установить на ПК под управлением операционной системы Windows, а также загрузить дистрибутив STM32 ST-Link utility по ссылке <u>https://www.st.com/en/development-tools/stsw-link004.html</u> и установить на ПК под управлением операционной системы Windows.

3.4 Программатор ST-Link подключается к ГУ через разъем XP3 в соответствии с таблицей 1.

Цепь	Контакт ХРЗ	Контакт
	ГУ	ST-Link
VTref	1	3.3V
TMS	2	SWDIO
TCK	4	SWCLK
GND	3	GND
nRESET	10	RST

Таблииа	1	Схема	подключения	ST-Link κ ΓΥ
1 aosiniya	1	Chema		

3.5 Программатор AT-Link подключается к МКиБ через разъем XP1 в соответствии с таблицей 1.

3.6 С помощью утилиты STM32 ST-Link utility, выполняется непосредственная загрузка bin или hex файла с исполняемым кодом на микроконтроллер платы ГУ.

На рисунке 1 представлена главная страница программы, из которой и будут выполняться все манипуляции по загрузке прошивки на микроконтроллер.

Memory display Address: 0x0 Device Memory @	8000000 0x08000	▼ S	ize: Binary	0x10	0000	Da	ita Widt	h: 8 b	oits y	•		Device Device Revisior Flash si	ID n ID ze	STM32 0x411 Rev 2. 1MByte	F2xx 0 es		LiveUpda
Address	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	В	С	D	E	F	ASCII
0x08000000	00	97	01	20	51	B	00	08	7D	E2	00	08	85	E2	00	08	. —. Qг}вв
0x08000010	8D	E2	00	08	95	E2	00	08	9D	E2	00	08	00	00	00	00	Ќввќв
0x08000020	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	A5	E2	00	08	Ґв
0x08000030	AD	E2	00	08	00	00	00	00	B5	E2	00	08	BD	E2	00	08	-вµвЅв
0x08000040	BF	E2	00	08	C1	E2	00	08	C3	E2	00	08	C5	E2	00	08	ïвБвГвЕв.
0x08000050	C7	E2	00	08	C9	E2	00	08	CB	E2	00	08	CD	E2	00	08	ЗвЙвЛвН
x08000060	CF	E2	00	08	D1	E2	00	08	D3	E2	00	08	D5	E2	00	08	ПвСвУвХе
x08000070	D7	E2	00	08	D9	E2	00	08	DB	E2	00	08	DD	E2	00	08	ЧвЩвЫвЭ
0x0800080	DF	E2	00	08	E1	E2	00	08	E3	E2	00	08	E5	E2	00	08	Явбвгвев
★ 556:43 : ST-LIN 8:56:43 : Old ST- Please 8:56:43 : Conner 8:56:43 : Conner 8:56:43 : Device 8:56:43 : Device 8:56:43 : Device 8:56:43 : Device	III K Firmwar LINK firm upgrade I tted via S ttion mod in Low Po ID:0x411 flash Size family :S	versi ware d it from i WD. e : Norr wer mo i e : 1MB TM32F2	on : V2 etected ST-LINK mal. ode ena	vare/31 31754 (!! (->'Firm bled.	Need U	pdate'	uscu menu.										•

Рисунок 1 – Главная страница программы STM32 ST-Link utility

Следующий шаг - это подключение к микроконтроллеру, на панели вкладка Target / Connect. Если подключение не установилось, необходимо проверить питание на плате и правильность подключения к разъему для программирования.

После успешного подключения появляется сообщение "Connected via SWD", затем загружается прошивка из сгенерированного bin или hex файла, который идет в комплекте с ПО или высылается отдельно по требованию, с помощью меню File / Open File.

Выбирается адрес начала загрузки (по умолчанию 0x08000000, другой если этого требует производитель) и исполняемый код отправляется на микроконтроллер действием Target / Program & Verify. При успешном перепрограммировании микроконтроллера появится сообщение "Verification... *OK*".

Причинами неудачной загрузки исполняемого кода на микроконтроллер могут быть:

- Неверная контрольная сумма или содержание bin или hex файла (необходимо обратиться к разработчикам)

- Отсутствие питания на плате (необходимо проверить подается ли питание на плату)

- Неверная работа утилиты (необходимо стереть все данный с микроконтроллера Target / Chip Erase и повторно загрузить прошивку)

- Неверная работа программатора (необходимо убедиться, что версия программатора поддерживается утилитой ST-LINK / Firmware update)

- Ненадежное соединение программатора с разъемом для программирования (необходимо убедиться, что все контакты надежно соединены)

- Неверный адрес начала загрузки программы (необходимо проверить совпадает ли адрес начала загрузки с тем, что написано в данной инструкции).

3.7 С помощью утилиты Artery ICP Programmer, выполняется непосредственная загрузка bin или hex файла с исполняемым кодом на микроконтроллер платы МКиБ.

На рисунке 2 представлена главная страница программы, из которой и будут выполняться все манипуляции по загрузке прошивки на микроконтроллер.

ila Llinker	attings	Δ.	T-Link	r cotti	inge	Tar	ton	Lan	auaa	5 F	lala						
THE D-LITTK ST	sunya		(I-LIII)	v setti	ings	Idi	yeı	Lai	yuay		leih			_		_	
Connect													. , , (١٢	1 -	: २	
													Л	¥	<u>н</u> ±		_
T-Link v													ЛE	E	17		
Extra configura	tion																
SPIM Config	Q		onfig														
Memory read s	etting	s															
Addross Ov 0	00000	-	-	Page	d cizo	0[100			Data	bite	0.644			Po	ad	
Address OX C	00000	00		IXCa	u 3126	UX	100			Date	1 0113	o bits	~		TNG	au	
File info																	
No. File na	ime								File Si	ze	Add	ress ran	ge(0x)			Add	
1 bms_i	nkb.he	ex							48884		080	00000-0	BOOBER	-3	1	Delete	e
								51-		20		1. 000					
								Fla	sh CF	c	Fi	le CRC I	/erify	E)own	Load	1
Flash info File	:bms_	mkb.l	hex	BEE31	che	ckeur	- 0×0	Fla	sh CF	2C	Fi	le CRC 1	verify	[)own	Load	i
Flash info File Address range:[:bms_)x0800	,mkb.l 0000 (hex 0x0800)BEF3]	che	cksun	n: 0x0(Fla 04DF9	sh CF	RC	Fi	le CRC 1	verify	E)own	Load	1
Flash info File Address range:[Address	:bms_ 0x0800	mkb.l 0000 (7	hex 0x0800	0BEF3]	che A	ecksun B	n: 0x00	Fla 04DF9 D	sh CF	C F	Fi	ile CRC \	/erify	E)own	Load	1
Flash info File Address range:[Address 0x0800BEB0	:bms_ 0x0800 6 00	mkb.l 0000 (7 00	hex 0x0800 8 00	0BEF3]	che A 00	ecksun B 00	r: 0x01	Fla 04DF9 00 00	sh CF =2 = 00	F 00	Fi	ile CRC \ II	verify	[)own	Load	1
Flash info File Address range.(Address 0x0800BEB0 0x0800BEC0 0x0800BEC0	:bms_)x0800 6 00 00 00	mkb.l 0000 (7 00 00 00	hex 0x0800 8 00 00 00	9 9 00 00 00	che A 00 00	B 00 00 00	n: 0x00 C 00 00 00	Fla 04DF9 00 00 00	sh CF =2 00 00 00	F 00 00	ASC		verify	E)own	Load	
Flash info File Address range:[Address 0x0800BEB0 0x0800BEC0 0x0800BED0 0x0800BED0 0x0800BED0	:bms_ 0x0800 6 00 00 00 00	mkb.l 0000 (7 00 00 00 00	hex 0x0800 8 00 00 00 00	9 00 00 00 00 00	che A 00 00 00 00	ecksun 00 00 00	C 000 000 000 000 000 000 000 000 000 0	Fla 04DF9 00 00 00 00 00	sh CF =2 00 00 00 00	F 00 00 00	ASC	ie CRC \	/erify	C)own	Load	
Flash info File Address range:[Address 0x0800BEB0 0x0800BEC0 0x0800BED0 0x0800BED0 0x0800BEE0 0x0800BEF0	:bms_ 0×0800 6 00 00 00 00	mkb.l 0000 (7 00 00 00 00	hex 0×0800 8 00 00 00 00	9 9 00 00 00 00 00	che 00 00 00 00	B 00 00 00 00	n: 0x00 00 00 00	Fla 04DF9 00 00 00 00 00	sh CF =2 00 00 00 00	F 00 00 00 00	ASC	ile CRC \	verify)own	Load	
Flash info File Address range:[Address 0x0800BEB0 0x0800BEC0 0x0800BED0 0x0800BED0 0x0800BEF0	:bms_ 0x0800 6 00 00 00 00	mkb.l 0000 (00 00 00	bex 0x0800 00 00 00 00	BEF3] 9 00 00 00 00	chei 00 00 00 00	B 00 00 00 00	n: 0×00 00 00 00	Flai	sh CF =2 00 00 00 00	2C 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5	Fi	le CRC \	verify		Jown	Load	
Flash info File Address range [Address 0x08000BE00 0x0800BEC0 0x0800BEC0 0x0800BEE0 0x0800BEE0 0x0800BEF0	:bms_ 0x0800 6 00 00 00	mkb.1 0000 0 00 00 00	hex 0x0800 00 00 00	BEF3] 9 00 00 00 00	che 00 00 00	B 00 00 00 00	n: 0x00 00 00 00	Fla 04DF9 0 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00	sh CF 2 00 00 00 00	RC F 00 00 00 00	FI	le CRC \	/erify)own	Load	
Flash info File Address range.[Address 0x08008E00 0x08008E00 0x08008E00 0x08008E00 0x08008EF0 <	:bms_ 0x0800 00 00 00	mkb.l 000000 00 00 00 00	hex 0x0800 00 00 00	DBEF3] 9 00 00 00 00	Che 00 00 00	Cksun 00 00 00	n: 0x00 00 00 00	Fla 04DF9 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	sh CF 2 52 60 00 00 00 00 00 00 00 00 00	RC F 00 00 00 00 00 00 00	FI	le CRC \	verify		Down	Load	
Flash info File Address range [Address 0x08008E80 0x08008E00 0x08008E00 0x08008E00 0x08008EF0 <	:bms_ 0x0800 00 00 00	mkb.l 0000 (00 00 00	hex 0x0800 00 00 00	BEF3] 9 00 00 00 00	che 00 00 00	Cksun 00 00 00	1: 0×00 00 00 00	Fla 04DF91 00 00 00 00	sh CF 2 52 00 00 00 00	RC F 00 00 00 00	Fi	II CRC 1	verify		Jown	Load	
Flash info File Address range [Address 0x08008E80 0x08008E00 0x08008E00 0x08008E00 0x08008EF0 <	:bms_ 0x0800 00 00 00	mkb.l 0000 (00 00 00	hex 0x0800 00 00 00	9 9 00 00 00 00	che 00 00 00	Cksun B 00 00 00 00 00	1: 0×00 00 00 00	Fla 04DF9 0 0 0 0 0 0 0 0 0	sh CF 2 2 00 00 00 00	F 00 00 00 00 00	Fi		verify		Jown	Load	

Рисунок 2 – Главная страница программы Artery ICP Programmer

7

Следующий шаг - это подключение к микроконтроллеру, кнопка Connect. Если подключение не установилось, необходимо проверить питание на плате и правильность подключения к разъему для программирования.

После успешного подключения кнопка изменится на Disconnect и появится информация о микроконтроллере, затем загружается прошивка из сгенерированного bin или hex файла, который идет в комплекте с ПО или высылается отдельно по требованию, с помощью Add в разделе File Info главной страницы.

Выбирается адрес начала загрузки (по умолчанию 0x08000000, другой если этого требует производитель) и исполняемый код отправляется на микроконтроллер кнопкой Download. При успешном перепрограммировании микроконтроллера появится сообщение "Download Success".

Причинами неудачной загрузки исполняемого кода на микроконтроллер могут быть:

- Неверная контрольная сумма или содержание bin или hex файла (необходимо обратиться к разработчикам)

- Отсутствие питания на плате (необходимо проверить подается ли питание на плату)

- Неверная работа утилиты (необходимо стереть все данный с микроконтроллера Target / Erase main flash и повторно загрузить прошивку)

- Неверная работа программатора (необходимо убедиться, что версия программатора поддерживается утилитой Help / AT-Link firmware online upgrade)

- Ненадежное соединение программатора с разъемом для программирования (необходимо убедиться, что все контакты надежно соединены)

- Неверный адрес начала загрузки программы (необходимо проверить совпадает ли адрес начала загрузки с тем, что написано в данной инструкции).

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ												
Изм.	Ном изме- ненных	иера лис заме- ненных	тов (ст новых	границ) аннули- рованных	Всего листов (страниц) в документе	Номер документа	Входящий номер сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата			