

## Руководство по программированию БИС однокристалльного энкодера положения K5331HX025

Перед подключением программатора к ПК, необходимо установить драйвера FTDI для устройств USB Serial Converter и USB Serial Port. Инструкция по установке драйверов приведена в разделе «Установка драйверов FTDI для Windows», которая действительна для всех ОС семейства Windows NT с небольшими отклонениями (при составлении инструкции использовалась ОС Windows 7). В случае использования Win10 установка драйвера может быть проведена системой самостоятельно.

Для настройки микросхемы используется приложение *K5331HX025.exe*.

Приложение поддерживает работу в ОС Windows XP/Vista/7/10. Установка приложения не требуется.

Приложение позволяет подключаться к микросхеме и осуществлять следующие действия:

- считывать значения регистров микросхемы;
- записывать значения регистров микросхемы;
- сохранять состояние регистров на диск;
- загружать состояние регистров с диска;
- отображать в реальном времени изменение состояния регистров;
- строить графики значений регистров в реальном времени.



## Установка драйверов FTDI для Windows

1. Подключите программатор (не подключая его к отладочной плате) к свободному порту USB. Подключение производится кабелем USB A/B male.

2. Нажмите комбинацию клавиш Win+R (откроется окно «Выполнить») и введите в строку команду «devmgmt.msc» (без кавычек). Данная команда откроет окно «Диспетчер устройств».

3. В случае попытки системы установить драйверы необходимо дождаться окончания установки, и если она пройдет успешно, то в списке устройств должны появиться следующие устройства:

a. «USB Serial Converter» в разделе «Контроллеры USB».

b. «USB Serial Port» в разделе «Порты (COM и LPT)».

4. Если перечисленные в подпунктах 3a и 3b устройства были установлены системой автоматически, либо были установлены ранее, то на этом установку можно считать завершенной и последующие шаги выполнять нет необходимости.

5. Если устройства не были установлены в ходе автоматической установки, то их необходимо установить вручную.

6. В разделе «Другие устройства» должно содержаться устройство с желтым восклицательным знаком и названием Single RS232-HS.

7. Нажмите правой кнопкой мыши (ПКМ) на устройстве и выберите опцию «Обновить драйверы» (если данная опция недоступна, значит необходимо дождаться окончания автоматической установки драйверов, и в случае неудачи попытаться установить их вручную).

8. В открывшемся окне «Обновление драйверов» необходимо выбрать второй пункт «Выполнить поиск драйверов на этом компьютере».

9. В следующем окне выберите папку с драйверами, входящую в текущий комплект файлов с помощью кнопки «Обзор», проверьте наличие галочки «Включая вложенные папки». Нажмите «Далее» для запуска установки.

10. После завершения установки устройства в списке появится устройство «USB Serial Converter» в разделе «Контроллеры USB» и устройство в разделе «Другие устройства» с желтым восклицательным знаком. Для его установки нужно повторить пункты 7-9.

11. После завершения установки второго устройства в списке должно появиться устройство «USB Serial Port (COM3)» (порт COM3 может принимать любые свободные в системе номера) в разделе «Порты (COM и LPT).

## Начало работы с программой

При запуске программы происходит опрос портов на наличие подключенных программатора и микросхемы. Если инициализация прошла успешно, то в верхней части окна программы появится



надпись «Микросхема опознана», в ином случае, появится надпись «Микросхема не опознана», тогда нужно пробовать инициализировать микросхему с кнопки “CHIP HardID” (рис. 1).

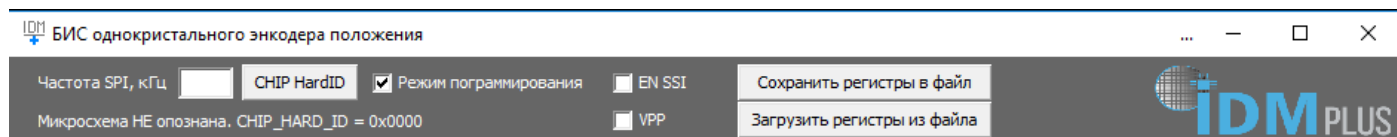


Рисунок 1. Инициализация микросхемы

Ошибка инициализации микросхемы может возникнуть в следующих случаях:

1. Программатор не подключен к ПК с помощью кабеля USB;
2. К рабочему ПК подключена более, чем одна плата с микросхемой FTDI;
3. Не установлен драйвер на микросхему FTDI, либо существуют конфликты/ошибки, связанные с ним;
4. Вывод CFG программатора не соединён с выводом CFG платы (не включен переключатель CFG на плате).



## Работа с регистрами

Для работы с регистрами необходимо перейти во вкладку «Конфигурация» в нижней части окна приложения (рис. 2).



Рисунок 2. Вкладка «Конфигурация»

Регистры микросхемы разделены на два типа: энергонезависимая однократно программируемая OTP-память и энергозависимая память. Таким образом, регистры в программе так же разделены на две части OTP (1-16) и энергозависимая (22-35). Регистры 20, 21 включают в себя тестовые заводские регистры, не рекомендуется их изменять.

### Запись регистров OTP



Запись в OTP-память возможна лишь при подаче 7-7.5В на вход VPP микросхемы. Для записи регистров в OTP-память необходимо в верхней части окна программы отметить галочку «VPP», после чего на выходе VPP программатора появится напряжение 7 В.

*Перед записью регистров в OTP-память рекомендуется отладить работу микросхемы с помощью энергозависимых регистров. Стирание данных из OTP памяти НЕВОЗМОЖНО.*



### Чтение регистра

1. Выбрать необходимый регистр в списке регистров в левой части окна приложения.
2. Нажать на кнопку "Прочитать".

### Чтение всех регистров

Нажать на кнопку "Прочитать всё";

### Запись регистра

1. Выбрать необходимый регистр в списке регистров в левой части окна приложения.
2. Задать значение регистра, для этого установить/очистить нужные биты в основной части окна приложения, либо задать значение с помощью поля ввода в HEX формате.
3. Нажать на кнопку "Записать";

### Запись всех регистров

1. Задать требуемые значения регистров:
  - установить/очистить нужные биты в основной части окна приложения для каждого регистра;
  - загрузить значения регистров из файла (см. Загрузка состояния регистров из файла);
2. Нажать на кнопку «Записать всё»

### Сохранение состояния регистров в файл

1. Задать нужные значения регистров, после чего нажать кнопку "Сохранить регистры в файл".
2. В открывшемся диалоговом окне указать имя файла.
3. Нажать кнопку "Сохранить" в диалоговом окне.

### Загрузка состояния регистров из файла

1. Нажать кнопку "Загрузить регистры из файла".
2. В открывшемся диалоговом окне выбрать нужный файл формата \*.rdt.
3. Нажать кнопку "Открыть" в диалоговом окне.
4. Нажать кнопку «Записать всё» для применения значений.



## Построение графиков

В приложении реализована возможность построения графика для отслеживания состояния регистров Angle, Temp, AngleRAW и ACode для отслеживания, соответственно, Угла, Температуры, Значения угла до обработки и регистра ACode.

Для построения графиков необходимо переключиться во вкладку «График» в верхней части окна приложения (рис. 3).

1. Выбрать режим чтения данных в верхнем правом списке (в соответствии с режимами, указанными в спецификации к микросхеме.).
2. Выбрать интервал чтения, в миллисекундах (интервал будет сохранен и использован автоматически при следующем запуске).
3. Отметить галочками необходимые для построения графики.
4. Нажать кнопку «Старт». Для завершения считывания нажать кнопку «Стоп».
5. Для очистки графиков необходимо нажать кнопку «Сбросить».

Для записи графиков в файл необходимо задать в поле ввода полный адрес желаемого файла данных в формате \*.csv и отметить галочку «Сохранять на файл» ДО старта снятия данных.

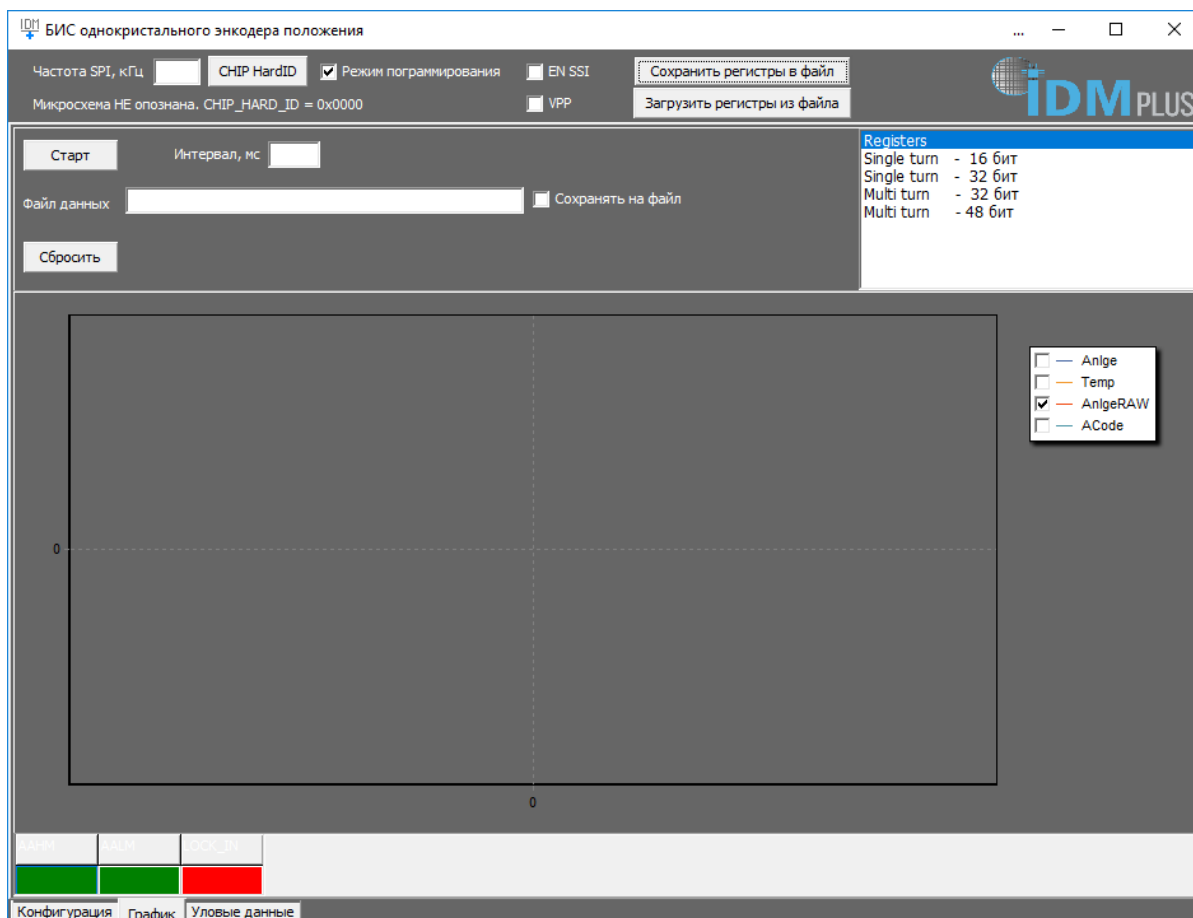


Рисунок 3. Вкладка «График»



### Карта адресации регистров

Addr	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	Описание	Доступ	
0	CHIP_HARD_ID[15:0] = 16'h0CF2																	RO	
1	CHIP_ID[15:0]																OTP_ROM1	RW	
2	CHIP_ID[31:16]																	RW	
3	AGC_CTRL[3:0]				COS_GAIN[5:0]				SIN_GAIN[5:0]				RW						
4	DAC_CTRL[3:0]				COS_OFFSET[5:0]				SIN_OFFSET[5:0]				RW						
5	ATST_SET[4:0]				CLKS_C_DIV	LPF_SET[1:0]	CAL_EN	ADC_DIS	X2G	FREQG[4:0]				RW					
6	FR_DIS	T_DIS	DAC_DIS	REVOUT_COS[7:4]				REVOUT_SIN[7:0]				RW							
7	OTP_LD_EN	IW	LOCK_DS	P_OFF	PI_G2x	HYST[3:0]			VCO_TRIM[3:0]			C_TRIM[2:0]		RW					
8	BTRIM[2:0]				X2R	X2O	TAH	X2P	REVOUT_COS[3:0]			TRIM[1:0]							
9	IF[3:0]				AOFFSET[11:0]												OTP_ROM2	RW	
10	DAC_CONT[1:0]		ZRP_ON	DIR_SW	MTURN_ON	MTURN[9:0]												RW	
11	UVW_SET[3:0]				PHI_MAX[11:0]													RW	
12	PWM_SET[3:0]				PHI_MIN[11:0]													RW	
13	DTST_SET[3:0]				REFCMP[11:0]													RW	
14	SSI_TM[1:0]		SSI_CFG[1:0]		JTYPE_SET[11:0]													RW	
15	INC_DIS	MFS_IDAC	CLKO_DIS	CLKO_PWM	ATST_AO	DTST_EI	REFMT[9:0]											RW	
16	PWM_DIS	UVW_DIS	AB_SD	SSI_MODE	DTSTO_DIS														
17	LOCK_IN	AAHM	AALM	ANGLE_RAW[11:0]												ANGLE_RAW	RO		
18	LOCK_IN	AAHM	AALM	ANGLE_LIM[11:0]												ANGLE_LIM	RO		
19	AAHM	AALM	ACODE[7:0]												AGC	RO			
20																	Test reg1	RW	
21																	Testreg2	RW	
22																	OTP_ROM1 REGISTER mirror Addr3-8	RW	
23																		RW	
24																		RW	
25																		RW	
26																		RW	
27																		RW	
28																		OTP_ROM2 REGISTER mirror Addr9-16	RW
29																			RW
30																	RW		
31																	RW		
32																	RW		
33																	RW		
34																	RW		
35																	RW		

