

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор НТО «Терси-КБ»

_____ А.П.Мещеряков

«_____» _____ 2018г.

Настройка блоков PLC4

Руководство оператора

ЛИСТ УТВЕРЖДЕНИЯ

ГУКН.421457.002 03 34 9025-ЛУ

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Главный конструктор

_____ А.В.Пастухов

«_____» _____ 2018г.

Начальник отдела

_____ Р.М.Мочалов

«_____» _____ 2018г.

Ведущий инженер

_____ А.В.Гожев

«_____» _____ 2018г.

УТВЕРЖДЕН
ГУКН.421457.002 03 34 9025-ЛУ

Настройка блоков PLC4

Руководство оператора

ГУКН.421457.002 03 34 9025
Листов 32

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

АННОТАЦИЯ

В данном руководстве пользователя представлено описание порядка работы с программой «Настройка блоков PLC4». Документ содержит информацию о назначении программы, условиях ее выполнения, внешнем виде, запуске и выходе из программы. Приведен порядок действий по подключению к ведущему блоку линейки блоков серии PLC4, просмотру и изменению значений каналов блоков ввода-вывода линейки, калибровке и изменению параметров каналов блоков ввода-вывода, по просмотру журнала калибровки каналов, изменению конфигурации ведущего блока линейки.

СОДЕРЖАНИЕ

1 Назначение программы	3
2 Условия выполнения программы	4
3 Выполнение программы	5
3.1 Внешний вид программы	5
3.1.1 Главное окно программы	5
3.1.2 Основное меню программы	5
3.1.3 Панель инструментов.	6
3.1.4 Панель со списком блоков ввода-вывода.	7
3.1.5 Панель с таблицей каналов.	8
3.1.6 Строка состояния	8
3.2 Запуск программы.....	9
3.3 Соединение и разрыв соединения с ведущим блоком	9
3.4 Просмотр текущих значений каналов.....	10
3.5 Запись значений в выходные каналы	11
3.6 Просмотр карты регистров Modbus ведущего блока	11
3.7 Редактирование конфигурации линейки блоков	12
3.7.1 Включение режима редактирования конфигурации	13
3.7.2 Изменение конфигурации блоков ввода-вывода	13
3.7.1 Изменение IP-адреса ведущего блока	13
3.7.2 Изменение Modbus адреса ведущего блока.....	14
3.7.3 Запись конфигурации в ведущий блок	14
3.7.4 Экспорт конфигурации в файл	15
3.7.5 Импорт конфигурации из файла.....	16
3.7.6 Выключение режима редактирования конфигурации.....	16
3.7.7 Редактирование файлов конфигурации	16
3.8 Калибровка каналов	16
3.8.1 Последовательность действий при калибровке	17
3.8.2 Калибровка каналов блока BAD-8	17
3.8.3 Калибровка каналов блока ВАО-8	21
3.8.4 Калибровка каналов блока BRT-4	24
3.8.5 Калибровка каналов блока ВТТ-4	25
3.8.6 Просмотр журнала калибровки	28
3.9 Настройка параметров каналов	28
3.9.1 Настройка параметров каналов блока BRT-4.....	28
3.9.2 Настройка параметров каналов блока ВТТ-4.....	29
3.10 Выход из программы	30
Приложение 1	31

1 НАЗНАЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Программа «Настройка блоков PLC4» предназначена для просмотра и изменения текущих значений каналов блоков серии PLC4, подключенных к ведущим блокам ВСЕ-4, ВСЕ-4-2, ВСР-14-1, ВМІ-2 или программируемым контроллерам ВСЕ-5, ВСЕ-5-2, ВСЕ-5-3 и ВСР-А9. Дополнительно программа позволяет выполнять калибровку аналоговых каналов блоков ВAD-8, ВRT-4, ВТТ-4, ВАО-8, настройку параметров каналов блоков ВRT-4, ВТТ-4 и редактирование конфигурации ведущих блоков.

Внимание! Программируемые контроллеры ВСЕ-5, ВСЕ-5-2, ВСЕ-5-3 и ВСР-А9 перед началом работы с программой следует перевести в режим проверки каналов с помощью Web-консоли или команды «plc4setup» или «bce1setup» из Telnet-консоли.

При работе с программой используются следующие понятия:

- линейка блоков – набор соединенных боковым разъемом блоков серии PLC4, производящих обмен данными по внутренней шине;
- адрес блока – адрес блока ввода-вывода на внутренней шине, установленный переключателями на плате блока;
- конфигурация линейки – данные, описывающие параметры ведущего блока, типы и адреса подключенных к нему блоков ввода-вывода;
- ведущий блок – блок, выполняющий опрос подключенных блоков ввода-вывода линейки по внутренней шине в соответствии с записанной в него конфигурацией линейки, и обеспечивающий обмен данными с внешними системами сбора данных и управления по протоколу Modbus;
- калибровка – получение данных, расчет и сохранение коэффициентов корректирующего преобразования значения канала с целью обеспечения минимальной погрешности на всем диапазоне измерений значений.

Программа «Настройка блоков PLC4» является Windows-приложением и в диалоговом режиме выполняет следующие функции:

- подключение к ведущему блоку или контроллеру;
- отображение текущей конфигурации блоков ввода-вывода;
- отображение текущего состояния блоков;
- отображение текущих значений каналов блоков;
- калибровка каналов;
- настройка параметров каналов;
- запись значений в выходные каналы;
- изменение конфигурации блоков линейки;
- изменение IP-адреса ведущего блока линейки;
- экспорт конфигурации линейки в файл;
- импорт конфигурации линейки из файла;
- редактирование файлов конфигурации линейки.

2 УСЛОВИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Для работы программы «Настройка блоков PLC4» необходимо, чтобы аппаратные и программные средства соответствовали приведенным ниже характеристикам:

- IBM/PC совместимый компьютер с процессором не ниже Pentium 166;
- размер оперативной памяти не менее 128 Мбайт;
- не менее 20 Мбайт свободного пространства на жестком диске;
- графический адаптер, поддерживающий разрешение экрана не ниже 800х600 точек и 256 цветов;
- наличие манипулятора типа «мышь» или другое совместимое указательное устройство;
- операционная система Microsoft Windows 2000, Microsoft Windows XP, Windows Vista, Windows 7, Windows 8 или Windows 10.

Диалог пользователя с программой осуществляется при помощи клавиатуры и манипулятора «мышь» (в дальнейшем - мышь) и основывается на использовании стандартных объектов Windows, таких как диалоговые окна, меню, кнопки панелей инструментов и др.

3 ВЫПОЛНЕНИЕ ПРОГРАММЫ

3.1 Внешний вид программы

3.1.1 Главное окно программы

Главное окно программы «Настройка блоков PLC4» содержит:

- основное меню, расположенное в верхней части окна. Меню содержит команды для работы с файлами конфигурации, команды для соединения с ведущим блоком линейки, команды для работы с каналами, команды изменения конфигурации линейки, а также команды доступа к справочной системе;
- панель инструментов, расположенную под основным меню. Панель содержит кнопки быстрого доступа к наиболее часто используемым командам, содержащимся в основном меню;
- панель со списком блоков ввода-вывода (левая часть рабочей области окна). На панели отображаются блоки линейки в порядке их адресов на внутренней шине;
- панель со списком каналов (правая часть рабочей области окна). На панели отображается список каналов блока, выделенной на левой панели;
- строку состояния, расположенную в нижней части главного окна.

Внешний вид главного окна программы представлен на рис. 1.

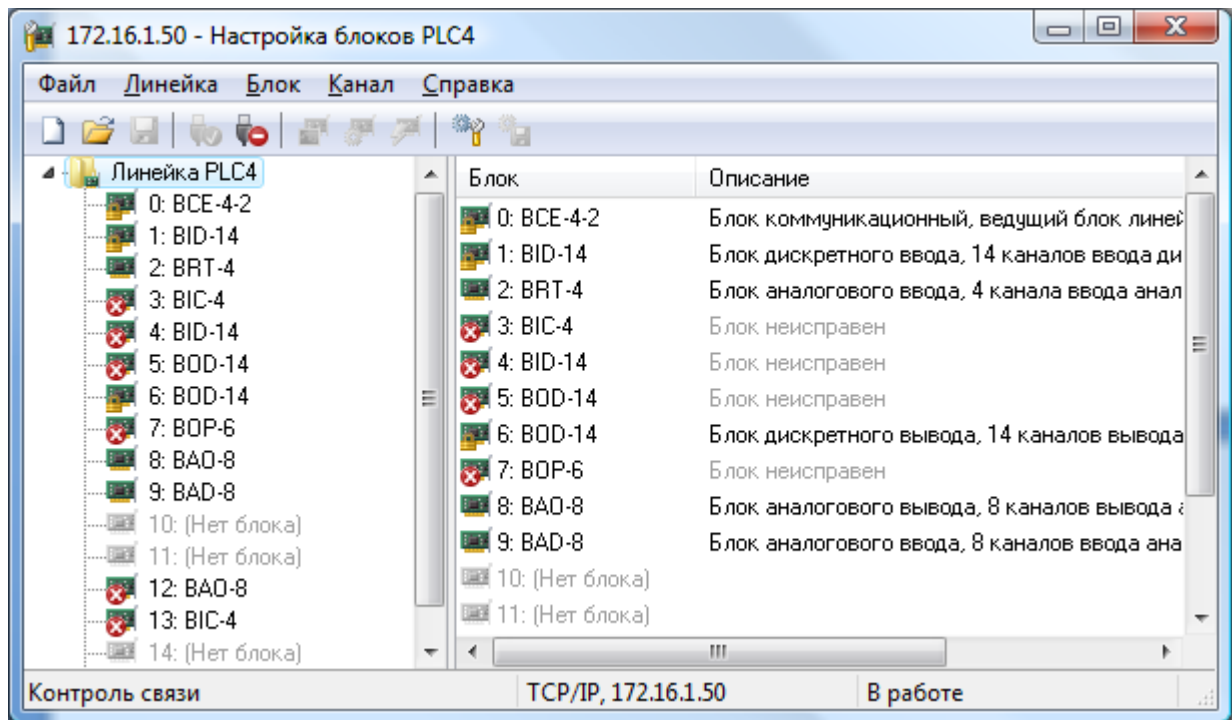


Рисунок 1 – Главное окно программы.

3.1.2 Основное меню программы

Основное меню программы содержит следующие пункты:

- Файл
- Линейка
- Блок
- Канал
- Справка

Меню «Файл» предназначено для выполнения действий связанных с файлами конфигурации линейки блоков PLC4, и предоставляет следующие возможности:

- Создание нового файла конфигурации;
- Открытие существующего файла конфигурации;
- Сохранение конфигурации в файл;
- Импорт конфигурации линейки из файла;
- Экспорт конфигурации линейки в файл;
- Просмотр журнала калибровки;
- Выход из программы.

Меню «Линейка» предназначено для выполнения действий связанных с ведущим блоком линейки PLC4, и предоставляет следующие возможности:

- Установка соединения с ведущим блоком линейки;
- Разрыв соединения с ведущим блоком линейки;
- Включение и выключение режима редактирования конфигурации линейки;
- Просмотр и изменение IP-адреса ведущего блока линейки;
- Запись конфигурации в ведущий блок линейки;
- Просмотра карты регистров Modbus ведущего блока.

Меню «Блок» предназначено для выполнения действий связанных с редактированием конфигурации блоков ввода-вывода линейки PLC4, и предоставляет следующие возможности:

- Выбор блока для добавления в линейку;
- Удаление выделенного блока;
- Удаление всех блоков линейки.

Меню «Канал» предназначено для выполнения действий связанных с каналами блоков ввода-вывода линейки PLC4, и предоставляет следующие возможности:

- Калибровка выделенного канала;
- Настройка параметров выделенного канала;
- Запись значений в выделенный выходной канал.

Меню «Справка» предоставляет возможность получения информации о программе.

3.1.3 Панель инструментов.

Панель инструментов содержит кнопки быстрого доступа к наиболее часто используемым командам, содержащимся в основном меню. Внешний вид панели инструментов представлен на рис.2.

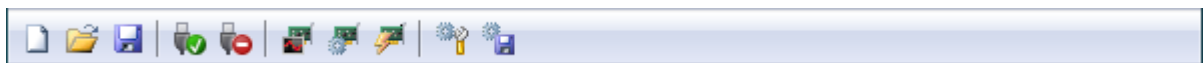









Рисунок 2 – Панель инструментов

Список кнопок быстрого доступа и их функций представлен в таблице 1.

Т а б л и ц а 1 – Кнопки панели инструментов

Внешний вид кнопки	Наименование кнопки	Функция кнопки
	Создать	Создание нового файла конфигурации линейки.
	Открыть	Открытие существующего файла с конфигурацией линейки.

	Сохранить	Сохранение конфигурации линейки в файл.
	Соединиться	Установка соединения с ведущим блоком линейки.
	Разорвать соединение	Разрыв соединения с ведущим блоком линейки.
	Калибровать канал	Калибровка выделенного канала.
	Параметры канала	Настройка параметров выделенного канала.
	Записать значение	Запись значения в выделенный выходной канал.
	Редактировать конфигурацию	Включение и выключение режима редактирования конфигурации.
	Записать конфигурацию	Запись конфигурации в ведущий блок линейки.

3.1.4 Панель со списком блоков ввода-вывода.





На панели, расположенной в левой части рабочей области окна, отображается конфигурация блоков линейки, с которой работает программа. Эта конфигурация автоматически считывается из ведущего блока после соединения с ним или загружается из файла при работе с файлами конфигурации.

Конфигурация линейки отображается в виде списка из 16 блоков. Блок с номером 0 отображает ведущий блок линейки. Блоки ввода-вывода отображаются с номерами с 1 по 15. Номер блока ввода-вывода в списке соответствует адресу на внутренней шине, установленному переключками на плате блока.

Для каждого блока в конфигурации отображается его наименование. Различные модификации одного блока отображаются в списке под одним и тем же наименованием.



В зависимости от текущего режима работы программы блоки в списке могут иметь разные значки. В таблице 2 представлены возможные варианты значков, применяемых в списке блоков в режиме просмотра текущих значений каналов.

Т а б л и ц а 2 – Значки блоков ввода-вывода в режиме просмотра

Значок	Описание значка
	Блока с указанным адресом нет в конфигурации линейки.
	Блок с указанным адресом исправен, есть каналы для калибровки или настройки параметров.
	Блок с указанным адресом неисправен или отсутствует, или по указанному адресу подключен блок другого типа.
	Блок с указанным адресом исправен, но не имеет каналов для калибровки или настройки параметров.

В таблице 3 представлены возможные варианты значков, применяемых в списке блоков в режиме редактирования конфигурации.

Т а б л и ц а 3 – Значки блоков ввода-вывода в режиме редактирования

Значок	Описание значка
	Блока с указанным адресом нет в конфигурации линейки.
	Блок с указанным адресом добавлен в конфигурацию линейки.

3.1.5 Панель с таблицей каналов.

На панели, расположенной в правой части рабочей области окна, отображается таблица каналов блока, выделенного в левой панели. Список каналов и их описание для каждого блока приведены в руководстве по эксплуатации на соответствующий блок.

В зависимости от режима работы программы таблица каналов имеет разный набор столбцов. В режиме просмотра текущих значений в таблице каналов отображается:




- название канала;
- описание канала;
- текущее значение канала.

В режиме изменения конфигурации в таблице каналов отображается:

- название канала;
- описание канала;
- номер регистра канала в карте регистров Modbus ведущего блока;
- номер бита в регистре (для дискретных каналов).

В таблице 4 представлены возможные варианты значков, применяемых в таблице каналов в режиме просмотра значений каналов.

Т а б л и ц а 4 – Значки каналов блоков ввода-вывода в режиме просмотра значений

Значок	Описание значка
	Канал исправен и доступен для просмотра значений, калибровки и настройки параметров, для выходных каналов доступна запись значений.
	Канал исправен и доступен для просмотра значений, для выходных каналов доступна запись значений, калибровка и настройка параметров канала не поддерживается.
	Канал недоступен для калибровки, настройки параметров и записи значений, значение канала недостоверно вследствие неисправности блока.

3.1.6 Строка состояния

Строка состояния находится в нижней части главного окна и отображает подсказку для пунктов меню или информацию о состоянии связи с ведущим блоком.

3.2 Запуск программы

Для запуска программы необходимо нажать кнопку «Пуск», выбрать «Все программы», затем в папке «PLC4» выбрать ярлык «Настройка блоков PLC4».

3.3 Соединение и разрыв соединения с ведущим блоком

Внимание! Не рекомендуется одновременное подсоединение к одному ведущему блоку нескольких экземпляров программы с одного или разных компьютеров.

Для соединения с ведущим блоком линейки необходимо выбрать в меню «Линейка» команду «Соединение». Откроется диалоговое окно выбора типа и параметров подключения. Вид этого диалогового окна представлен на рис.3.

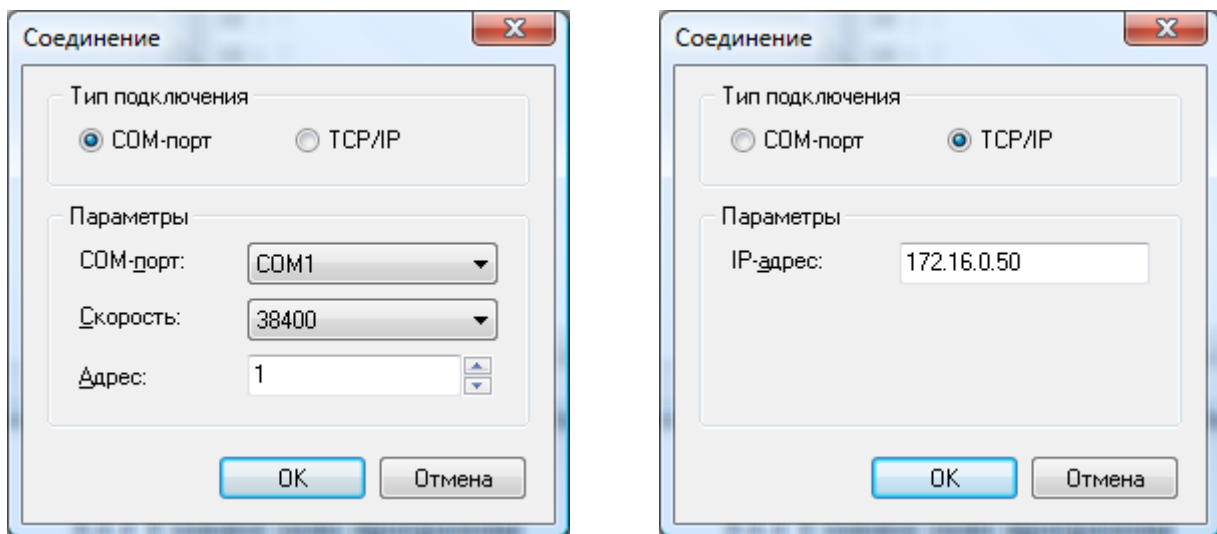


Рисунок 3 – Диалоговое окно выбора параметров подключения

Внешний вид окна зависит типа подключения к ведущему блоку: COM-порт либо TCP/IP. При подключении с помощью COM-порта в окне параметров необходимо указать номер порта, через который производится подключение, скорость соединения и Modbus адрес ведущего блока. При подключении с помощью TCP/IP в окне параметров необходимо указать IP-адрес ведущего блока.

Для соединения необходимо нажать кнопку «ОК». После этого программа установит соединение с ведущим блоком, считает данные о конфигурации блоков ввода-вывода и переведет ведущий блок в режим калибровки.

Для разрыва соединения с ведущим блоком необходимо в меню «Линейка» выбрать команду «Разорвать соединение». При этом программа переведет ведущий блок в рабочий режим.

Внимание! Если в результате сбоя связи или ошибок обмена данными с ведущим блоком программа не сможет восстановить рабочий режим ведущего блока, будет выдано соответствующее сообщение. В этом случае для восстановления рабочего режима ведущего блока необходимо выключить и включить питание линейки.

3.4 Просмотр текущих значений каналов

Сразу после соединения с ведущим блоком программа автоматически переключается в режим просмотра текущих значений каналов. В этом режиме также выполняется калибровка и изменение параметров каналов блоков.

Для просмотра текущих значений необходимо в списке блоков на левой панели главного окна программы выделить требуемый блок. В правой панели окна будут отображены каналы блока и их текущие значения. Для удобства просмотра изменяющиеся значения каналов выделяются на 1 секунду жирным шрифтом.

Отображаемые значения каналов соответствуют значениям регистров блока в карте регистров ведущего блока линейки. Расшифровка значений для входных и выходных каналов некоторых блоков серии PLC4 приведена в таблице 5. Более подробное описание значений регистров блоков ввода-вывода описано в руководстве по эксплуатации на соответствующий блок.

Т а б л и ц а 5 – Значения каналов блоков ввода-вывода

Блок	Значение каналов
BCP-14-1	Наличие активного состояния канала (0 – нет, 1 - есть).
BAD-8	Оцифрованное значение на входе канала, считанное с АЦП, в диапазоне от 760 до 3800.
BAD-8-1	Оцифрованное значение на входе канала, считанное с АЦП, в диапазоне от 0 до 4095.
BAD-8-2	Оцифрованное значение на входе канала, считанное с АЦП, в диапазоне от 0 до 4095.
BAD-8-3	Оцифрованное значение на входе канала, считанное с АЦП, в диапазоне от 760 до 3800.
BAO-8	Значение, подаваемое на ЦАП, в диапазоне от 760 до 3800.
BAO-8-2	Значение, подаваемое на ЦАП, в диапазоне от 760 до 3800.
BRT-4	Значение сопротивления в сотых долях Ома или значение температуры в десятых долях °С, в зависимости от настроек параметров канала.
BTT-4	Значение напряжения в милливольтках или значение температуры в десятых долях °С, в зависимости от настроек параметров канала.
VID-14	Наличие активного состояния канала (0 – нет, 1 - есть).
VOD-14	Наличие активного состояния канала (0 – нет, 1 - есть).
VOD-7	Наличие активного состояния канала (0 – нет, 1 - есть).
VIC-4	Значение счетчика в диапазоне от 0 до 65535.
VOP-6	Наличие активного состояния канала (0 – нет, 1 - есть).
VOP-6-1	Длительность импульса/паузы канала ШИМ в единицах по 100 мкс.

3.5 Запись значений в выходные каналы

Запись значений в выходные каналы блоков осуществляется при помощи окна «Запись значения», внешний вид которого приведен на рис.4. Для открытия данного окна необходимо выделить требуемый выходной канал в списке правой панели и выбрать в меню «Канал» команду «Записать значение».

Для записи значения необходимо в поле ввода «Новое значение» ввести новое значение и нажать кнопку «Записать». Во время ввода нового значения канала, осуществляется его контроль. Если введенное значение недопустимо, оно выделяется красным цветом. Например, для дискретного канала допустимы только значения «0» и «1».

Внимание! Новое значение будет немедленно установлено на физический выход выбранного канала сразу после записи.

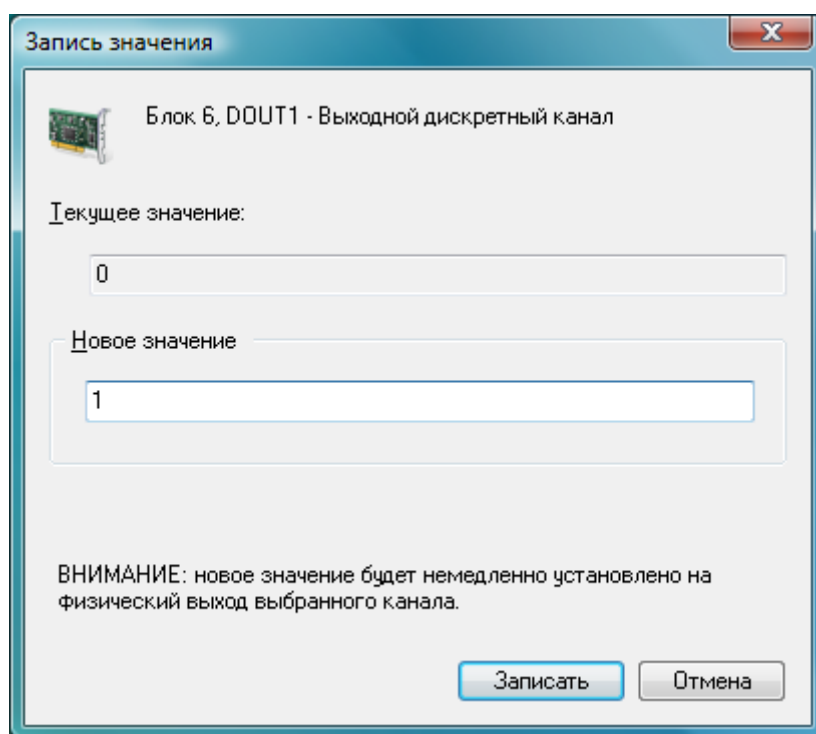


Рисунок 4 – Окно «Запись значения»

3.6 Просмотр карты регистров Modbus ведущего блока

Значения входных и выходных каналов блоков линейки отображаются на карту регистров Modbus во внутренней памяти ведущего блока линейки.

Количество и порядок регистров в карте регистров зависит от типа, количества и порядка подключенных блоков ввода-вывода. Карта регистров Modbus составляется автоматически при записи в ведущий блок конфигурации подключенных блоков ввода-вывода.

Для просмотра карты регистров Modbus ведущего блока необходимо выбрать в меню «Линейка» команду «Карта регистров Modbus». Откроется диалоговое окно, в котором будут отображаться все имеющиеся в линейке каналы ввода-вывода с привязкой их к регистрам Modbus. Вид этого диалогового окна представлен на рис.5.

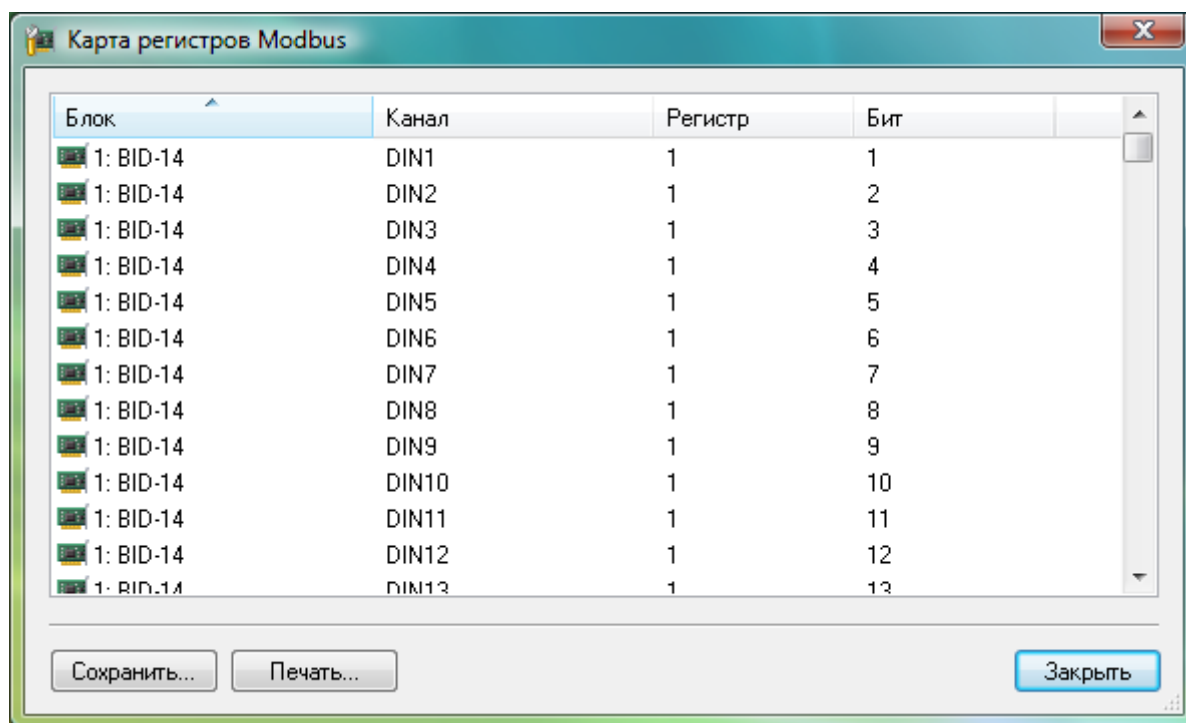


Рисунок 5 – Диалоговое окно «Карта регистров Modbus»

Отображаемый список регистров может быть отсортирован по номеру блока и номеру канала либо по номеру регистра. Для изменения вида и направления сортировки необходимо щелкнуть мышкой по заголовку соответствующего столбца таблицы.

Для сохранения списка регистров в файл необходимо нажать кнопку «Сохранить», затем в открывшемся диалоговом окне «Сохранить как» ввести имя файла, выбрать его тип и нажать кнопку «Сохранить». Допускается сохранение списка в файлы следующих форматов: текстовый файл, таблицы Microsoft Excel, файл XML, документы Microsoft Word или Web-страницы. Для сохранения списков в таблицы Microsoft Excel и документ Microsoft Word необходимо, чтобы на рабочем месте были установлены программы Microsoft Excel и Microsoft Word соответственно.

Для вывода списка регистров на печать необходимо нажать кнопку «Печать», затем в открывшемся диалоговом окне «Печать» выбрать принтер и нажать кнопку «ОК».

3.7 Редактирование конфигурации линейки блоков

Внимание! Редактирование конфигурации поддерживается только для ведущих блоков ВСЕ-4, ВСЕ-4-2, ВСР-14-1 и ВМІ-2. Конфигурация блоков ввода-вывода, подключенных к программируемым контролерам ВСЕ-5, ВСЕ-5-2, ВСЕ-5-3 и ВСР-А9, определяется автоматически при переводе контроллера в режим проверки каналов.

Конфигурация линейки описывает параметры ведущего блока, типы и адреса блоков ввода-вывода линейки. Все блоки ввода-вывода, подключенные к ведущему блоку, должны быть добавлены в конфигурацию.

Конфигурация линейки хранится во внутренней Flash-памяти ведущего блока и используется им для опроса блоков ввода-вывода по внутренней шине. При добавлении нового блока ввода-вывода в линейку или изменения адреса блока на внутренней шине ведущий блок не будет опрашивать его до тех пор, пока в память ведущего блока не будет записана новая конфигурация блоков ввода-вывода.

Конфигурация линейки также определяет карту регистров Modbus ведущего блока (см. выше). Как и в случае с опросом блоков, при подключении нового блока к линейке или изменении адреса у существующего блока карта регистров не изменится до тех пор, пока не будет обновлена конфигурация во внутренней памяти ведущего блока.

3.7.1 Включение режима редактирования конфигурации

По умолчанию сразу после соединения с ведущим блоком программа работает в режиме просмотра текущих значений каналов. Для изменения конфигурации линейки необходимо переключиться в режим редактирования конфигурации.

Для включения режима редактирования конфигурации выбрать в меню «Линейка» команду «Редактировать конфигурацию». Режим редактирования конфигурации доступен только после соединения с ведущим блоком линейки.

3.7.2 Изменение конфигурации блоков ввода-вывода

Чтобы добавить или заменить блок в конфигурации необходимо выделить в списке левой панели программы блок с номером, соответствующим адресу блока на внутренней шине, затем выбрать в меню «Блок» команду «Выбрать блок» и из открывшегося подменю выбрать требуемый блок. Блоки ввода-вывода могут иметь адреса с 1 по 15, блок с адресом 0 в списке может быть только ведущим блоком линейки.

Для удаления блока из конфигурации необходимо выделить его в списке и выбрать в меню «Блок» команду «Удалить». Для удаления всех блоков необходимо выбрать в меню «Блок» команду «Удалить все блоки». Удаление ведущего блока не допускается.

3.7.1 Изменение IP-адреса ведущего блока

Если в линейке блоков PLC4 используется в качестве ведущий блок ВСЕ4 или ВСЕ4-2, то в режиме редактирования конфигурации следует задать его IP-адрес.

Изменение IP-адреса ведущего блока осуществляется при помощи окна «Свойства: ТСР/IP», внешний вид которого приведен на рис.6. Для открытия данного окна необходимо в левой панели со списком блоков выделить ведущий блок (блок с номером 0) и выбрать в меню «Линейка» команду «Изменить IP-адрес».

Блоки ВСЕ-4 и ВСЕ-4-2 используют статическую адресацию. В полях «IP-адрес» и «Маска подсети» для каждого интерфейса блока необходимо ввести IP-адрес и маску подсети. В поле «Основной шлюз» необходимо ввести адрес основного шлюза или 0.0.0.0, если основной шлюз не используется.

После ввода нового IP-адреса необходимо нажать кнопку «ОК». Изменение IP-адреса блока будет произведено после записи новой конфигурации во внутреннюю Flash-память блока.

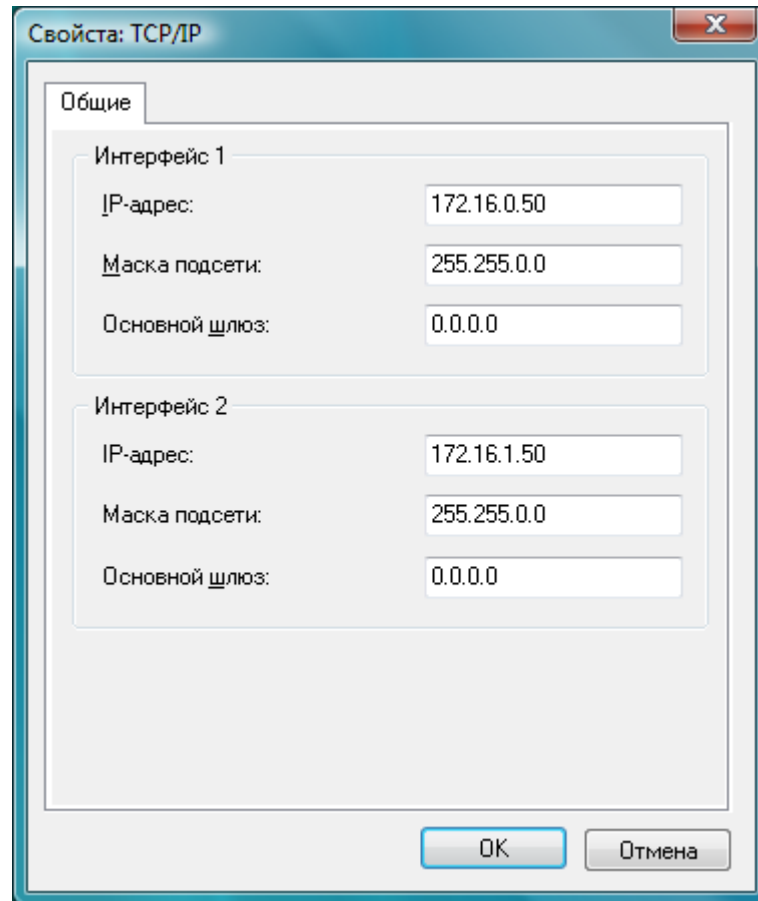


Рисунок 6 – Окно «Свойства: TCP/IP»

3.7.2 Изменение Modbus адреса ведущего блока

Modbus адрес ведущих блоков ВСЕ-4, ВСЕ-4-2, ВСП-14-1 и ВМІ-2 для подключения по интерфейсам RS-232 и RS-485 устанавливается переключателями на плате блока.

3.7.3 Запись конфигурации в ведущий блок

Запись новой конфигурации во внутреннюю Flash-память ведущего блока осуществляется при помощи окна «Запись конфигурации», внешний вид которого приведен на рис.7. Для открытия данного окна необходимо в меню «Линейка» выбрать команду «Записать конфигурацию».

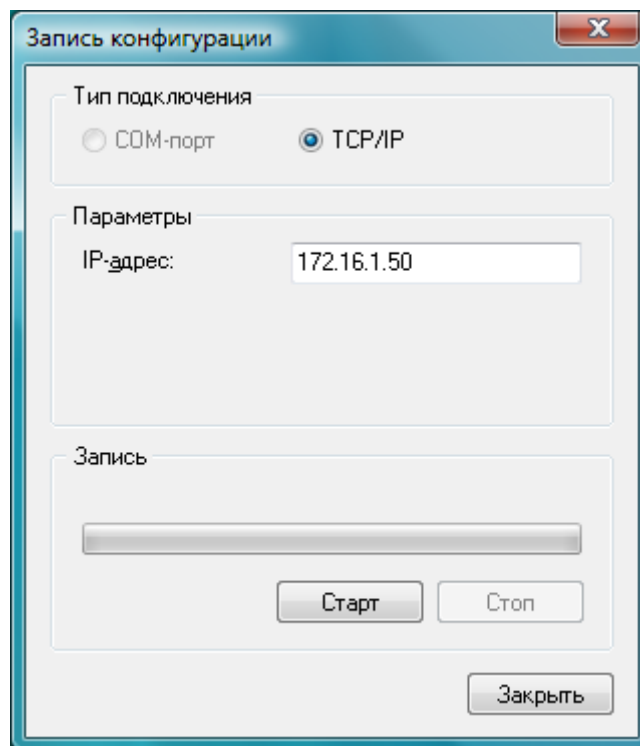


Рисунок 7 – Окно «Запись конфигурации»

Для начала процесса запись необходимо в группе «Параметры» указать параметры соединения с ведущим блоком и нажать кнопку «Старт».

Внимание! Тип ведущего блока, параметры соединения с которым указаны в группе «Параметры», должен совпадать с типом ведущего блока конфигурации. В противном случае будет выдано сообщение об ошибке и запись конфигурации будет прервана, существующая конфигурация, записанная в ведущий блок, останется без изменений.

Процесс записи сопровождается графическим отображением прогресса записи при помощи полоскового индикатора, цифрового представления процента исполнения и текстового отображения состояния загрузки.

Для экстренного прерывания процесса записи необходимо нажать кнопку «Стоп».

Внимание! В процессе записи новой конфигурации существующая конфигурация стирается. Прерывание процесса загрузки сделает ведущий блок неработоспособным до тех пор, пока в него не будет записана новая конфигурация.

Для завершения работы с окном «Запись конфигурации» необходимо нажать кнопку «Закреть». В случае успешной записи конфигурации после закрытия окна программа автоматически выключает режим редактирования конфигурации и переходит в режим просмотра текущих значений каналов.

3.7.4 Экспорт конфигурации в файл

Возможность экспорта текущей конфигурации линейки в файл может использоваться, например, для создания резервных копий конфигурации линейки на случай выхода из строя ведущего блока.

Для экспорта конфигурации линейки в файл необходимо выбрать в меню «Файл» команду «Экспорт конфигурации», затем в открывшемся окне «Сохранить как» ввести имя файла и нажать кнопку «Сохранить».

3.7.5 Импорт конфигурации из файла

В режиме редактирования конфигурации программа предоставляет возможность импортирования ранее сохраненной конфигурации линейки из файла.

Для импорта конфигурации из файла необходимо выбрать в меню «Файл» команду «Импорт конфигурации», затем в открывшемся окне «Открыть» выбрать имя файла и нажать кнопку «Открыть». Текущая конфигурация блоков ввода-вывода будет заменена на конфигурацию из файла.

3.7.6 Выключение режима редактирования конфигурации

Режим редактирования конфигурации выключается автоматически после успешной записи новой конфигурации в ведущий блок линейки.

Для отключения режима редактирования без записи конфигурации необходимо повторно выбрать в меню «Линейка» команду «Редактировать конфигурацию». После выключения режима редактирования программа автоматически переключится в режим просмотра текущих значений каналов.

3.7.7 Редактирование файлов конфигурации

При отсутствии соединения с ведущим блоком программа предоставляет возможность работы с файлами конфигурации. Файлы конфигурации могут быть использованы для импорта в режиме редактирования конфигурации ведущего блока (см. выше).

Для создания нового файла конфигурации необходимо выбрать в меню «Файл» команду «Создать». После создания нового файла в левой панели программы будет отображена конфигурация, состоящая из ведущего блока (по умолчанию блок ВСЕ-4) и 15-ю свободными адресами блоков ввода-вывода.

Для открытия существующего файла конфигурации необходимо выбрать в меню «Файл» команду «Открыть», затем в открывшемся окне «Открыть» выбрать имя файла и нажать кнопку «Открыть». Конфигурация линейки блоков ввода-вывода, прочитанная из файла, будет отображена в левой панели программы.

Действия по изменению конфигурации блоков ввода-вывода при работе с файлом аналогичны действиям, описанным в пункте 3.7. При работе с файлами конфигурации, допускается удаление и изменение типа ведущего блока.

Для сохранения конфигурации в файл необходимо выбрать в меню «Файл» команду «Сохранить».

Для сохранения конфигурации в файл под другим именем или в другой папке необходимо выбрать в меню «Файл» команду «Сохранить как» и в открывшемся окне «Сохранить как» выбрать папку, ввести имя файла и нажать кнопку «Сохранить».

3.8 Калибровка каналов

Значения входных и выходных каналов блоков, могут отличаться от реальных значений в силу погрешности, вносимой разбросом характеристик элементов, на которых построено оборудование ввода-вывода. Для уменьшения данной погрешности в блоках серии PLC4 предусмотрено применение корректирующего преобразования.

Подбор коэффициентов корректирующего преобразования значения канала называется калибровкой. Калибровка каналов поддерживается для блоков аналогового ввода ВAD-8, ВRT-4, ВTT-4 и блоков аналогового вывода ВАО-8. Каждый канал блока калибруется индивидуально.

3.8.1 Последовательность действий при калибровке

Калибровка каналов блоков доступна только после соединения с ведущим блоком. Калибровка каналов не доступна в режиме изменения конфигурации линейки.

Калибровка аналоговых каналов ввода заключается в последовательном выполнении следующих операций:

- 1) Программа переводит блок, содержащий выбранный канал, в режим калибровки.
- 2) В окне калибровки в таблицу калибровки вручную вводятся несколько эталонных значений, перекрывающих весь диапазон измерений канала.
- 3) С помощью калибратора на вход выбранного канала последовательно подаются указанные эталонные значения.
- 4) Значения, подаваемые калибратором, автоматически считываются программой. По разнице считанных и эталонных значений определяется величина относительной погрешности измерения канала.
- 5) Если относительная погрешность измерения канала превышает допустимую величину, то производится расчет коэффициентов корректирующего преобразования.
- 6) Рассчитанные коэффициенты корректирующего преобразования канала записываются во внутреннюю память блока.
- 7) Программа переводит блок в рабочий режим.

Калибровка аналоговых каналов вывода заключается в последовательном выполнении следующих операций:

- 1) Программа переводит блок, содержащий выбранный канал, в режим калибровки.
- 2) В окне калибровки в таблицу калибровки вручную вводятся несколько эталонных значений, перекрывающих весь диапазон измерений канала.
- 3) Программа автоматически записывает указанные эталонные значения в выбранный выходной канал.
- 4) Значения на выходе канала измеряются калибратором и вручную вводятся в таблицу калибровки. По разнице считанных и эталонных значений определяется величина относительной погрешности измерения канала.
- 5) Если относительная погрешность измерения канала превышает допустимую величину, то производится расчет коэффициентов корректирующего преобразования.
- 6) Для оценки нового корректирующего преобразования производится контрольное измерение эталонных значений.
- 7) Рассчитанные коэффициенты корректирующего преобразования канала записываются во внутреннюю память блока.
- 8) Программа переводит блок в рабочий режим.

Внимание! Значения всех каналов блока во время калибровки одного из его каналов заменяются служебными значениями. Если во время калибровки линейку опрашивает сторонняя программа по протоколу Modbus, то она получит недостоверные данные по всем каналам блока.

Внимание! Если в результате сбоя связи или ошибок обмена данными программа не сможет восстановить рабочий режим блока, будет выдано соответствующее сообщение. В этом случае для восстановления рабочего режима блока необходимо выключить и включить питание блока.

3.8.2 Калибровка каналов блока ВAD-8

Все действия по калибровке каналов блока ВAD-8 и его модификаций производятся с помощью окна «Калибровка ВAD-8», внешний вид которого представлен на рис.8. Для

открытия данного окна необходимо выделить требуемый канал в списке каналов правой панели и выбрать в меню «Канал» команду «Калибровать».

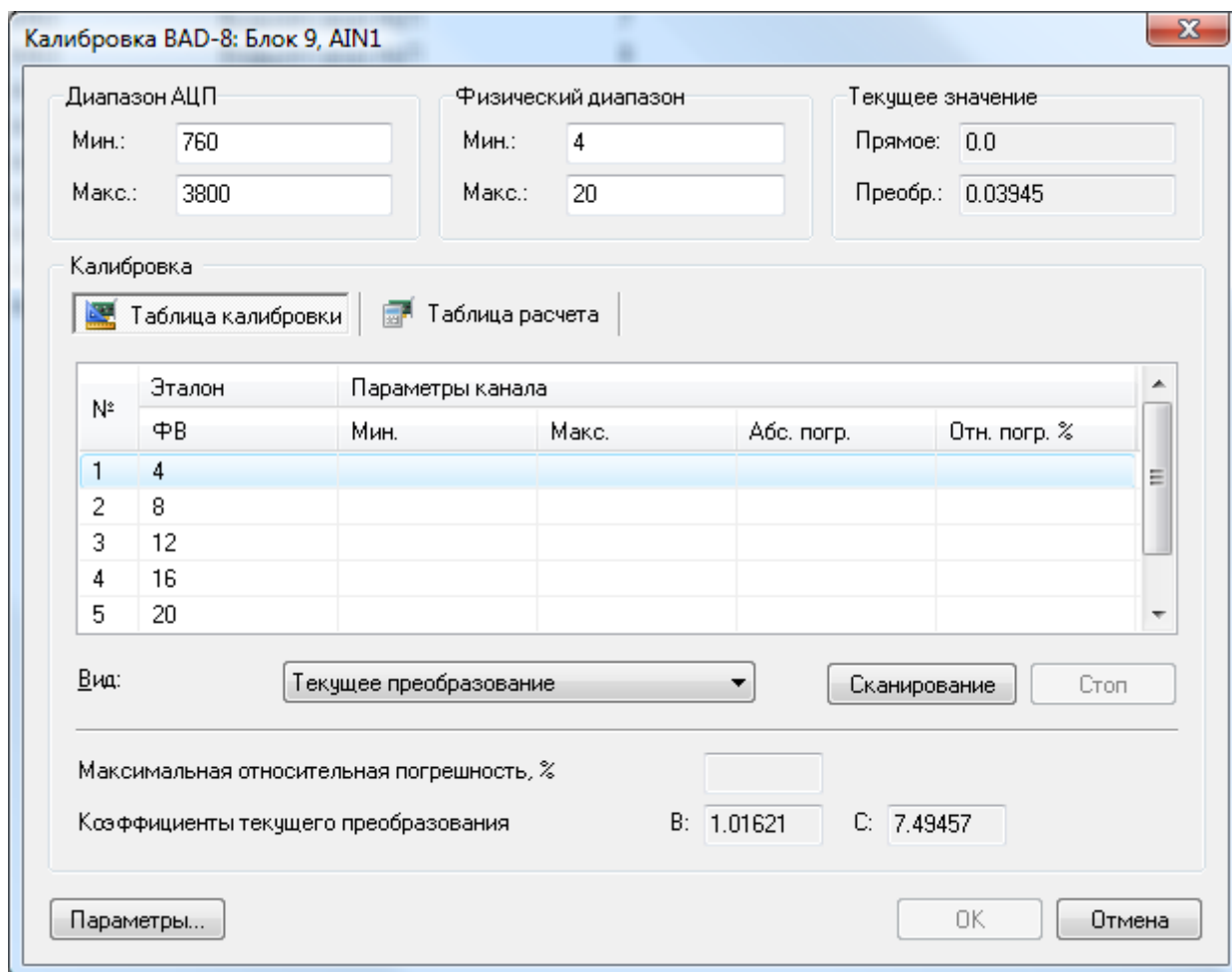


Рисунок 8 – Окно «Калибровка BAD-8»

Группа полей «Физический диапазон» окна «Калибровка BAD-8» содержит минимальное и максимальное значения канала в единицах измерения входного сигнала канала, а группа полей «Диапазон АЦП» – соответствующие им значения АЦП канала. Данные значения должны быть указаны вручную непосредственно перед калибровкой канала. Допустимые значения диапазонов для различных модификаций блока BAD-8 приведены в таблице 6.

Т а б л и ц а 6 – Значения диапазонов каналов блока BAD-8

Модификация	АЦП мин.	АЦП макс.	ФВ мин.	ФВ.макс.
BAD-8	760	3800	4	20
BAD-8-1	0	4095	0	5
BAD-8-2	0	4095	0	10
BAD-8-3	760	3800	0	5

В полях группы «Текущее значение» отображается текущее значение канала, преобразованное в физические единицы. Поле «Прямое» отображает значение без использования корректирующего преобразования. Поле «Преобр.» отображает значение, полученное с использованием текущего корректирующего преобразования канала.

При нажатой кнопке «Таблица калибровки» в полях в полях «Коэффициенты текущего преобразования», находящихся под таблицей, отображаются текущие коэффициенты корректирующего преобразования, считанные из внутренней Flash-памяти блока. В качестве корректирующего преобразования в блоках ВAD-8 используется линейное преобразование.

Кнопка «Параметры» предназначена для открытия окна настройки параметров калибровки: допустимой относительной погрешности и время сканирования. Внешний вид окна «Параметры калибровки» представлен на рис.9.

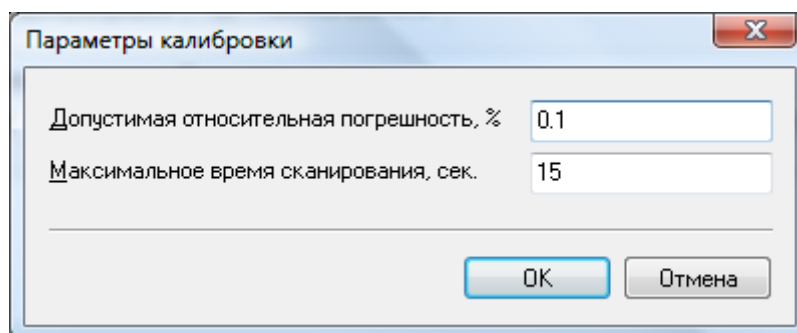


Рисунок 9 – Окно «Параметры калибровки»

Величину допустимой относительной погрешности следует выбирать в соответствии с руководством по эксплуатации калибруемого блока. По умолчанию значение допустимой относительной погрешности составляет 0,1%. Рекомендуемое максимальное время сканирования составляет от 5 до 20 секунд.

Для калибровки канала блока ВAD-8 следует подключить к нему калибратор в режиме выдачи тока (или напряжения, в зависимости от модификации блока), задать список эталонных значений, затем выполнить последовательное сканирование всех эталонных значений и рассчитать по результатам сканирования коэффициенты корректирующего преобразования.

Эталонные значения, которые будут калибратором на вход АЦП канала в ходе калибровки, необходимо ввести вручную в таблице калибровки. Для переключения на таблицу калибровки следует в группе «Калибровка» нажать кнопку «Таблица калибровки». Для добавления значения необходимо нажать в таблице клавишу INS и ввести значение в ячейку «ФВ» таблицы. По окончании ввода следует нажать клавишу ENTER.

При заполнении таблицы необходимо руководствоваться следующими правилами:

- эталонных значений должно быть не менее 3;
- эталонные значения должны перекрывать весь диапазон измерения выбранного канала с равномерным шагом между ними;
- таблица калибровки должна обязательно включать граничные значения диапазона канала.

Рекомендуемый набор эталонных значений для различных модификаций блока приведен в таблице 7.

Т а б л и ц а 7 – Рекомендуемые эталонные значения блока BAD-8

Модификация	Эталонные значения
BAD-8	4, 8, 12, 16, 20
BAD-8-1	0, 1, 2, 3, 4, 5
BAD-8-2	0, 2, 4, 6, 8, 10
BAD-8-3	0, 1, 2, 3, 4, 5

Для сканирования эталонных значений необходимо выполнить следующие действия:

- 1) Выделить в таблице калибровки строку с первым эталонным значением.
- 2) Установить на калибраторе эталонное значение тока (напряжения) из выделенной строки таблицы калибровки. Значение полей группы «Текущее значение» будут отображать текущее считываемое значение.
- 3) Если значение, выдаваемое калибратором, отличается от значения «ФВ» в строке таблицы, то требуется скорректировать эталонное значение в таблице. Для этого необходимо нажать правой кнопкой мыши на строке значения в таблице калибровки, в появившемся меню выбрать команду «Изменить значение» и ввести значение, соответствующее значению калибратора.
- 4) Нажать кнопку «Сканирование». После нажатия данной кнопки в течение заданного в параметрах калибровки времени программа автоматически произведет считывание значений канала, определит разброс значений, и рассчитает величины абсолютной и относительной погрешностей от эталонного значения. Результаты будут отображены в соответствующих столбцах таблицы калибровки. В случае если погрешность будет больше заданной в параметрах калибровки, ее значение будет помечено красным цветом.
- 5) При повторном нажатии кнопки «Сканировать» будет произведен еще один цикл сканирования значений. При этом величина разброса значений будет складываться с разбросом, полученным при предыдущем сканировании. Для начала сканирования заново необходимо сбросить значения, полученные в ходе предыдущего сканирования. Для этого следует нажать правой кнопкой мыши на строке значения в таблице калибровки и в появившемся меню выбрать команду «Сброс значения».
- 6) По окончании сканирования первого значения из таблицы калибровки необходимо выделить в таблице строку со вторым эталонным значением, выполнить его сканирование и так далее до тех пор, не будут отсканированы все эталонные значения.

По умолчанию в таблице калибровки отображаются значения с учетом текущего корректирующего преобразования. Для просмотра точных значений канала без учета текущего корректирующего преобразования необходимо в выпадающем списке «Вид» выбрать «Точные значения». Величина максимальной относительной погрешности будет также обновлена, и будет соответствовать погрешности канала без учета текущего корректирующего преобразования.

Величина максимальной относительной погрешности канала, полученной в ходе сканирования значений, отображается в соответствующем поле под таблицей калибровки. В случае если эта погрешность с учетом текущего корректирующего преобразования превышает допустимые пределы, необходимо рассчитать новые корректирующие коэффициенты.

Для расчета коэффициентов нового корректирующего преобразования необходимо выполнить следующие действия:

- 1) Нажать в группе «Калибровка» кнопку «Таблица расчета». В исходном состоянии (сразу после сканирования значения) «Таблица расчета» отображает только эталонные значения.
- 2) Выбрать в поле «Преобразование» под таблицей расчета вид нового преобразования «Линейное».
- 3) Нажать кнопку «Расчет коэффициентов» для расчета коэффициентов преобразования. После нажатия этой кнопки по измерениям, полученным в ходе сканирования, будут рассчитаны новые коэффициенты корректирующего преобразования. Значения рассчитанных коэффициентов будут отображены в полях «Коэффициенты корректирующего преобразования» под таблицей расчета. Величина максимальной относительной погрешности канала с учетом вновь рассчитанных коэффициентов будет отображена в соответствующем поле под таблицей расчета.

Величина максимальной относительной погрешности канала с учетом вновь рассчитанных коэффициентов будет отображена в соответствующем поле под таблицей расчета.

Если рассчитанная относительная погрешность превышает допустимую величину, необходимо провести сброс и повторное сканирование тех эталонных значений в «Таблице калибровки», на которых зафиксирована наибольшая погрешность. Для этого следует нажать правой кнопкой мыши на сроке значения в таблице калибровки и в появившемся меню выбрать команду «Сброс значения», а затем «Сканировать значение». По окончании сканирования следует повторно произвести расчет и контрольное сканирование для оценки новых коэффициентов.

Для записи коэффициентов корректирующего преобразования во внутреннюю Flash-память блока необходимо нажать кнопку «ОК». Эта кнопка становится доступной только после расчета новых коэффициентов.

3.8.3 Калибровка каналов блока ВАО-8

Все действия по калибровке каналов блока ВАО-8 и его модификаций производятся с помощью окна «Калибровка ВАО-8», внешний вид которого представлен на рис.10. Для открытия данного окна необходимо выделить требуемый канал в списке каналов правой панели и выбрать в меню «Канал» команду «Калибровать».

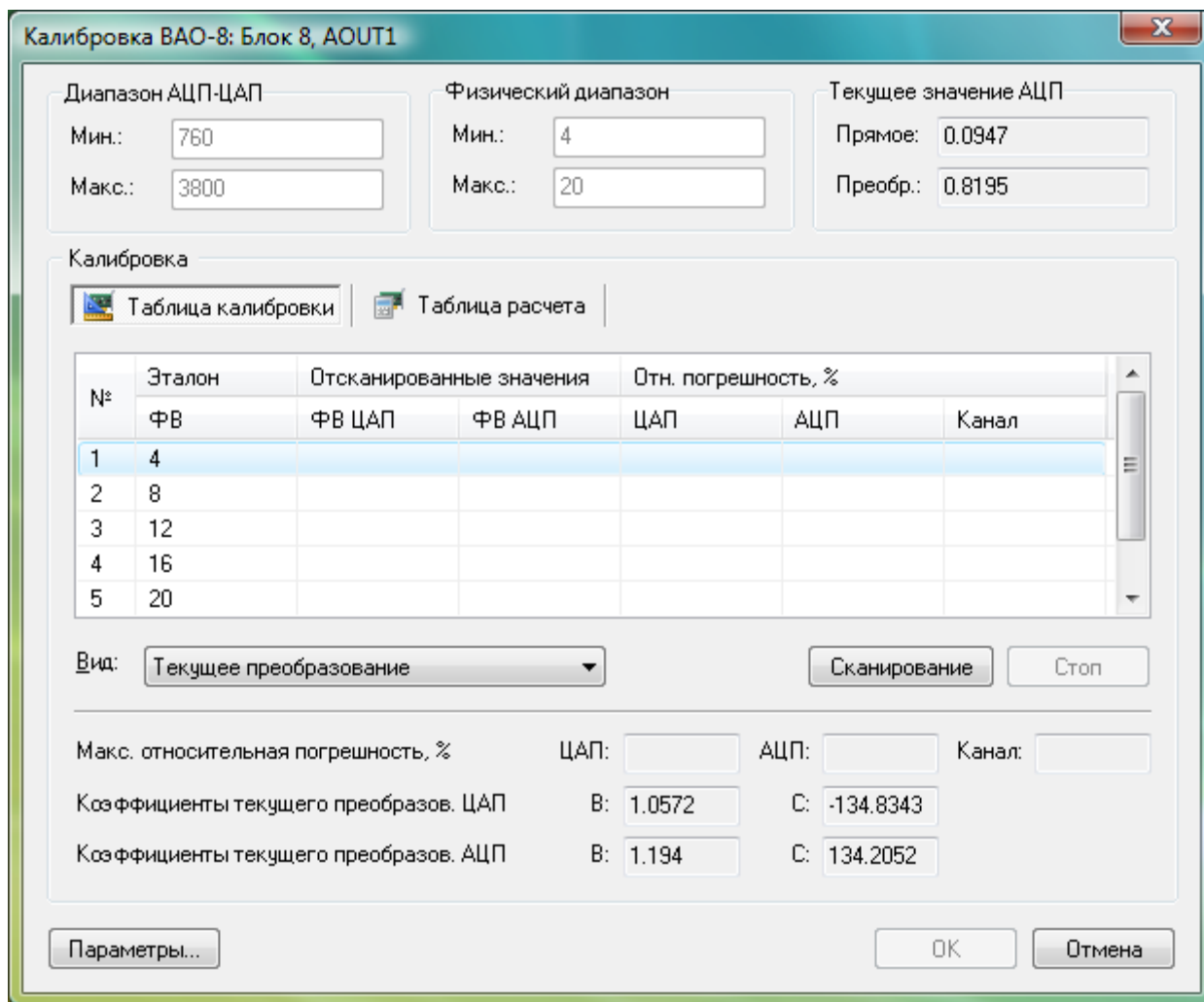


Рисунок 10 – Окно «Калибровка ВАО-8»

Группа полей «Физический диапазон» окна «Калибровка ВАО-8» содержит минимальное и максимальное значения канала в единицах измерения выходного сигнала канала, а группа полей «Диапазон АЦП-ЦАП» – соответствующие им минимальное и максимальное значения АЦП и ЦАП. Данные значения являются фиксированными для каналов блока ВАО-8 и изменению не подлежат.

В полях группы «Текущее значение АЦП» отображается текущее значение АЦП канала, преобразованное в физические единицы. Поле «Прямое» отображает значение без использования корректирующего преобразования. Поле «Преобр.» отображает значение, полученное с использованием текущего (или вновь рассчитанного) корректирующего преобразования.

При нажатой кнопке «Таблица калибровки» в полях «Коэффициенты текущего преобразования ЦАП» и «Коэффициенты текущего преобразования АЦП», находящихся под таблицей, отображаются текущие коэффициенты корректирующего преобразования, считанные из внутренней Flash-памяти блока. В качестве корректирующего преобразования в блоках ВАО-8 используется линейное преобразование.

Кнопка «Параметры» предназначена для открытия окна настройки параметров калибровки: допустимой относительной погрешности и время сканирования.

Для калибровки канала блока ВАО-8 следует подключить к нему калибратор в режиме измерения тока, затем выполнить последовательное сканирование всех эталонных значений и рассчитать по результатам сканирования коэффициенты корректирующего преобразования.

Эталонные значения, которые будут подаваться программой на вход ЦАП канала в ходе калибровки, заносятся программой в таблицу «Таблица калибровки» автоматически. Они перекрывают весь диапазон измерения канала и включают граничные значения. Эталонные значения не могут быть изменены вручную.

Для сканирования эталонных значений необходимо выполнить следующие действия:

- 1) Нажать в группе «Калибровка» кнопку «Таблица сканирования». В выпадающем списке «Вид» под таблицей калибровки выбрать «Текущее преобразование».
- 2) Нажать кнопку «Сканирование». После нажатия данной кнопки на вход ЦАП будет автоматически подано первое значение из таблицы калибровки с учетом текущих коэффициентов корректирующего преобразования, ячейка столбца «ФВ ЦАП» сканируемого значения таблицы получит фокус ввода.
- 3) После того, как значение на калибраторе перестанет изменяться, необходимо ввести его в ячейку «ФВ ЦАП» таблицы и нажать клавишу ENTER.
- 4) После нажатия клавиши ENTER в течение заданного в параметрах калибровки времени программа автоматически произведет считывание значений АЦП канала и рассчитает величины относительной погрешности ЦАП и АЦП. Результаты будут отображены в соответствующих столбцах таблицы калибровки. В случае если погрешность будет больше заданной в параметрах калибровки, ее значение будет помечено красным цветом.
- 5) По окончании сканирования первого значения из таблицы калибровки программа автоматически перейдет ко второму эталонному значению и так далее до тех пор, пока не будут отсканированы все эталонные значения.

Величина максимальной относительной погрешности канала, полученной в ходе сканирования значений, отображается в соответствующем поле под таблицей калибровки. В случае если эта погрешность с учетом текущего корректирующего преобразования превышает допустимые пределы, необходимо рассчитать новые корректирующие коэффициенты. После подбора новых коэффициентов следует выполнить контрольное сканирование с целью оценки нового преобразования.

Для расчета коэффициентов и оценки нового корректирующего преобразования необходимо выполнить следующие действия:

- 1) Нажать в группе «Калибровка» кнопку «Таблица расчета». В исходном состоянии «Таблица расчета» отображает только эталонные значения.
- 2) Нажать кнопку «Расчет коэффициентов». После нажатия этой кнопки по измерениям, полученным в ходе сканирования, будут рассчитаны новые коэффициенты корректирующего преобразования. Вновь рассчитанные коэффициенты будут отображены в полях «Коэффициенты корректир. преобразования ЦАП» и «Коэффициенты корректир. преобразования АЦП» под таблицей расчета.
- 3) Провести контрольное сканирование для оценки новых коэффициентов. Для этого нажать кнопку «Сканирование» и выполнить сканирование эталонных значений, аналогично сканированию эталонных значений таблицы калибровки.

Величина максимальной относительной погрешности канала, полученной в ходе контрольного сканирования значений с учетом новых коэффициентов, отображается в соответствующем поле под таблицей контроля.

Если с новыми коэффициентами относительная погрешность канала превышает допустимую величину, необходимо провести сброс полученных значений и повторить сканирование тех эталонных значений в «Таблице калибровки», на которых зафиксирована наибольшая погрешность. Для сброса и повторного сканирования значения следует нажать правой кнопкой мыши на сроке значения в таблице калибровки и в появившемся меню выбрать команду «Сброс значения», а затем «Сканировать значение». По окончании сканирования следует повторно произвести расчет и контрольное сканирование для оценки новых коэффициентов.

Если относительная погрешность канала после повторного расчета и оценки коэффициентов превышает допустимую величину, то следует убедиться в работоспособности канала. Оценка работоспособности канала производится по результатам сканирования значений без применения корректирующего преобразования. Для этого следует выполнить следующие действия:

- 1) Нажать в группе «Калибровка» кнопку «Таблица калибровки». В выпадающем списке «Вид» под таблицей калибровки выбрать «Точные значения».
- 2) Нажать кнопку «Сканирование» и выполнить последовательно сканирование всех эталонных значений таблицы калибровки.
- 3) Если по окончании сканирования максимальная относительная погрешность ЦАП, АЦП или канала в целом превышает 10%, то канал считается нерабочим.

Для записи коэффициентов корректирующего преобразования во внутреннюю Flash-память блока необходимо нажать кнопку «ОК». Эта кнопка становится доступной только после расчета новых коэффициентов.

3.8.4 Калибровка каналов блока BRT-4

Все действия по калибровке каналов блока BRT-4 производятся с помощью окна «Калибровка BRT-4», внешний вид которого представлен на рис.11. Для открытия данного окна необходимо выделить требуемый канал в списке правой панели и выбрать в меню «Канал» команду «Калибровать».

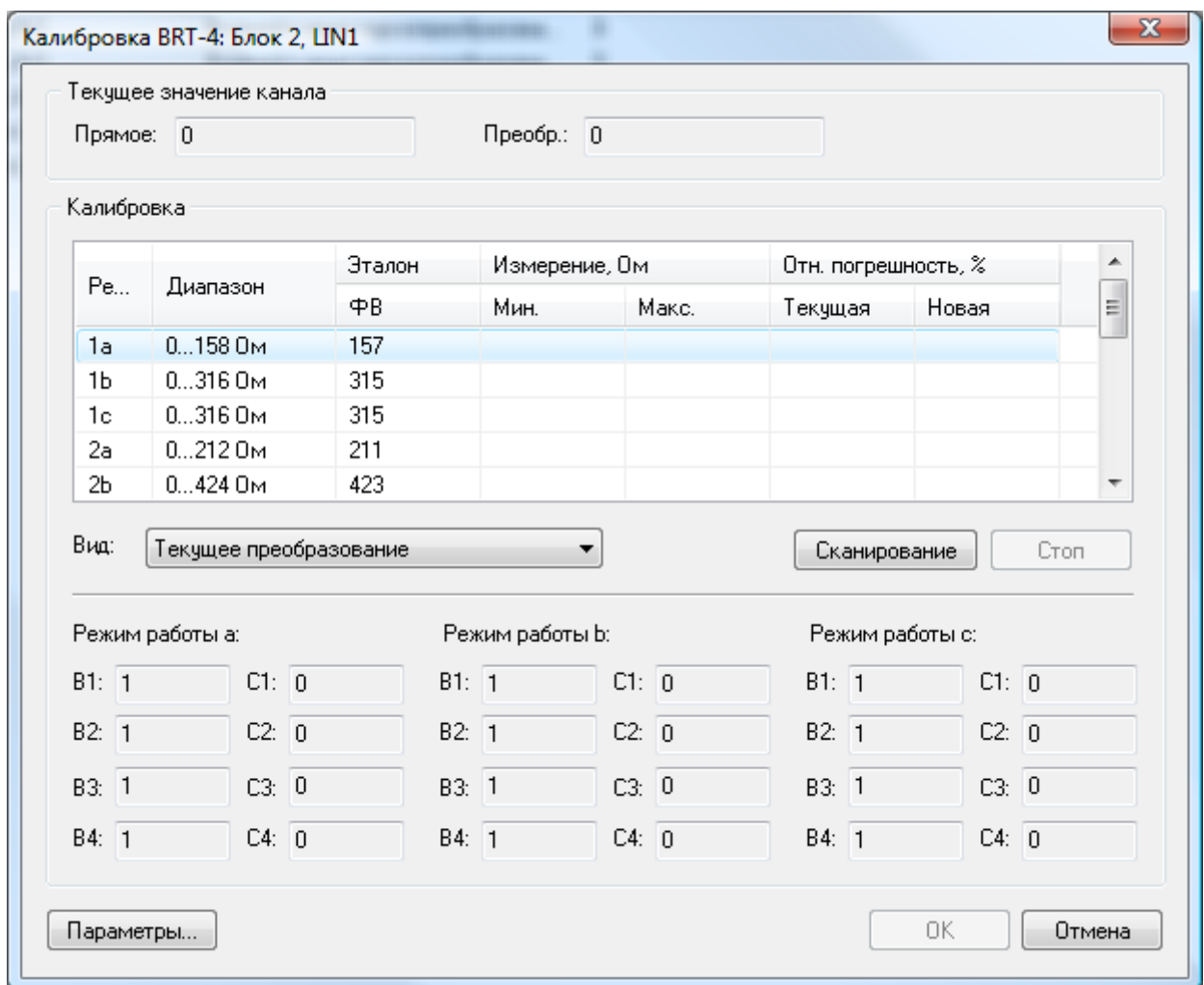


Рисунок 11 – Окно «Калибровка BRT-4»

В полях группы «Текущее значение» окна «Калибровка BRT-4» отображается значение канала без преобразования (прямое) и значение с использованием текущего корректирующего преобразования (преобразованное). Значения отображаются в сотых долях Ома или в десятых долях °С в зависимости от настройки параметров канала.

Группа «Калибровка» включает в себя таблицу калибровки и поля коэффициентов преобразования. Каждый канал BRT-4 имеет 4 рабочих диапазона (1, 2, 3, 4), в каждом из диапазонов имеется по три режима работы (а, b, с). В столбце «Режим» таблицы калибровки указан номер диапазона и режим работы (1а, 1b, 1с ... 4b, 4с). Под таблицей для каждого режима работы отображаются свои коэффициенты преобразования. Коэффициенты отображаются в соответствии с выбранным видом коэффициентов – «Текущее преобразование» или «Новое преобразование». В качестве корректирующего преобразования в блоках BRT-4 используется линейное преобразование.

Кнопка «Параметры» предназначена для открытия окна настройки параметров калибровки: допустимой относительной погрешности и время сканирования.

Для калибровки канала блока BRT-4 следует подключить к нему магазин сопротивлений по четырехпроводной схеме подключения, затем выполнить последовательное сканирование эталонных значений и рассчитать по результатам сканирования значения коэффициентов корректирующего преобразования.

Эталонные значения для каждого диапазона, используемые при калибровке, заносятся программой в столбец «Эталон» таблицы калибровки автоматически. При необходимости эти значения можно изменить. Для этого необходимо щелкнуть по нему левой кнопкой мыши и ввести новое значение. Эталонное значение должно быть примерно на 5% меньше верхней границы диапазона.

Для сканирования эталонных значений необходимо выполнить следующие действия:

- 1) Выделить в таблице калибровки строку с первым эталонным значением.
- 2) Установить на магазине сопротивления эталонное значение из выделенной строки таблицы калибровки. Значение полей группы «Текущее значение» будут отображать текущее считываемое значение.
- 3) Нажать кнопку «Сканирование». После нажатия данной кнопки в течение заданного в параметрах калибровки времени программа произведет автоматическое считывание значений канала, определит разброс значений, и рассчитает величину относительной погрешностей от эталонного значения. Результаты будут отображены в соответствующих столбцах таблицы. В случае если относительная погрешность будет больше заданной, ее значение будет помечено красным цветом.
- 4) По окончании сканирования первого значения из таблицы калибровки необходимо выделить в таблице строку со вторым эталонным значением, выполнить его сканирование и так далее до тех пор, не будут отсканированы все эталонные значения.

Новые коэффициенты корректирующего преобразования канала рассчитываются автоматически по мере выполнения сканирования эталонных значений диапазонов. Для записи коэффициентов во внутреннюю Flash-память блока необходимо нажать кнопку «ОК». Запись новых коэффициентов возможна, только после расчета коэффициентов всех диапазонов во всех режимах работы.

3.8.5 Калибровка каналов блока ВТТ-4

Все действия по калибровке каналов блока ВТТ-4 производятся с помощью окна «Калибровка BRT-4», внешний вид которого представлен на рис.12. Для открытия данного окна необходимо выделить требуемый канал в списке правой панели и выбрать в меню «Канал» команду «Калибровать».

Калибровка ВТТ-4: Блок 3, ЦН1

Текущие значения канала

Датчик термопары Прямое: -32.767 Преобр.: -146.3041

Датчик холодного спая Прямое: 231.99 Преобр.: 231.484

Калибровка

Датчик	Эталон	Мин. значение		Макс. значение		Отн. погрешность, %	
	ФВ	Текущее	Новое	Текущее	Новое	Текущая	Новая
Основной	100 мВ						
Холодного с...	0 Ом						
Холодного с...	50 Ом						
Холодного с...	100 Ом						

Сканирование Стоп

Коэффициенты преобразования датчика термопары

Текущее преобразование: В: 4.465 С: 0

Новое преобразование: В: 4.465 С: 0

Коэффициенты преобразования датчика холодного спая

Текущее преобразование: В: 0.9997 С: -42.4851

Новое преобразование: В: 0.9997 С: -42.4851

Параметры... ОК Отмена

Рисунок 12 – Окно «Калибровка ВТТ-4»

В полях группы «Текущее значение» окна калибровки отображается значение датчика преобразователя термопары и значение датчика холодного спая. Значения отображаются без преобразования (прямое) и с использованием текущего корректирующего преобразования (преобразованное) в милливольтках или в десятых долях °С в зависимости от настройки параметров канала.

Группа «Калибровка» включает в себя таблицу калибровки и поля с коэффициентами преобразования для датчика термопары и для датчика холодного спая. В качестве корректирующего преобразования в блоках ВТТ-4 используется линейное преобразование.

Кнопка «Параметры» предназначена для открытия окна настройки параметров калибровки: допустимой относительной погрешности и время сканирования.

Для калибровки канала блока ВТТ-4 следует подключить к нему вместо термопары калибратор в режиме выдачи напряжения, затем выполнить сканирование эталонного значения и рассчитать по результатам сканирования значения коэффициентов корректирующего преобразования.

Эталонное значение для датчика термопары необходимо ввести вручную в столбце «Эталон» таблицы калибровки. В качестве эталонного значения вводится значение измеряемого напряжения в милливольтках в пределах от 100 до 140 милливольт. В случае если вводится недопустимое значение эталона, оно будет помечено красным цветом.

Для сканирования эталонного значения датчика термопары необходимо выполнить следующие действия:

- 1) Выделить в таблице калибровки строку с эталонным значением «Основной».
- 2) Установить на калибраторе эталонное значение напряжения из выделенной строки таблицы калибровки. Значение полей группы «Текущее значение» будут отображать текущее считываемое значение.
- 3) Нажать кнопку «Сканирование». После нажатия данной кнопки в течение заданного в параметрах калибровки времени программа произведет автоматическое считывание значений канала, определит разброс значений, и рассчитает величину относительной погрешностей от эталонного значения. Результаты будут отображены в соответствующих столбцах таблицы. В случае если относительная погрешность будет больше заданной, ее значение будет помечено красным цветом.

По окончании сканирования значения программа автоматически рассчитает значения коэффициентов корректирующего преобразования датчика термопары.

Если к выбранному каналу блока ВТТ-4 подключен датчик холодного спая, дополнительно необходимо произвести калибровку вспомогательного канала, который измеряет температуру холодного спая. Для этого следует подключить к каналу вместо датчика температуры холодного спая магазин сопротивлений, затем выполнить сканирование эталонных значений и рассчитать по результатам сканирования значения коэффициентов корректирующего преобразования.

Датчик холодного спая имеет три точки для сканирования. Эталонные значения для каждой точки сканирования необходимо ввести вручную в столбце «Эталон» таблицы калибровки. В качестве эталонных значений вводятся значения измеряемого сопротивления (Ом). Рекомендуемые значения: 0, 50 и 100 Ом. В случае если вводится недопустимое значение эталона, оно будет помечено красным цветом.

Для сканирования эталонных значений датчика холодного спая необходимо выполнить следующие действия:

- 1) Выделить в таблице калибровки строку с эталонным значением «Холодного спая (точка 1)».
- 2) Установить на магазине сопротивления эталонное значение из выделенной строки таблицы калибровки. Значение полей группы «Текущее значение» будут отображать текущее считываемое значение.
- 3) Нажать кнопку «Сканирование». После нажатия данной кнопки в течение заданного в параметрах калибровки времени программа произведет автоматическое считывание значений канала, определит разброс значений, и рассчитает величину относительной погрешностей от эталонного значения. Результаты будут отображены в соответствующих столбцах таблицы. В случае если относительная погрешность будет больше заданной, ее значение будет помечено красным цветом.
- 4) По окончании сканирования первого значения из таблицы калибровки необходимо аналогичным образом выполнить сканирование эталонных значений для точки 2 и 3.

По окончании сканирования значений всех трех точек программа автоматически рассчитает значения коэффициентов корректирующего преобразования датчика холодного спая.

Для записи коэффициентов во внутреннюю Flash-память блока необходимо нажать кнопку «ОК».

3.8.6 Просмотр журнала калибровки

Для просмотра журнала калибровки необходимо выбрать команду «Журнал калибровки» меню «Файл». Внешний вид журнала калибровки приведен на рис.13.

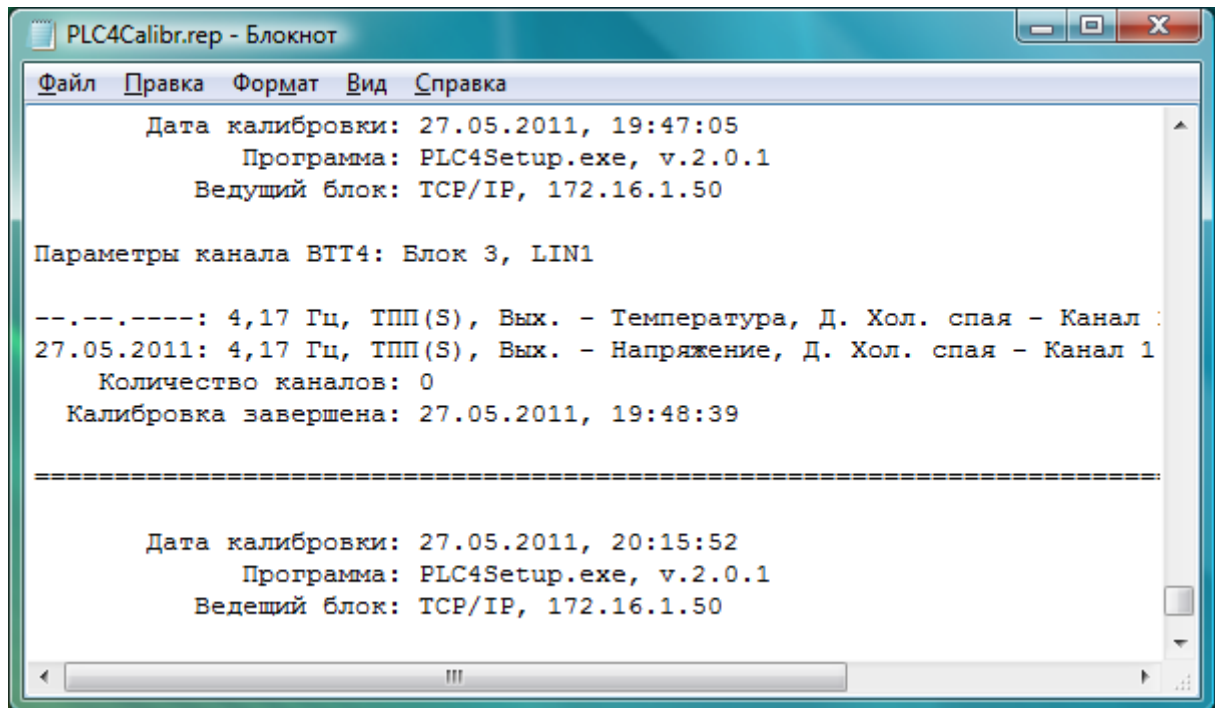


Рисунок 13 – Журнал калибровки

В журнал калибровки заносятся сведения о дате калибровки, параметры подключения к ведущему блоку линейки, список всех каналов, калибровка и изменение параметров которых производилась на данном рабочем месте. Для калиброванных каналов в журнале указываются коэффициенты старого и нового корректирующего преобразования, а также величина старой и новой максимальной относительной погрешности канала. При изменении параметров канала в журнале указываются его старые и новые параметры.

3.9 Настройка параметров каналов

Блоки BRT-4 и ВТТ-4 имеют возможность индивидуальной настройки параметров работы каждого канала.

3.9.1 Настройка параметров каналов блока BRT-4

Настройка параметров каналов блока BRT-4 осуществляется при помощи окна «Параметры канала BRT-4», внешний вид которого представлен на рис.14. Для открытия данного окна необходимо выделить требуемый канал в списке правой панели и выбрать в меню «Канал» команду «Параметры».

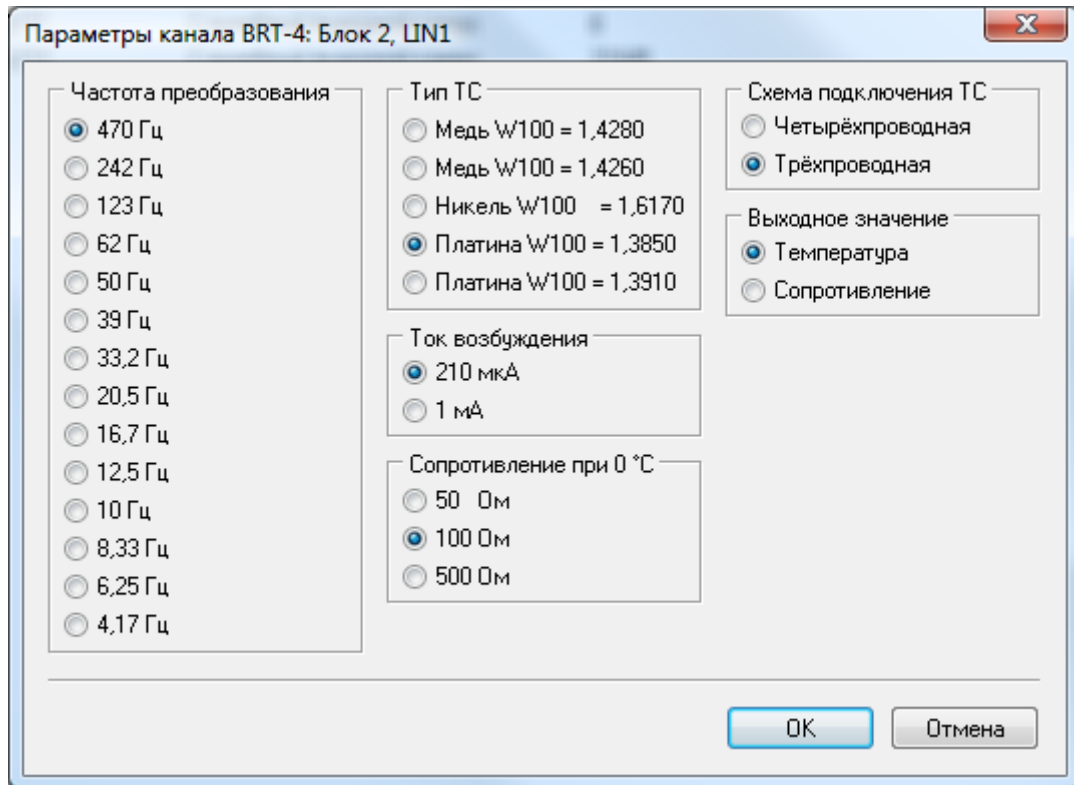


Рисунок 14 – Окно «Параметры канала BRT-4»

Для настройки параметров канала в окне «Параметры канала BRT-4» необходимо выбрать схему подключения термопреобразователя сопротивления (ТС), тип ТС, ток возбуждения датчика, номинальное значение сопротивления при 0 °С, частоту преобразования и вид выходных данных канала.

Для записи параметров канала во внутреннюю Flash-память блока необходимо нажать кнопку «OK».

3.9.2 Настройка параметров каналов блока ВТТ-4

Настройка параметров каналов блока ВТТ-4 осуществляется при помощи окна «Параметры канала ВТТ-4», внешний вид которого представлен на рис.15. Для открытия данного окна необходимо выделить требуемый канал в списке правой панели и выбрать в меню «Канал» команду «Параметры».

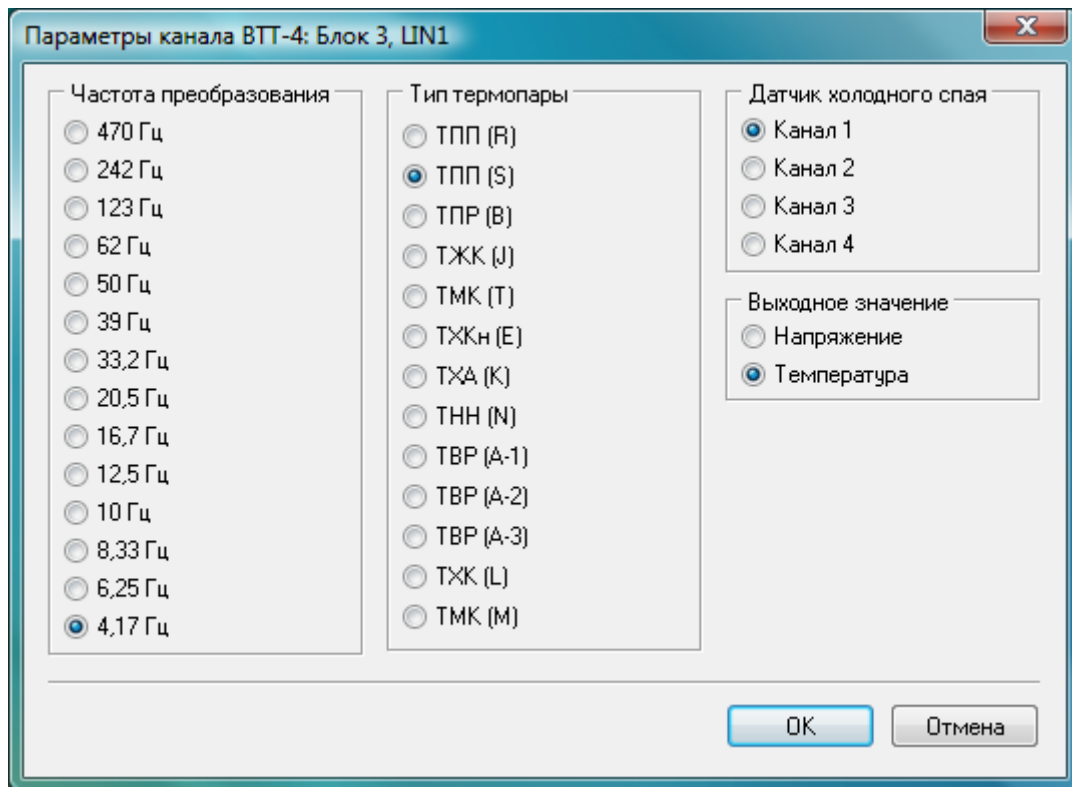


Рисунок 15 – Окно «Параметры канала ВТТ-4»

Для настройки параметров канала в окне «Параметры канала ВТТ-4» необходимо выбрать тип термопары, канал подключения датчика холодного спая для компенсации, частоту преобразования и вид выходных данных канала.

Для записи параметров канала во внутреннюю Flash-память блока необходимо нажать кнопку «ОК».

3.10 Выход из программы

Для завершения работы необходимо выбрать в меню «Файл» команду «Выход».

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
КОДЫ ОШИБОК РАСЧЕТА КОЭФФИЦИЕНТОВ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ

Т а б л и ц а 1.1

Код	Описание
-3	Не удается подобрать коэффициенты преобразования для заданных условий.
-2	Недостаточно памяти.
1	Допустимая абсолютная погрешность ТЕ меньше или равна нулю. Отсканированных значений меньше размерности полинома приближения.
2	Два соседних значения ТЕ отличаются меньше, чем на величину погрешности.
3	Отсканированные значения пересекаются.

