



Общество с ограниченной ответственностью «ИДМ-ПЛЮС»
(ООО «ИДМ-ПЛЮС»)

124498, г. Москва, г. Зеленоград, Площадь Шокина
д.1, стр. 6, этаж 2, пом. 1
Тел.: +7 (495) 018-12-31
Факс: +7 (499) 350-59-51

**РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ
ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

«Датчик тока – K5331НН015.exe»

Версия 1.2

Москва 2019

info@idm-plus.ru

СОДЕРЖАНИЕ

1	НАЗНАЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ	4
2	УСЛОВИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОГРАММЫ	4
2.1	Климатические условия эксплуатации.....	4
2.2	Минимальный состав технических средств.....	4
2.3	Минимальный состав программных средств.....	4
3	ВЫПОЛНЕНИЕ ПРОГРАММЫ.....	5
3.1	Загрузка и запуск программы.....	5
3.2	Описание функционального назначения интерактивных кнопок и индикаторов в интерфейсе программы «Датчик тока – К5331НН015.exe».....	7
3.3	Выполнение программы в режиме «КАЛИБРОВКА».....	9
3.4	Выполнение программы в режиме «РЕГИСТРЫ».....	14
4	ЗАВЕРШЕНИЕ РАБОТЫ ПРОГРАММЫ.....	18
5	СООБЩЕНИЯ ОПЕРАТОРУ	19

ПЕРЕЧЕНЬ ОБОЗНАЧЕНИЙ И СОКРАЩЕНИЙ

ПО - программное обеспечение;

ПК - персональный компьютер;

ШИМ – широтно-импульсная модуляция;

АЦП – аналогово-цифровой преобразователь;

MDATA_CORR – цифровые значения АЦП1;

1 НАЗНАЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Программное обеспечение (далее - ПО) «Датчик тока – K5331HH015.exe» предназначено для записи и чтения регистров ЭСППЗУ (EEPROM) микросхемы датчика тока K5331HH015 (АДКБ.431320.320ТУ), а также обеспечивает пользователю настройку основных характеристик микросхемы.

2 УСЛОВИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОГРАММЫ

2.1 Климатические условия эксплуатации

Климатические условия эксплуатации, при которых должны обеспечиваться заданные характеристики, должны удовлетворять требованиям, предъявляемым к техническим средствам в части условий их эксплуатации.

2.2 Минимальный состав технических средств

В состав технических средств, обеспечивающих функционирование ПО, должен входить персональный компьютер (ПК), имеющий минимальные требования:

- процессор с тактовой частотой, не менее 1000 МГц;
- объем оперативной памяти, не менее 512 Мб;
- объем памяти на диске, не менее 10 Мб;
- операционная система Windows XP SP3, Windows 7 (32, 64-bit) и выше;
- отладочный комплект микросхемы датчика тока K5531HH015 (отладочный модуль (плата) с микросхемой K5331HH015, USB-SPI программатор, кабель ВН-10/ВН-10, кабель USB type A-USB type B). Фотография комплекта приведена на рисунке 1.

2.3 Минимальный состав программных средств

Системные программные средства, используемые программой, должны быть представлены лицензионной локализованной версией операционной системы, удовлетворяющей требованиям п. 2.2, а также наличие следующих файлов (поставляемых вместе с ПО «Датчик тока – K5331HH015.exe» на оптическом диске):

- Config (файл параметров конфигурации) 1 Кб;
- ftd2xx.dll (драйвер для программатора)268 Кб;
- libMPSSE.dll (библиотека для работы программатора) 45Кб.

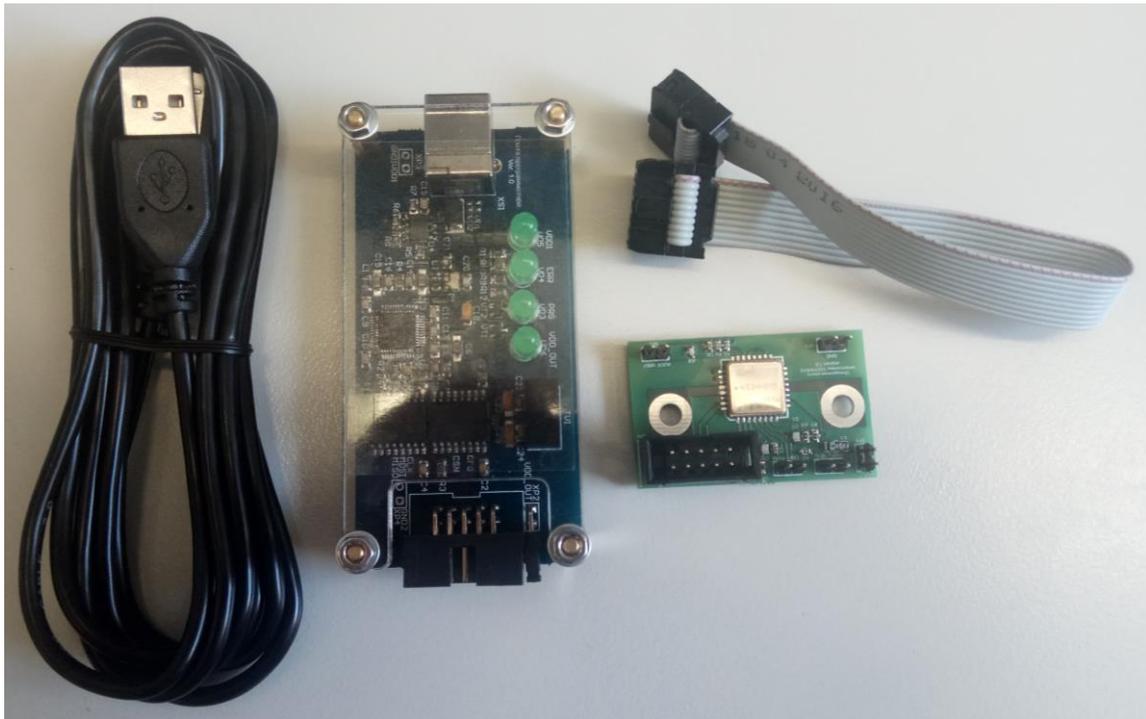


Рисунок 1 – Отладочный комплект датчика тока на основе микросхемы K5331HH015 (отладочный модуль с микросхемой K5331HH015, USB-SPI программатор, кабель ВН-10/ВН-10, кабель USB type A -USB type B)

3 ВЫПОЛНЕНИЕ ПРОГРАММЫ

3.1 Загрузка и запуск программы

Для загрузки ПО «Датчик тока – K5331HH015.exe» требуется скопировать программу на ПЭВМ вместе с файлами, указанными в п. 2.3.

- Подключить USB-SPI программатор к ПЭВМ посредством кабеля USB type A -USB type B;
- Подключить к USB-SPI программатору кабель ВН-10/ВН-10;
- Подключить ответный разъем кабеля ВН-10 к разъему ХР6 отладочного модуля с микросхемой K5331HH015;
- Подключить отладочную модуль датчика тока, согласно последовательности, приведенной в документе «Начало работы с отладочным модулем датчика тока на основе микросхемы K5331HH015» (входит в комплект поставки);

– Запустить программу «Датчик тока – K5331HH015.exe», после чего должно запуститься интерактивное окно программы, как показано на рисунке 2;

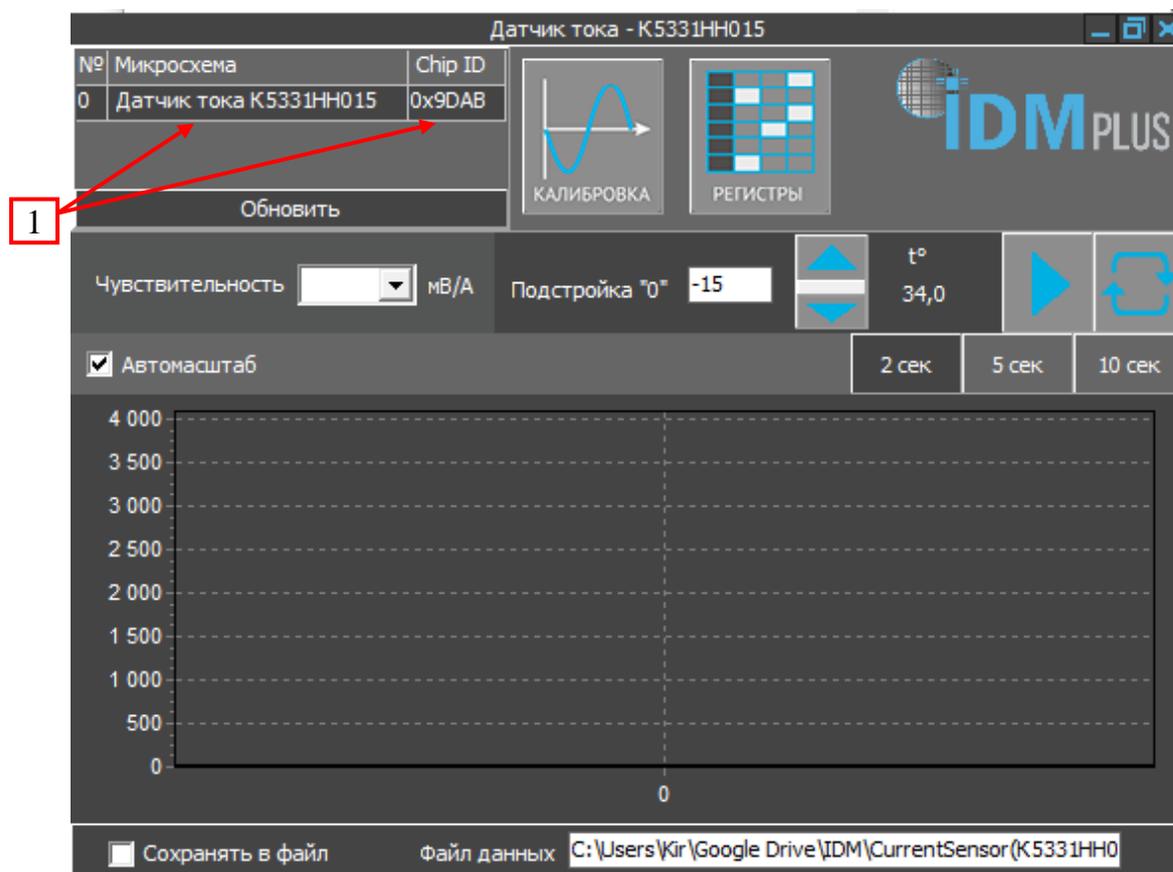


Рисунок 2 - Интерактивное окно программы «Датчик тока – K5331HH015.exe»

При успешном подключении отладочного модуля и идентификации микросхемы в левом верхнем углу интерактивного окна программы появится надпись: «Датчик тока K5331HH015», а также CHIP ID (уникальный номер микросхемы) например: «0x9DAB» (см. поз.1 рисунок 2). ПО и отладочная плата готовы к работе.

3.2 Описание функционального назначения интерактивных кнопок и индикаторов в интерфейсе программы «Датчик тока – K5331НН015.exe».

В интерактивном меню программы «Датчик тока – K5331НН015.exe» имеются две интерактивных кнопки для вызова двух основных режимов работы: «КАЛИБРОВКА» и «РЕГИСТРЫ», как показано на рисунке 3 (поз. 1 и 2 соответственно).

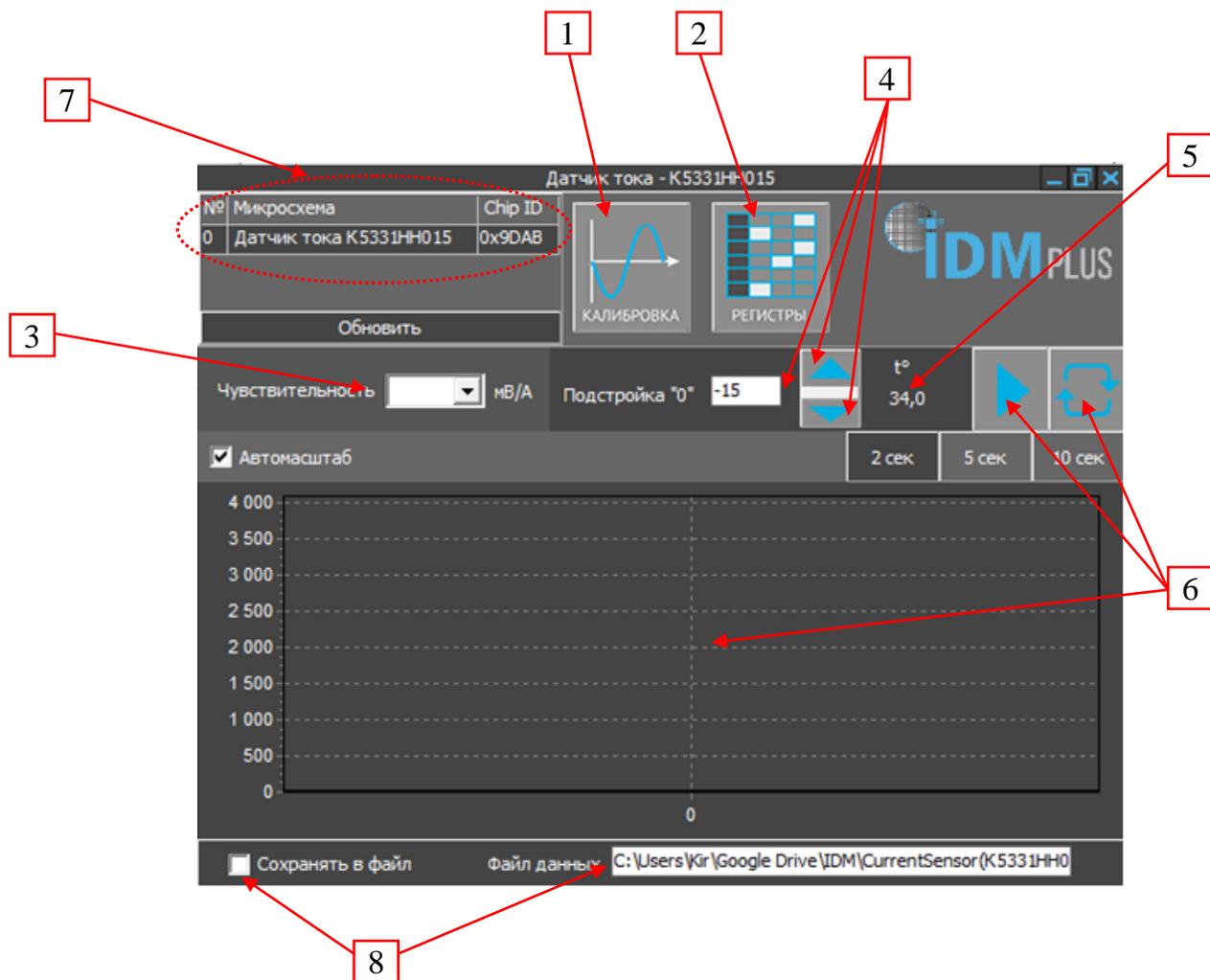


Рисунок 3 – Интерфейс программы «Датчик тока – K5331НН015.exe» с указанием позиций (поз. 1 - 8) интерактивных кнопок и индикаторов

Позиция 1 – Интерактивная кнопка выбора режима «КАЛИБРОВКА» (наиболее быстрый способ начала работы с отладочной платой микросхемы и ПО в режиме работы с цифровым и аналоговым сигналом и является предпочтительным);

Позиция 2 – Интерактивная кнопка выбора режима «РЕГИСТРЫ» (режим более детальной работы с микросхемой, обеспечивает работу с настройками режима измерения тока, внешнего магнитного поля или работе с внешним датчиком, а также настройкой выходных интерфейсов ШИМ, компаратор, а также частоты дискретизации АЦП). интерактивное меню «РЕГИСТРЫ» также позволяет записывать в микросхему настройки по умолчанию;

Позиция 3 – Ниспадающее меню «Чувствительность», обеспечивает выбор значения чувствительности микросхемы из возможных, полученных после проведения калибровки микросхемы;

Позиция 4 – Интерактивные кнопки «» и «» и цифровой индикатор обеспечивают подстройку выходного сигнала микросхемы после проведения калибровки и индикацию шагов подстройки;

Позиция 5 – Интерактивный индикатор « t° » - обеспечивает индикацию текущей температуры кристалла в градусах Цельсия по показаниям встроенного датчика температуры;

Позиция 6 – Интерактивные кнопки для работы с цифровыми данными:

- «» - запуск и остановка «» чтения цифровых данных с АЦП и визуализации на графике (от 0 до 4096 отсчетов) в нижней части интерфейса программы;

- «» - режим стирания/обновления данных с графика;

- график, обеспечивающий вывод цифровых значений микросхемы датчика тока по шине SPI от 0 до 4096 отсчетов (12 бит). По оси абсцисс – отсчеты, по оси ординат – время в секундах;

Позиция 7 – Интерактивное окно предназначено для идентификации микросхемы пользователем (по названию и CHIP ID), а также определения наличия подключения микросхемы к программатору (при отсутствии подключения к программатору название микросхемы и CHIP ID не будет отражаться).

Позиция 8 – Интерактивное окна подтверждения выбора сохранения данных в файл в формате «csv» и указание пути к файлу.

3.3 Выполнение программы в режиме «КАЛИБРОВКА»

Загрузить и запустить программу, а также подключить отладочный модуль датчика тока на основе микросхемы K5331НН015, согласно последовательности действий, приведенной в п.3.1.

3.3.1 Нажать интерактивную кнопку «КАЛИБРОВКА». После этого появится выпадающее окно «Калибровка коэффициента усиления» и провести следующие действия (отладочный модуль датчика тока на основе микросхемы K5331НН015 должен быть подключен в соответствии с документом «[Начало работы с отладочным модулем датчика тока на основе микросхемы K5331НН015](#)»):

- Шаг 1: Записать значение напряжение по показаниям вольтметра, подключенного к выводу «OUT» отладочной платы (при нулевом токе в проводнике), в интерактивное окно и нажать интерактивную кнопку «Далее» (см. рисунок 4);

ВАЖНО! Формат записи значения напряжения – до 3-го знака после разделителя, разделитель или « . » или « , ».

- Шаг 2: Записать значение напряжение по показаниям вольтметра, подключенного к выводу «OUT» отладочной платы (при нулевом токе в проводнике), в интерактивное окно и нажать интерактивную кнопку «Далее» (см. рисунок 5);

- Шаг 3: Записать значение напряжение по показаниям вольтметра, подключенного к выводу «OUT» отладочной платы (при нулевом токе в проводнике), в интерактивное окно и нажать интерактивную кнопку «Далее» (см. рисунок 6);

ВАЖНО! Задать источником питания ток 1 А в проводнике и продолжить калибровку.

- Шаг 4: Записать значение напряжение по показаниям вольтметра, подключенного к выводу «OUT» отладочной платы (при токе равном 1 А в проводнике), в интерактивное окно и нажать интерактивную кнопку «Далее» (см. рисунок 7);

- Шаг 5: Записать значение напряжение по показаниям вольтметра, подключенного к выводу «OUT» отладочной платы (при токе равном 1 А в

проводнике), в интерактивное окно и нажать интерактивную кнопку «Далее» (см. рисунок 8);

- Шаг 6: Записать значение напряжение по показаниям вольтметра, подключенного к выводу «OUT» отладочной платы (при токе равном 1 А в проводнике), в интерактивное окно и нажать интерактивную кнопку «Далее» (см. рисунок 9).

ВАЖНО! Отключить ток в проводнике на источнике питания.

3.3.2 В ниспадающем меню «Чувствительность» выбрать желаемое значение чувствительности, как показано на рисунке 10.

3.3.3 Далее можно продолжать работу с отладочной платой при выбранном значении чувствительности. Например, запустив чтение АЦП1, нажав кнопку «▶» (см. рисунок 11) или работать с аналоговым сигналом.

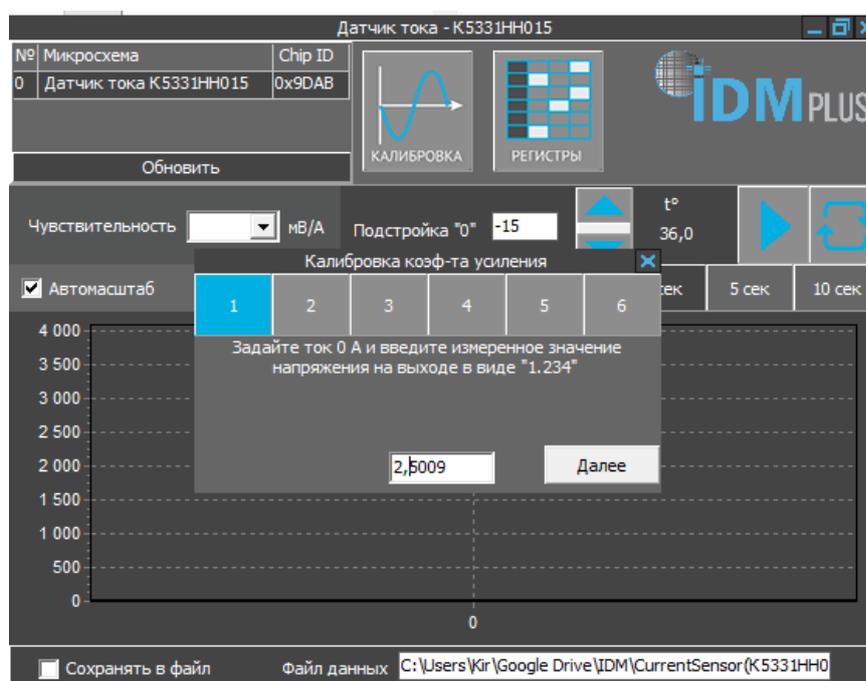


Рисунок 4 – Работа в режиме калибровки коэффициентов усиления при нулевом токе (шаг 1)

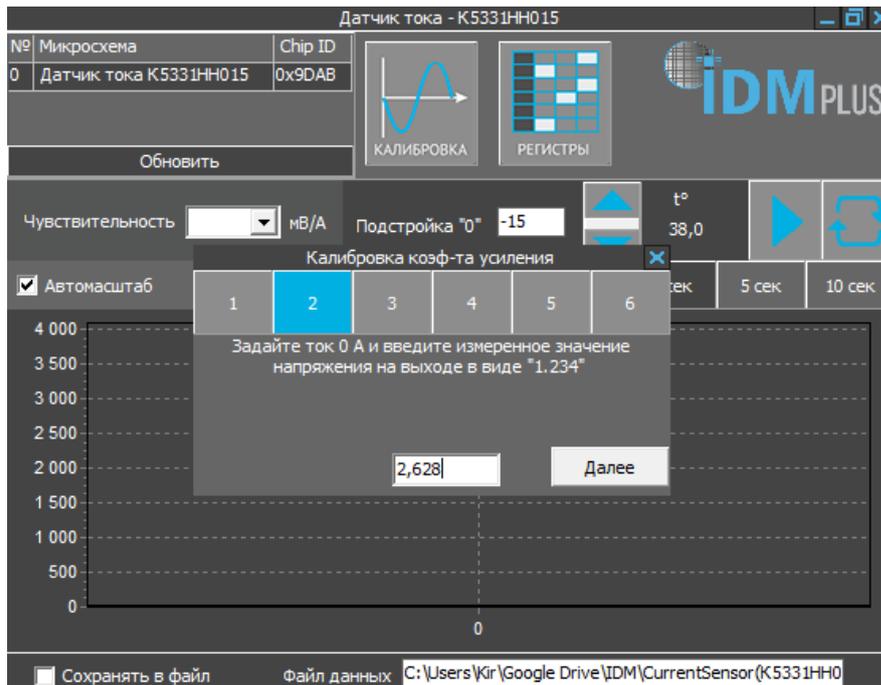


Рисунок 5 – Работа в режиме калибровки коэффициентов усиления при нулевом токе (шаг 2)

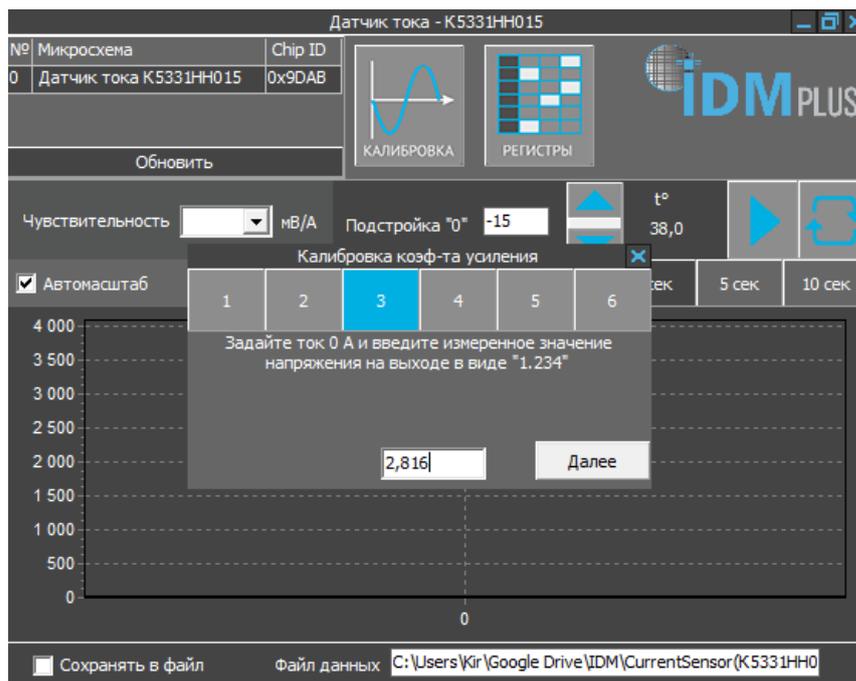


Рисунок 6 – Работа в режиме калибровки коэффициентов усиления при нулевом токе (шаг 3)

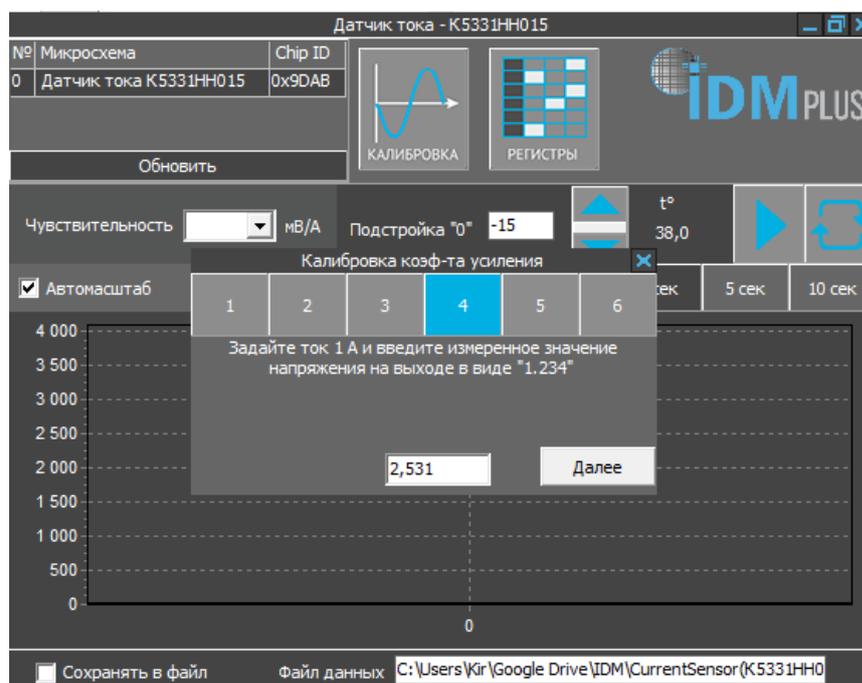


Рисунок 7 – Работа в режиме калибровки коэффициентов усиления при токе 1 А (шаг 4)

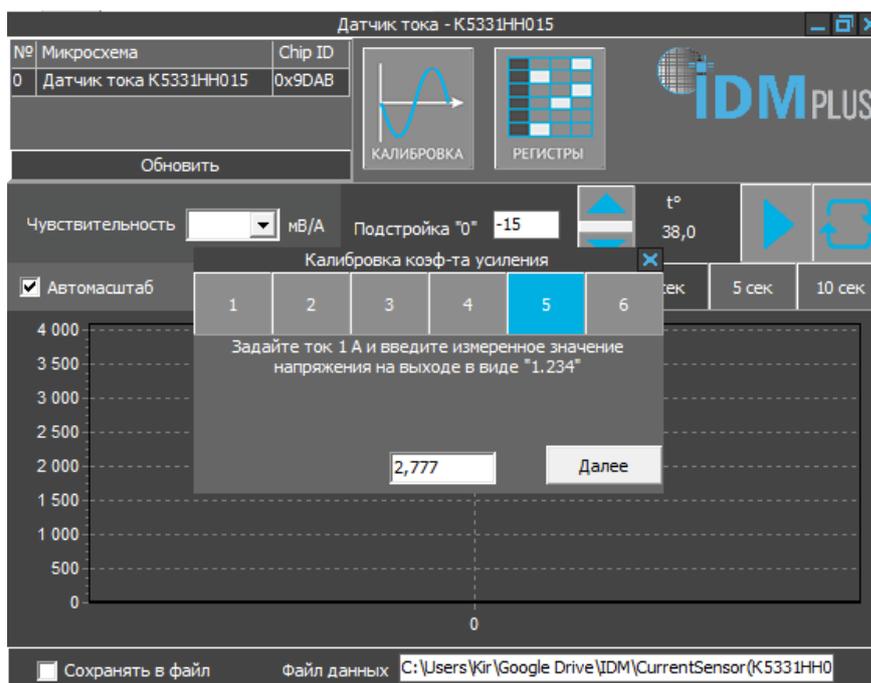


Рисунок 8 – Работа в режиме калибровки коэффициентов усиления при токе 1 А (шаг 5)

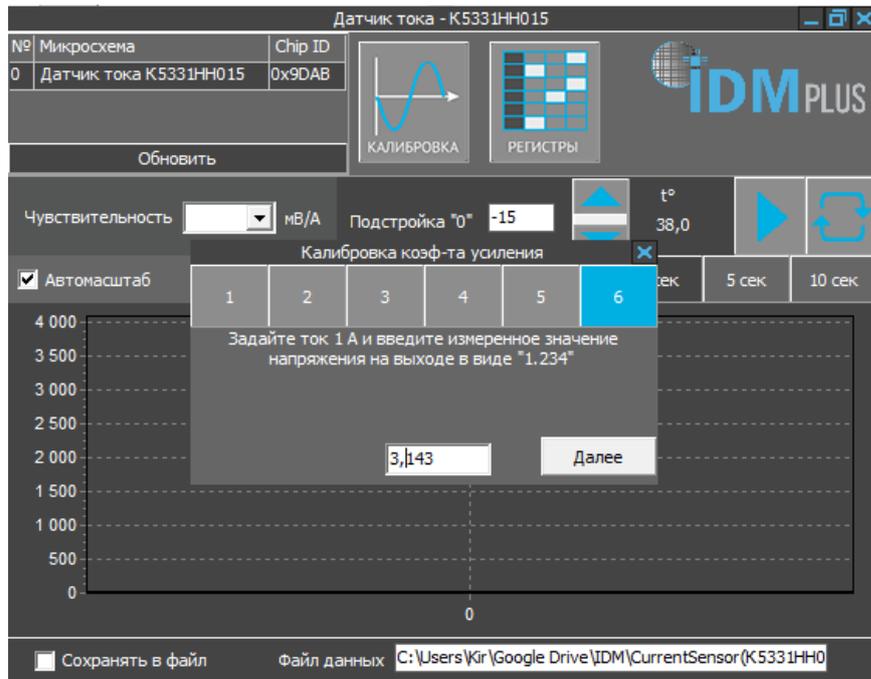


Рисунок 9 – Работа в режиме калибровки коэффициентов усиления при токе 1 А (шаг 6)

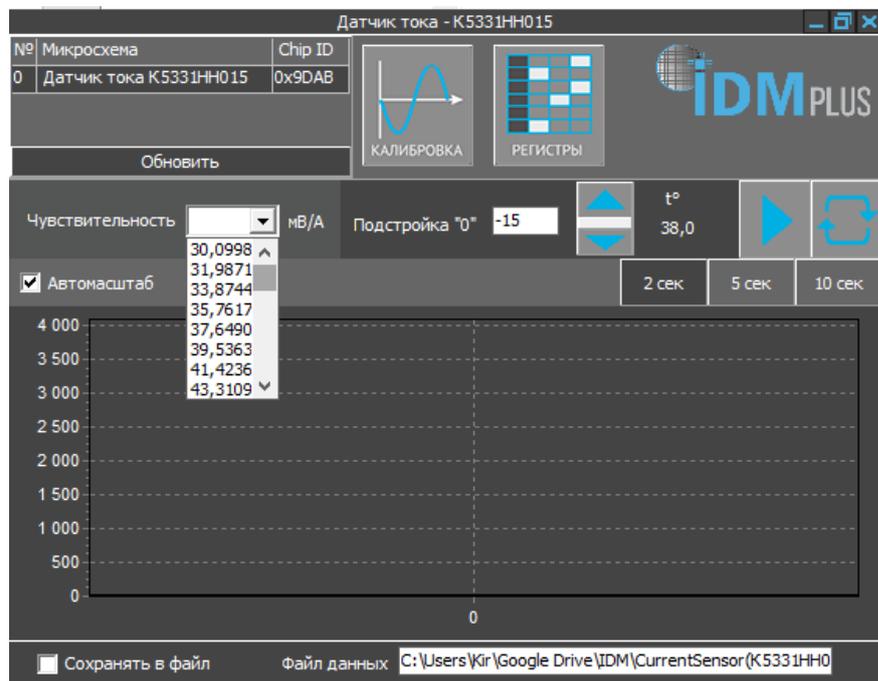


Рисунок 10 – Выбор значения чувствительности микросхемы датчика тока из ниспадающего меню «Чувствительность» после проведения процедуры калибровки

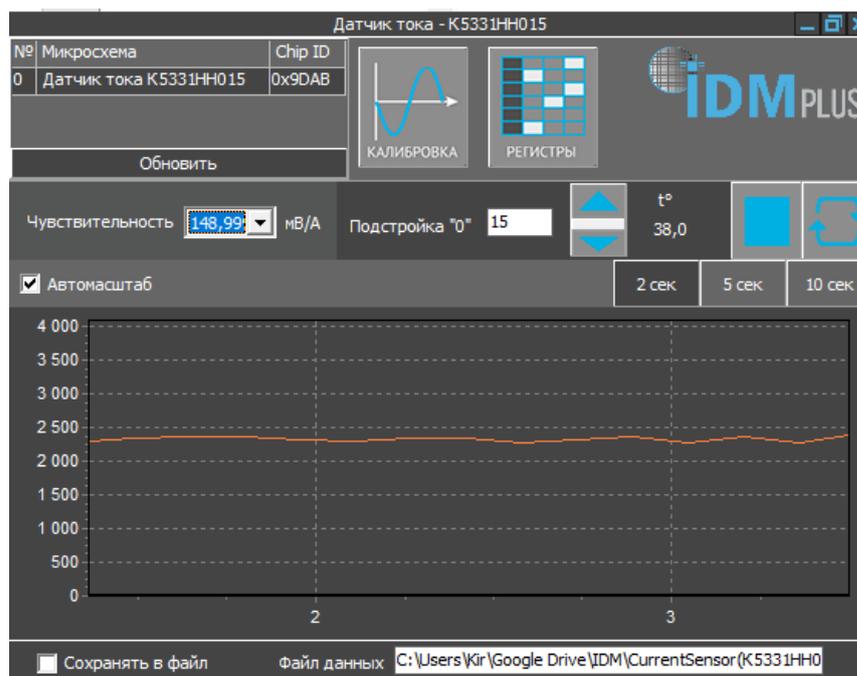


Рисунок 11 – Режим чтения цифровых данных с микросхемы K5531NH015 по SPI. По оси абсцисс – отсчеты (от 0 до 4096 отсчетов (12 бит)), по оси ординат – время в секундах

После выбора требуемой чувствительности из ниспадающего меню можно провести подстройку выходного напряжения покоя («Подстройка «0»») путем нажатия интерактивных кнопок «▲» и «▼», а также контролируя значение выходного напряжения покоя по показаниям вольтметра.

Далее нажать интерактивную кнопку «▶» (см. рисунок 11) – на поле появится значение цифрового сигнала микросхемы.

3.4 Выполнение программы в режиме «РЕГИСТРЫ»

Загрузить и запустить программу, а также подключить отладочный модуль, согласно последовательности действий, приведенной в п.3.1.

3.4.1 Нажать интерактивную кнопку «РЕГИСТРЫ» (поз.2 рисунок 3). После этого появится окно «Регистры», как показано на рисунке 12.

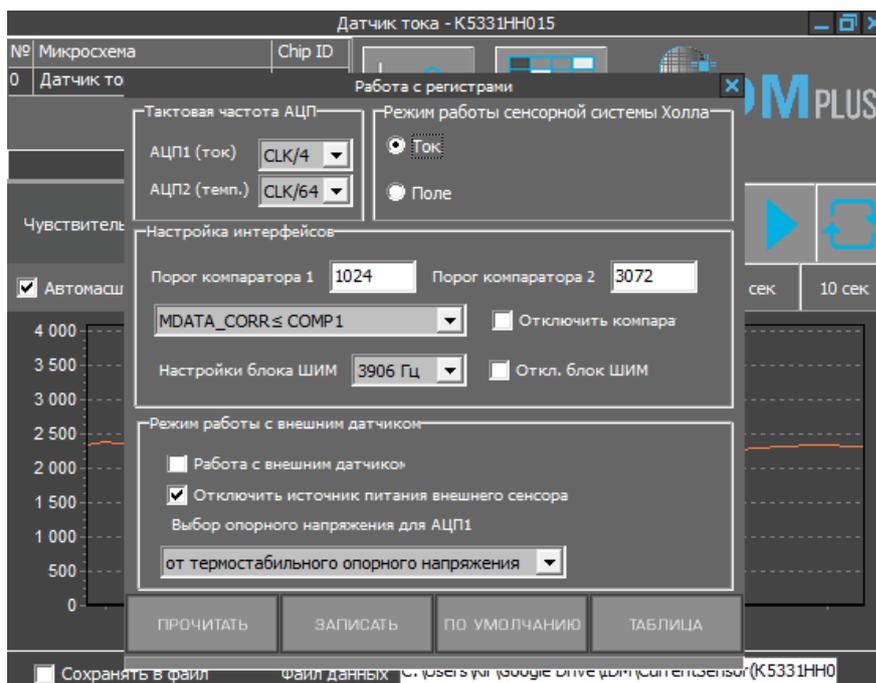


Рисунок 12 – Интерактивное окно «Регистры»

3.4.2 Описание функционала интерактивных кнопок, ниспадающих меню и полей выбора интерактивного меню «Регистры» приведены на рисунке 13 и в п.3.4.3 – 3.4.9.

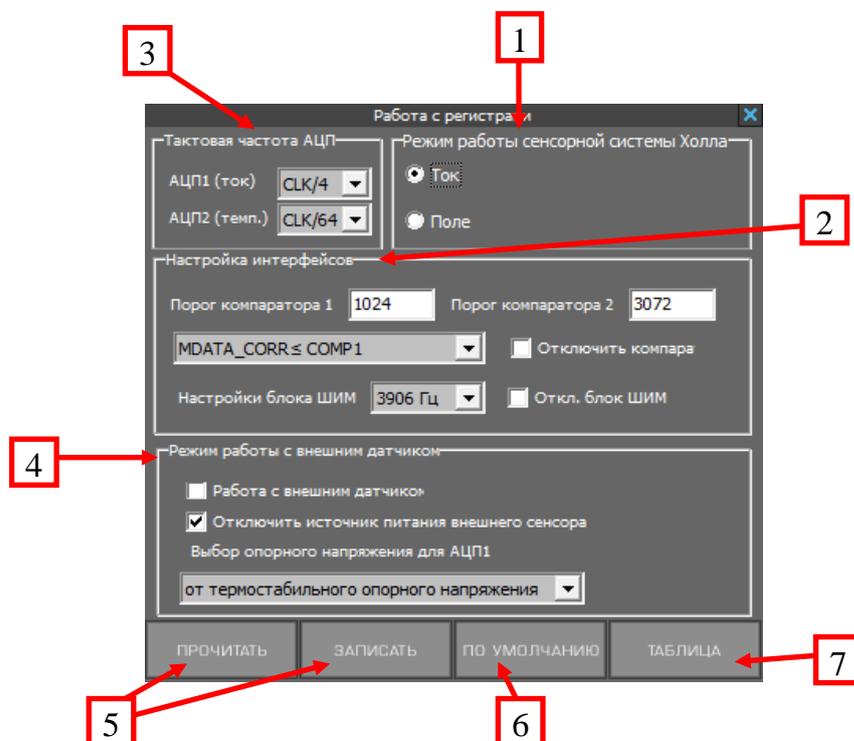


Рисунок 13 – Расположение функционала интерактивных кнопок, ниспадающих меню и полей выбора меню «РЕГИСТРЫ»

3.4.3 Подменю «Режим работы сенсорной системы» (рисунок 13 поз.1) обеспечивает выбор типа измерений элементами Холла, т.е. измерение тока в печатном проводнике или измерение внешнего однородного магнитного поля (например, от стационарного магнита, магнитное поле при этом должно задаваться по нормали к плоскости крышки микросхемы) По умолчанию режим работы сенсорной системы – измерение тока.

3.4.4 Подменю «Настройки интерфейсов» (рисунок 13 поз.2) обеспечивает:

- задание порогов срабатывания встроенного компаратора (пороги компаратора 1 и компаратора 2 – два поля для задания значений в десятичном коде – от 0 до 4096);
- задание режима работы компаратора ($MDATA_CORR \leq COMP1$; $MDATA_CORR > COMP1$; $COMP1 < MDATA_CORR < COMP2$; $COMP1 \geq MDATA_CORR \geq COMP2$);
- отключение функции компаратора;
- настройка блока ШИМ (из ниспадающего меню) – настройка скважности сигнала ШИМ (488 Гц, 976 Гц, 1953 Гц и 3906 Гц);
- отключение блока ШИМ.

3.4.5 Подменю «Тактовая частота АЦП» (рисунок 13 поз.3) имеет два ниспадающих меню выбора частоты дискретизации АЦП1 (12-ти битный АЦП) и АЦП2 (7-ми битный температурный АЦП). Выбор частоты дискретизации осуществляется относительно частоты внутреннего генератора с частотой $CLK = 8$ МГц и составляет CLK , $CLK/2$, $CLK/4$, $CLK/8$. Рекомендуемая частота АЦП1 = $CLK/4$.

3.4.6 Подменю «Режим работы с внешним датчиком» (рисунок 13 поз.4) два поля для выбора «Работа с внешним датчиком» (при выборе этого интерактивного поля микросхема переключается на работу с внешним датчиком, по умолчанию установлена сенсорная система на основе элементов Холла), а также поле выбора «Отключить источник питания внешнего сенсора». Также имеется ниспадающее меню «Выбор опорного напряжения для АЦП1» - «от термостабильного опорного напряжения» и «от источника тока, выводы IEXТ, UL» - данные меню

используются исключительно при работе с внешним датчиком и не поддерживаются отладочным модулем датчика тока на основе микросхемы K5331HH015.

ВАЖНО! Подменю «Режим работы с внешним датчиком» не используется на отладочном модуле датчика тока на основе микросхемы K5331HH015, так как не выведены контрольные точки для подключения внешнего сенсора.

3.4.7 Интерактивные кнопки «ЗАПИСАТЬ» и «ПРОЧИТАТЬ» обеспечивают запись и чтение данных регистров микросхемы (рисунок 13 поз.5).

3.4.8 Интерактивная кнопка «ПО УМОЛЧАНИЮ» (рисунок 13 поз.6) обеспечивает запись типовых регистров микросхемы K5331HH015 (используется для возврата к первоначальным настройкам микросхемы), при этом при нажатии кнопки «ПО УМОЛЧАНИЮ» появляется меню подтверждения «Записать в регистры значения по умолчанию?», как показано на рисунке 14

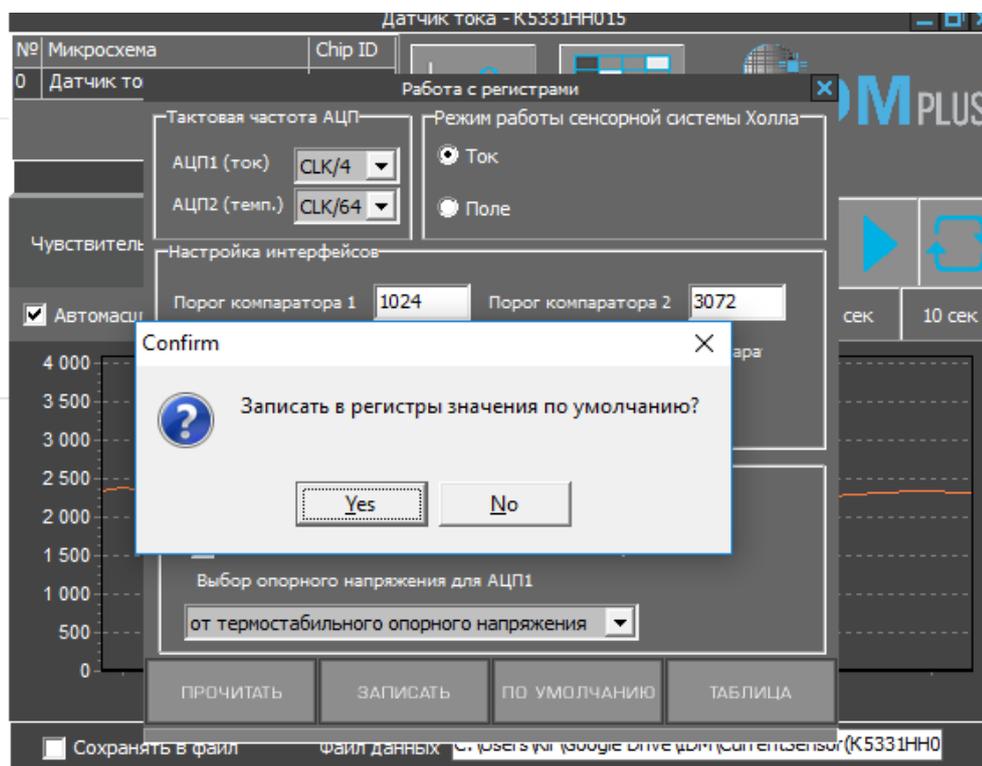


Рисунок 14 - Меню подтверждения «Записать в регистры значения по умолчанию?», возникающее при нажатии интерактивной кнопки «ПО УМОЛЧАНИЮ»

3.4.9 Интерактивная кнопка «Таблица» (рисунок 13 поз.7) обеспечивает вывод карты регистров с целью проверки их записи (используется при заводских настройках). Внешний вид подменю «ТАБЛИЦА» приведен на рисунке 15.

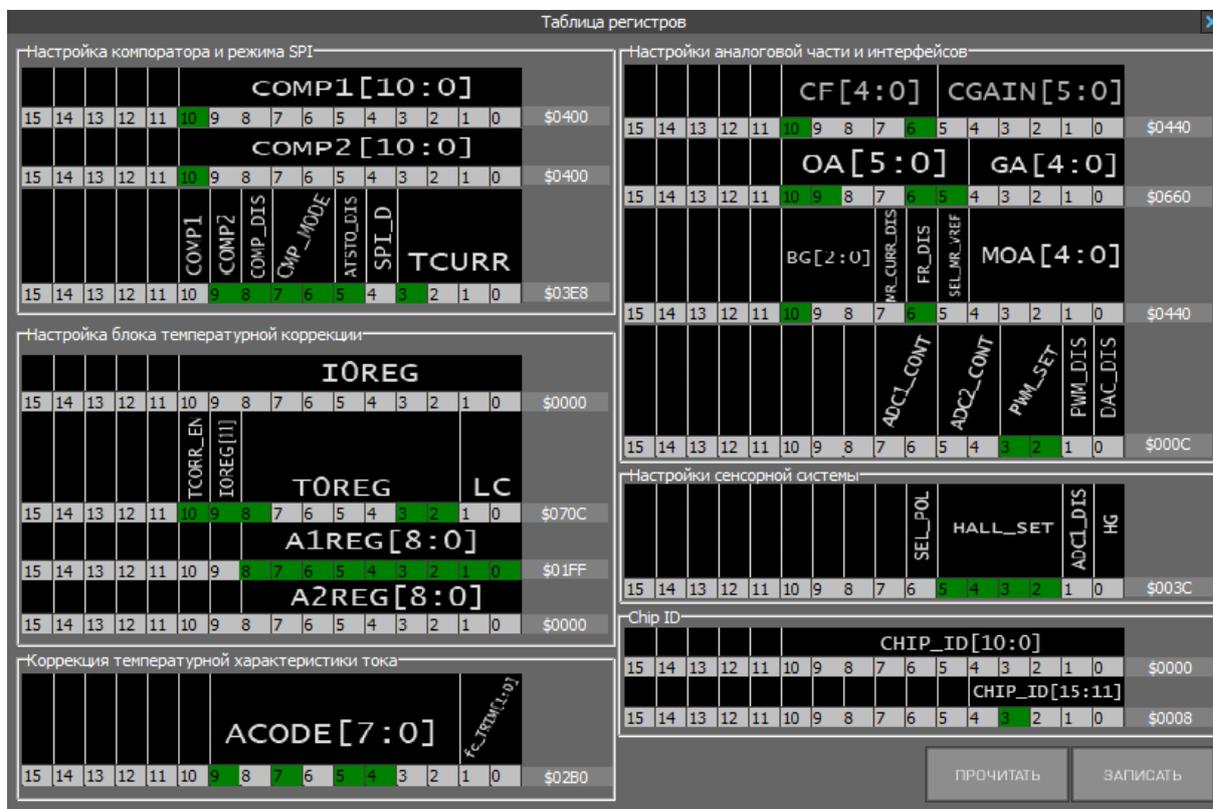


Рисунок 15 – Внешний вид подменю интерактивной кнопки «ТАБЛИЦА» позволяет отображать таблицу регистров ЭСППЗУ (EEPROM)

ВАЖНО! При внесении изменений в регистрах (путем выбора и изменения значений в соответствующем подменю) требуется провести запись регистров, нажав интерактивную кнопку «Записать». При этом ход записи будет отображен в строке состояния «STATUS BAR» в нижней части меню «Регистры».

4 ЗАВЕРШЕНИЕ РАБОТЫ ПРОГРАММЫ

Завершение работы программы осуществляется путем нажатия « X » в правом верхнем углу интерфейса программы «Микросхема датчика тока K5331НН015», как показано на рисунке 16 позиция 1.



Рисунок 16 – Расположение интерактивной кнопки закрытия « X » программы в правом верхнем углу

Дополнительно в правом верхнем углу интерфейса программы имеются интерактивные кнопки:

«  » - интерактивная кнопка для перевода программы в фоновый режим, повторный вызов которой возможен из панели задач;

«  » - интерактивная кнопка для перевода программы в полноэкранный режим и вывода программы в стандартный режим.

5 СООБЩЕНИЯ ОПЕРАТОРУ

В случае отсутствия подключения к программатору в левом верхнем углу интерфейса программы будет отсутствовать наименование микросхемы, а также будет

отсутствовать номер CHIP ID, как показано на рисунке 17. В этом случае требуется проверить подключение программатора к ПК, проверить подключение шлейфа с разъемами VH-10/VH-10 к программатору и отладочному модулю, а также проверить наличие драйверов, входящих в комплект поставки.

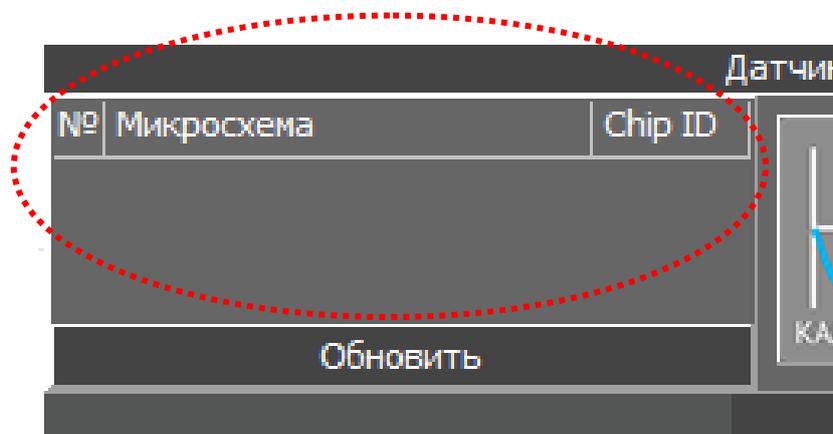


Рисунок 17 – Отсутствие отображения информации о подключении программатора