

Z⊶ki





# Рекомендации по работе с программаторами серии ASxx

Внутрисхемные программаторы серии ASxx производятся с 1998 года, и многолетний опыт их применения в разнообразных проектах, от бытовой электроники до систем для автомобильной промышленности и железнодорожного транспорта, позволяет говорить о надежности схемных решений и механической конструкции программаторов.

Время от времени от пользователей программаторов поступает информация о нестабильной работе. Как правило, в результате изучения проблемы выясняется, что собственно программатор работает стабильно, но его неправильно подключили к микроконтроллеру, или была некорректно настроена программа ASISP.

Ниже приводятся рекомендации, соблюдение которых позволит избежать подобных проблем.

### Важно: после перепрограммирования Fuse-бита RSTDISBL происходит отключение модуля внутрисхемного программирования на кристалле AVR-контроллера, после чего дальнейшая работа с микросхемой по интерфейсу последовательного программирования становится невозможной.

### Подготовка программатора к работе

Перед началом работы с программатором серии ASxx нужно установить на компьютер USB-драйвер и произвести начальную настройку программы ASISP. Программа ASISP работает в операционных системах Windows 7, Windows 8.1 и Windows 10, 32- и 64-разрядные версии.

Ниже приведены соответствующие скриншоты для операционной системы Windows 7.

Определение номера СОМ-порта, присвоенного программатору

🛃 Device Manager	
<u>File</u> <u>Action</u> <u>View</u> <u>H</u> elp	
Ports (COM & LPT)	A
Silicon Labs CP210x USB to UART Bridge (COM8)	
Processors	
Security Devices	
Sound, video and game controllers	
July System devices	=
🕞 📲 Universal Serial Bus controllers	-

Установка номера СОМ-порта в окне программы ASISP 11.68

Настройки интерфейса		×
Коммуникационный порт		Скорость обмена
С СОМ1 С СОМ2 С С	омз 🔿 сом4	О Низкая скорость
С СОМБ С СОМБ С С	ОМ7 🤄 СОМ8	• Стандартная скорость
С СОМЭ С СОМ10 С С	ОМ11 С СОМ12	○ Турбо 1 (нужна fw ∨.10.14+)
C COM 13		◯ Турбо 2 (нужна fw v.10.14+)
		ОК Отмена

Для проверки правильности настроек нужно подать питание на программатор и выполнить команду "Информация о программаторе" из меню "Дополнительно".





Окно программы ASISP 11.68 с информацией о программаторе

Программа ASISP отобразит окно с серийным номером программатора, что означает правильную настройку интерфейса. Теперь можно приступать к работе с микроконтроллером.

#### Порядок подключения

Для внутрисхемного программирования используются четыре сигнала микроконтроллера: MOSI (PDI), MISO (PDO), SCK и Reset. Ввиду ограниченного числа выводов микроконтроллеров, обычно сигналы PDI, PDO подключаются на выводы какого-либо интерфейса. Например, в контроллерах ATmega128/1281/2561 для этого используются выводы порта UART0, а в контроллерах ATmega328, хорошо известных по платам серии Arduino, это выводы интерфейса SPI.



### Микроконтроллер ATmega128

Symbol	Pins	I/O	Description
MOSI (PDI)	PE0	I	Serial Data in
MISO (PDO)	PE1	0	Serial Data out
SCK	PB1	I	Serial Clock

Atmel

ASISP



**AS-kit Hardware** 



### Микроконтроллер АТтеда328



### Работа с программой ASISP на примере программирования ATtiny841

Необходимые начальные условия:

- Наличие тактирующих импульсов для ядра микроконтроллера (внутренний RC-генератор, внешний кварц, внешний генератор)
- Отсутствие конденсаторов большой емкости (более 1 мкФ) в цепи Reset
- Незапрограммированный Fuse-бит RSTDISBL
- Подключение к программатору по нижеприведенной схеме (корпус SOIC 14):



Как видно из схемы, выводы программатора подключаются на входы микроконтроллера непосредственно, без "посредников", иначе возможно искажение фронтов сигналов. В частности, программатор должен иметь возможность напрямую управлять входом **Reset** микроконтроллера, так как для перевода микроконтроллера в режим последовательного программирования нужно подать на вход **Reset** два импульса. Для защиты от импульсных помех по питанию в цепи Reset необходимо исполь-зовать подтягивающий резистор и конденсатор.

Рекомендованные номиналы: резистор – 10 кОм, конденсатор – 10 ... 100 нФ.

Напряжение питания платы с микроконтроллером должно быть в диапазоне 3,3В ... 5,0В. Программатор питается от программируемой платы, это обеспечивает автоматическое согласовование уровней напряжения сигналов в интерфейсе SPI. Также программатор и программируемую плату можно запитать от платы-адаптера AS-con6, если на ней запаять микросхему стабилизатора напряжения на 3,3В или 5,0В и разъем питания.

Рекомендованное значение скорости программирования по интерфейсу SPI составляет 8uS (125 kHz) При этом возможна работа программатора с микроконтроллером, который настроен для работы с внутренним RC-генератором частотой 1 МГц (это фабричные установки такирования).

Ниже приведен скриншот главного окна программы ASISP после подачи питания на программатор и выполнения команды "Чтение сигнатуры" подключенного микроконтроллера ATtiny841, а также скриншоты, иллюстрирующие последовательность шагов при программировании микроконтроллера.





1. Главное окно программы ASISP 11.68

🐕 [Unspecified]* - Программа ASISP 11.68	
Проект <u>F</u> lash <u>E</u> eprom Настройки Дополнительно	Помощь
Flash	Микросхема
[Unspecified]	ATtiny
00 01 02 03 04 05 06 07 08 09 0A 08 0C 0D 0E 0F 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 A B C D E F	ATtiny841 💌
	Чтение сигнатуры
	Автопрограммирование
	Проверка на чистоту
	Программир. Hash
	Проверка Flash
EEPROM [Unspecified]	Чтение Flash
00 01 02 03 04 05 06 07 08 09 0A 0B 0C 0D 0E 0F 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 A B C D E F	Программир, Eeprom
	Чтение Eeprom
	Проверка Еергот
Сигнатура 1E 93 15 - ATtiny841 8 uS (125 kHz) 🔽	Стирание микросхемы

## 2. Чтение содержимого Flash-памяти и EEPROM-памяти из микросхемы ATtiny841

🚯 [Uns	pecif	ied]	* - [	٦ро	гра	мма	AS	ISP	11.6	8																			
Проект	E	ash	<u>E</u> e	epro	m	Ha	стр	ойк	и	Дог	юлн	ите	льн	10															Помощь
- Flash-																											_	_	Микросхема
Illeene	oifier	41×																	_	- r	- 1	linu				- E			
lousbe	cinec	1																				ILIA	_	//	_				Altiny
	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0A	OB	0C	0D	0E	0F	01	. 2	34	5 6	7	89	A	ВC	DEI	- T			ATtiny841 🔹
00000	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	я	яя	яя	ЯЯ	яя	яя	я	яя	яя	R 🗍			·
00010	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	я	яя	яя	ЯЯ	яя	яя	я	яя	яя	R			
00020	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	a i	19	ЯЯ	9 9	1 9	9 9	R R	яя	99				чтение сигнатуры
00040	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	8	1 2	8 8	8 8	1 8	8 8	1 8	яя	8 8	3			Автопрограммирование
00050	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	я	яя	яя	яя	яя	яя	я	яя	яя	R			
00060	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	я	яя	яя	яя	яя	яя	я	яя	яя	R			Проверка на чистоту
00070	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	я	яя	яя	яя	яя	яя	я	яя	яя	R			
00080	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	я	яя	яя	ЯЯ	яя	яя	я	яя	яя	R			
00090	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	я	яя	яя	ЯЯ	яя	яя	я	яя	яя	R			Программир. Flash
DODAO	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	я :	яя	яя	8.8	яя	яя	8	яя	яя	R 🔻			Проверка Flash
FEBR	м																										_		
Illeene	oifioc	41×																	_	- r	-	Inc							Чтение Flash
lfousbe	CINCO	1																				inc.	-	//	_				
	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0A	0B	0C	0D	0E	0F	0 1	. 2	34	5 6	7	89	AB	ВC	DEI	- T			Программир, Еергот
00000	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	я	яя	яя	ЯЯ	яя	яя	я	яя	яя	R			
00010	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	я :	яя	яя	ЯЯ	яя	яя	я	яя	яя	R			Чтение Еергот
00020	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	я	яя	яя	ЯЯ	яя	яя	я	яя	яя	я			
00030	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	я	R F	яя	ЯЯ	яя	яя	я	яя	8 8	R			Проверка Eeprom
00040	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	8.	8 8	8 8	8 2	1 9	8 8	8	яя 9 2	яя: 				
00060	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	8	1 8	8 8	8.8	1 8	8.8	я	яя	8 8	- -			
																											1		
	Дл	ина	Еері	rom:	512	2 (Ox	200	бай	iπ(a)	, KOH	про	льна	вя с	умм	a Ox	FEO	0			ſ	8 u	S (	125	5 kH	z)	•			стирание микросхемы





3. Для тестирования работы, содержимое буферов Flash-памяти и EEPROM-памяти было модифицировано, используя прямое редактирование. Также можно загрузить файлы .hex и .eep



4. Чтение Flash-памяти и EEPROM-памяти из микросхемы ATtiny841 после программирования, подтверждающее успешное завершение программирования Flash-памяти и EEPROM-памяти

<mark>能</mark> [Unsp	ecif	ied]	* - [	٦ро	гра	мма	AS	ISP	11.6	8																						Х	
Проект	E	ash	Ee	epro	m	Ha	стр	ойк	И	Дог	юлн	ните	льн	10																	По	мош	ĻЬ
Flash-																											_	- Mı	крося	ема-			
	tified	l]×																	_	Г	1	nv	>	51		Ť.			T kina u			-	
Leviebar		.,																_					-	<u> </u>		 n 1		E	r uriy	-		_	
00000	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0A	OR	UC.	00	OE	10	01	2	34	56	/	89	AB	CL	DEF			A.	Ttiny84	1		-	
00000	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	я 3	1 9	яя а а	8 8	1 9	яя	8 8	1 9 1	я я я а а а								
00020	20	20	20	20	41	54	74	69	6E	79	38	34	31	20	20	FF	~ /	1.4	A	Tt	i	n v	84	1	a a a				Чтен	ие си	гнатип	ы	
00030	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	яя	яя	яя	яя	яя	яя	яя	я	яяя			_		10 011	i nar ge		
00040	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	яя	яя	яя	яя	я	яя	яя	я	яяя			Ae	топро	грамі	миров	ание	
00050	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	яя	яя	яя	яя	я	яя	яя	я	яяя			-		-		_	1
00060	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	яя	яя	яя	яя	я	яя	яя	я	яяя			1	Трове	рка н	а чист	оту	
00070	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	ЯЗ	яя	яя	яя	Я	яя	яя	я	яяя			-					1
00080	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	ЯЗ	яя	яя	яя	яя	яя	яя	я	яяя				Прогг		up Ela	ah	t I
00090			FF	FF	FF	FF	FF	FF			FF		FF	FF		FF	я з	1 9	яя	8 8	8.8	яя	яя	1 8 1	я я я я я я				TIPOTE	Jammi	ир. гіа	sn	
00040	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	ЯЗ	1 21	77	77	1 21	77	ля			Ψ.			Про	верк	a Flask		t l
-																												_					
EEPRO	м—																												Чт	ение	Flash		
[Unspec	cified	]×																		Γ		nc	>	·>	!			_					1
	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0A	OB	0C	0D	0E	0F	01	2	34	56	7	89	AB	C	DEF			Г	Трогра	амми	p. Eep	rom	
00000	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	ЯЗ	яя	яя	яя	я	яя	яя	я	яяя			_				_	
00010	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	ЯЯ	яя	яя	яя	я	яя	яя	я	яяя			1	Чте	ние Е	eprom		
00020	20	41	54	74	69	6E	79	38	34	31	20	20	20	20	20	20	,	T	ti	ny	/ 8	41						:				/	
00030	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	ЯЗ	яя	яя	8 8	яя	яя	яя	1 8 1	яяя				Пров	ерка	Eepro	m	
00040	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	3 3	19	яя	9 9	19	ля	яя		л Я Я а а а			_					
00060	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	яз	яя	яя	яя	яя	яя	яя	я	яяя	-							
	Дл	ина	Еері	rom:	512	2 (Ox	200)	бай	π(a)	, KOH	про	льна	ая с	умм	a Ox	F1E	6				8 u	5 (	125	kH:	z)	•		С	тирани	ие ми	кросх	емы	





5. Выполнение команды «Стирание микросхемы» и повторное чтение памяти



### 6. Окно Lock/Fuse биты с заводскими установками Fuse-битов

Биты защиты	Fuse	: биты						
• Her	7	CKDIV8	RSTDISBL	ULPOSCSEL2				
© LB1: Защита от записи	6	CKOUT	DWEN	ULPOSCSEL1				
C LB1+LB2: Защита от 4&3	5	_EMPTY_	SPIEN	ULPOSCSELO				
C LB1+LB2+LB3 (только 895)	4	SUT	WDTON	BODPD1				
Boot Lock биты	3	CKSEL3	EESAVE	BODPDO				
	2	CKSEL2	BODLEVEL2	BODACT1				
	1	CKSEL1	BODLEVEL1	BODACTO				
	0	CKSELO	BODLEVELO	SELFPRGEN				
		— Low Byte —	— High Byte —	Ext. Byte				
Нажатая кнопка с	обозначае	т, что fuse бит за	программирован (О	)				
Программировать	1	Трочитать		Проверить				
Стереть микросхему	Сохр	анить и выйти	Выйти	Выйти без сохранения				





7. Произведено изменение состояния Fuse-битов CKDIV8 и EESAVE

k/Fuse биты				<u></u>				
Биты защиты	Fuse	е биты						
Her	7	CKDIV8	RSTDISBL	ULPOSCSEL2				
C LB1: Защита от записи	6	скоит	DWEN	ULPOSCSEL1				
C LB1+LB2: Защита от 4&3	5	_EMPTY_	SPIEN	ULPOSCSELO				
C LB1+LB2+LB3 (только 89S)	4	SUT	WDTON	BODPD1				
Boot Lock биты	3	CKSEL3	EESAVE	BODPDO				
	2	CKSEL2	BODLEVEL2	BODACT1				
BLB02 BLB12	1	CKSEL1	BODLEVEL1	BODACTO				
	0	CKSELO	BODLEVELO	SELFPRGEN				
		Low Byte	High Byte	Ext. Byte				
Нажатая кнопка об	іозначае	т, что fuse бит заг	программирован (0)	)				
Программировать		Прочитать		Проверить				
Стереть микросхему	Сохр	анить и выйти	Выйти	Выйти без сохранения				

8. Выполнена команда «Программировать», затем выполнена команда «Проверка», подтверждающая успешное завершение программирования Fuse-битов

иты защиты	Fuse	е биты			
🕫 Нет	7	CKDIV8	RSTDISBL	ULPOSCSEL2	
C LB1: Защита от записи	6	СКОИТ	DWEN	ULPOSCSEL1	
🔿 LB1+LB2: Защита от 4&3	5	_EMPTY_	SPIEN	ULPOSCSELO	
C LB1+LB2+LB3 (только 895)	4	SUT	WDTON	BODPD1	
Boot Lock биты	3	CKSEL3	EESAVE	BODPDO	
Программа ASISP 11.68	2	CKGELD	PODLEVEL2	BODACT1	
Проверка fuse-бито	ов и бито	ов защиты: ОК	DLEVEL1	BODACTO SELFPRGEN	
		ОК	igh Byte ммирован (0	Ext. Byte	
				Проверить	

#### Примечание.

За выбор источника тактирования микроконтроллера отвечают Fuse-биты CKSEL0 ... CKSEL3. Заводская установка Fuse-битов соответствует режиму тактирования от встроенного RC-генератора 8 МГц. Запрограммированый Fuse-бит CKDIV8 понижает тактовую частоту до 1 МГц.