



**БЛОК АНАЛОГОВЫХ ДАТЧИКОВ**  
**БАД-8**

Руководство по эксплуатации  
ЕСАН.426433.003РЭ

Редакция 15.12.10

## Содержание

1	<a href="#">Назначение</a> .....	3
2	<a href="#">Основные технические характеристики</a> .....	3
3	<a href="#">Выполняемые функции</a> .....	4
4	<a href="#">Устройство и работа</a> .....	5
5	<a href="#">Описание конструкции</a> .....	6
6	<a href="#">Маркировка и пломбирование</a> .....	9
7	<a href="#">Упаковка</a> .....	9
8	<a href="#">Комплектность</a> .....	9
9	<a href="#">Указания мер безопасности</a> .....	10
10	<a href="#">Порядок монтажа</a> .....	10
11	<a href="#">Подготовка к работе</a> .....	12
12	<a href="#">Техническое обслуживание</a> .....	16
13	<a href="#">Текущий ремонт</a> .....	21
14	<a href="#">Транспортирование</a> .....	22
15	<a href="#">Хранение</a> .....	23
16	<a href="#">Приложение</a> .....	23

## 1 Назначение

Блок аналоговых датчиков БАД-8 предназначен для сбора информации, поступающей от любых первичных датчиков с унифицированным аналоговым токовым выходом или выходом постоянного напряжения. БАД-8 обеспечивает сбор информации по четырем входным токовым каналам, четырем каналам постоянного напряжения, аналогово-цифровое преобразование, первичную обработку, передачу измерительной и прочей информации по информационно-питающей линии в мастер-устройство системы. БАД-8 является адресным устройством системы. Внешний вид БАД-8 показан на рисунке 1.



Рисунок 1 - Внешний вид БАД-8

Условия эксплуатации БАД-8:

- температура окружающего воздуха (+1 ... +50) °С;
- относительная влажность окружающего воздуха до 80 % при 40 °С без конденсации влаги;
- атмосферное давление (84 - 106) кПа.

## 2 Основные технические характеристики

Основные технические характеристики БАД-8 приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Основные технические характеристики

Наименование параметра	Значение
1. Количество каналов измерения:	
– унифицированного сигнала постоянного тока	4
– унифицированного сигнала постоянного напряжения	4
2. Диапазон измерения унифицированного сигнала постоянного тока, мА	5 — 20
3. Пределы основной допускаемой приведенной погрешности измерения тока, напряжения, %	±0,1

Наименование параметра	Значение
4. Входное сопротивление каналов измерения тока, Ом	250
5. Максимальное напряжение питания датчика в канале измерения тока, В	33
6. Максимальное активное сопротивление линии связи с датчиком, Ом	200
7. Максимальная длина линии связи с датчиком, м	100
8. Диапазон измерения унифицированного сигнала постоянного напряжения, В	±10
9. Пределы допускаемых значений дополнительной приведенной погрешности измерения электрического тока при изменении температуры окружающего воздуха на каждые 10 °С от (20±5) °С	±0,1
10. Время измерения, мс	20
11. Рабочее напряжение электропитания, В, от сети переменного тока частотой (49-51) Гц	187 — 242
12. Потребляемая мощность от сети переменного тока, ВА, не более	10
13. Рабочее напряжение электропитания от ИПЛ, В	10 — 30
14. Ток, потребляемый от ИПЛ при 24 В, мА, не более	10
15. Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-96	IP54
16. Габаритные размеры, мм, не более	136x123x62
17. Масса, кг, не более	1,5
18. Средняя наработка на отказ, ч, не менее	30000
19. Средний срок службы, лет	12
<p>Примечание —</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Длина линии связи с датчиком выбирается исходя из уровня электромагнитных помех по месту установки датчика. Рекомендуется выбирать минимально возможную длину линии связи с датчиком.</li> <li>2. Клеммные соединители внешних цепей рассчитаны на подключение проводов сечением до 2,5 мм<sup>2</sup> под винт.</li> </ol>	

### 3 Выполняемые функции

БАД-8 обеспечивает выполнение следующих функций:

- измерение унифицированных сигналов постоянного электрического тока и напряжения;
- преобразование аналогового входного сигнала в цифровой код при помощи 12 разрядного аналого-цифрового преобразователя;
- электропитание датчиков постоянным напряжением;
- контроль напряжения питания в ИПЛ;
- светодиодную индикацию тока в измерительных каналах, информационного обмена

- по ИПЛ, считывания данных АЦП;
- дистанционную настройку параметров и обновление программного обеспечения по ИПЛ;
- смену адреса (1-255);
- передачу измерительной информации о состоянии устройства по запросу мастер-устройству системы по ИПЛ с использованием метода контроля ошибок CRC-8.

#### 4 Устройство и работа

Структурная схема БАД-8 представлена на рисунке 2.

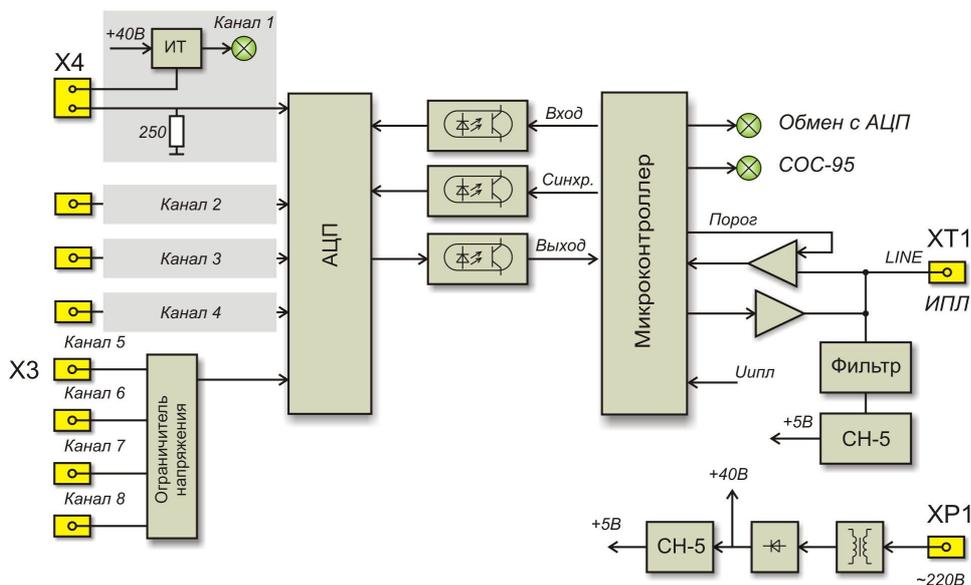


Рисунок 2 - Структурная схема БАД-8

БАД-8 состоит из следующих функциональных устройств:

- узла питания;
- узла измерения тока и напряжения;
- АЦП;
- микроконтроллера;
- схемы интерфейса ИПЛ.

Электропитание части функциональных устройств БАД-8, обеспечивающих связь с мастер-устройством, осуществляется от информационно-питающей линии ИПЛ системы. Постоянная составляющая +24 В напряжения ИПЛ поступает через фильтр нижних частот на импульсный стабилизатор напряжения СН-5, формирующий постоянное напряжение +5В для питания элементов блока. Фильтр обеспечивает разделение импульсных сигналов информационных посылок и постоянной составляющей напряжения ИПЛ.

Электропитание части функциональных устройств БАД-8, обеспечивающих измерение тока и напряжения, осуществляется от сети переменного тока 220 В, 50 Гц. Сетевое напряжение поступает на узел питания, состоящий из силового трансформатора, диодного выпрямителя, емкостного фильтра и импульсного стабилизатора напряжения СН-5, который формирует

напряжение +5 В. Узел питания формирует постоянное напряжение 40 В для питания источников тока каналов измерения тока.

Импульсы сигнала запроса, сформированные мастер-устройством в ИПЛ, поступают на вход компаратора напряжения схемы интерфейса ИПЛ, где происходит выделение полезного сигнала от помех и восстановление формы сигнала и, далее, на вход последовательного порта микроконтроллера. Порог срабатывания компаратора подстраивается микроконтроллером для фильтрации помех. Микроконтроллер декодирует импульсную последовательность запроса, выделяет поля адреса, команды, данные, и, в соответствии с принятой командой, выполняет соответствующие действия, затем формирует ответную посылку на выходе порта. Сигналы с выхода порта микроконтроллера поступают на усилитель мощности, работающий в режиме ключа, который формирует импульсы ответа адресного устройства в ИПЛ. Цифровой обмен с мастер-устройством по ИПЛ осуществляется с использованием метода контроля ошибок CRC-8.

Узел измерения тока каждого канала состоит из стабилизированного источника тока, измерительного сопротивления 242,5 Ом и светодиодного индикатора наличия тока в канале. АЦП измеряет падение напряжения на измерительном сопротивлении при протекании тока через датчик. Входные цепи каналов измерения тока защищены от импульсных помех, возникающих в линиях связи датчиков. Измерительные сигналы каналов измерения напряжения поступают через ограничитель напряжения схемы фильтрации помех на вход АЦП.

Восьми канальное АЦП преобразует входное напряжение в цифровой 12 разрядный код, который считывает микроконтроллер через узел гальванической оптоэлектронной развязки сигналов. Питание схемы измерения тока и напряжения так же гальванически разделено от ИПЛ.

Микроконтроллер измеряет напряжение питания в ИПЛ при помощи встроенного аналого-цифрового преобразователя и передает его значение в мастер-устройство.

Настройка режимов работы, адреса и других параметров, а также обновление программного обеспечения производится при помощи сервисной программы RASOS.

## **5 Описание конструкции**

Корпус БАД-8 состоит из пластмассовой крышки и пластмассового дна. Внутри корпуса расположена электронная плата с разъемами для подключения шлейфов датчиков и других внешних цепей. Габаритные размеры БАД-8 приведены на рисунке 3. В корпусе имеются два отверстия диаметром 4 мм для крепления блока.

На плате расположены клеммные соединители под винт X1 – X4, XT1 для подключения шлейфов датчиков, шнура сети питания цепи, выводов кабеля ИПЛ.

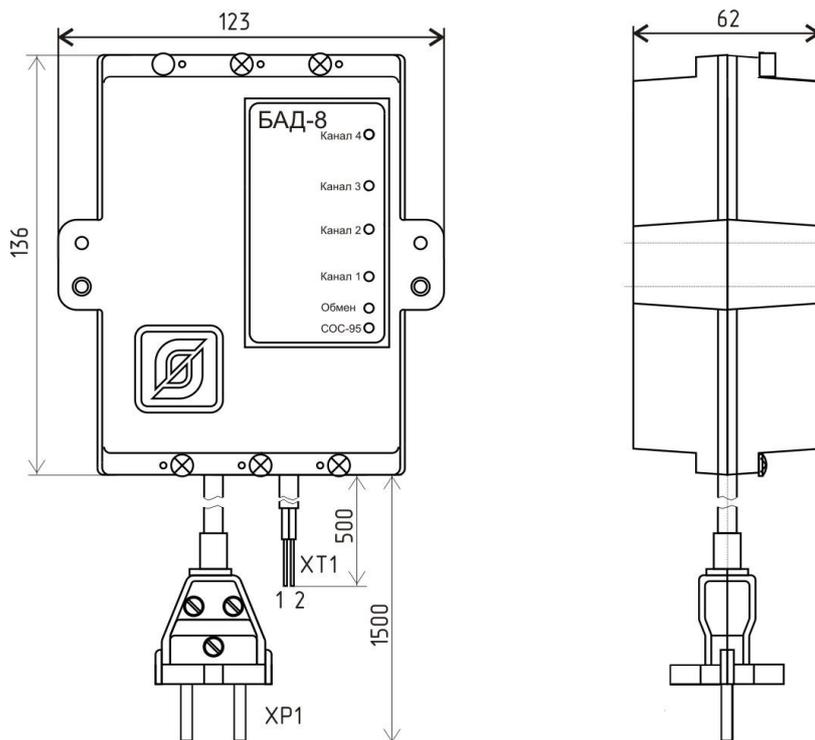


Рисунок 3 - Габаритные размеры БАД-8

Назначение контактов разъемов и цепей БАД-8 приведено в таблице 2.

Таблица 2 - Назначение контактов разъемов

Наименование цепи	Разъем и номер контакта	Обозначение цепи	Описание
ИПЛ+	ХТ1 – 1	LINE	ИПЛ, плюс (коричневый)
ИПЛ-	ХТ2 – 2	Gnd ( $\perp$ )	ИПЛ, минус (синий)
~220В	ХР1 – 1	~220В	Вход сетевого питания 220 В, 50 Гц, фаза
~220В	ХР1 – 2	~220В	Вход сетевого питания 220 В, 50 Гц, нейтраль
Напряжение	Х3 – 1	СН4	Вход измерения напряжения 4
	Х3 – 2	$\perp$	Общий измерения напряжения 4
	Х3 – 3	СН5	Вход измерения напряжения 5
	Х3 – 4	$\perp$	Общий измерения напряжения 5
	Х3 – 5	СН6	Вход измерения напряжения 6
	Х3 – 6	$\perp$	Общий измерения напряжения 6
	Х3 – 7	СН7	Вход измерения напряжения 7
	Х3 – 8	$\perp$	Общий измерения напряжения 7
Ток	Х4 – 1	R0+	Вход измерения тока 1
	Х4 – 2	R0-	Общий измерения тока 1
	Х4 – 3	R1+	Вход измерения тока 2
	Х4 – 4	R1-	Общий измерения тока 2
	Х4 – 5	R2+	Вход измерения тока 3
	Х4 – 6	R2-	Общий измерения тока 3
	Х4 – 7	R3+	Вход измерения тока 4
	Х4 – 8	R3-	Общий измерения тока 4

Наименование цепи	Разъем и номер контакта	Обозначение цепи	Описание
	XP1		Технологический разъем (на плате)

На рисунке 4 показана электронная плата БАД-8 с клеммными соединителями X1 – X4, XT1.

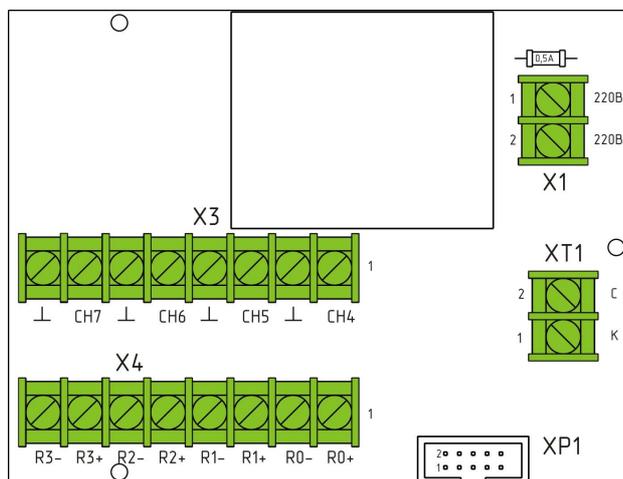


Рисунок 4 - Вид на плату БАД-8

Электрическая схема подключения внешних цепей показана на рисунке 5.

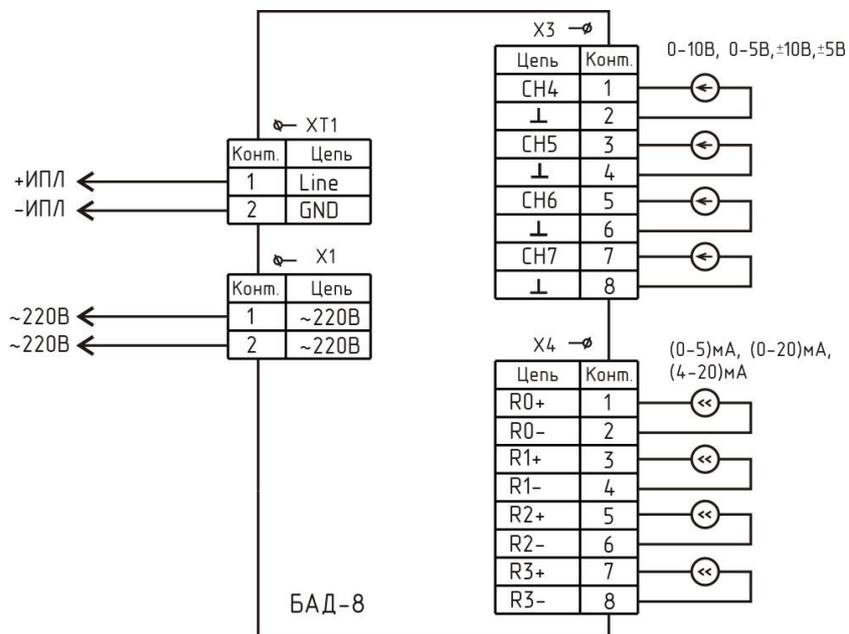


Рисунок 5 - Схема подключение внешних цепей к БАД-8

Светодиодные индикаторы БАД-8 расположены на передней стороне корпуса (таблица 3).

Таблица 3 - Назначение индикаторов

Светодиод	Цвет	Назначение
Канал 1 - 4	Оранжевый	Наличие тока в измерительных каналах унифицированного сигнала тока 1 - 4
Обмен	Зеленый	Считывание показаний АЦП
СОС-95	Зеленый	Наличие информационного обмена с мастер-устройством по ИПЛ

## 6 Маркировка и пломбирование

Маркировка БАД-8 расположена на лицевой стороне корпуса и содержит:

- товарный знак изготовителя;
- условное обозначение изделия;
- заводской номер изделия;
- степень защиты оболочки;
- надписи «U<sub>пит</sub>», «I<sub>потр. макс</sub>»;
- дату выпуска изделия;
- адрес устройства.

Транспортная маркировка содержит основные, дополнительные, информационные надписи и манипуляционные знаки «Хрупкое, осторожно», «Беречь от влаги», «Ограничение температуры», «Штабелирование ограничено». Маркировка транспортной тары производится по ГОСТ 14192.

Пломбу по ГОСТ 18677 устанавливают на БАД-8 (рисунок 3) после проведения пусконаладочных работ. Пломба должна иметь оттиск клейма пусконаладочной организации.

## 7 Упаковка

Вариант внутренней упаковки соответствует ВУ-5 (без упаковочной бумаги) по ГОСТ 9.014. Эксплуатационная документация герметично упакована в полиэтиленовый пакет в соответствии с ГОСТ 23170.

Для транспортирования БАД-8 и документация упакованы в ящик из гофрированного картона по ГОСТ 9142. Ящик содержит средства амортизации и крепления изделий в таре.

## 8 Комплектность

Состав комплекта поставки БАД-8 приведен в таблице 4.

Таблица 4 - Состав комплекта поставки

Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
ЕСАН.426433.003	Блок аналоговых датчиков БАД-8	1	
ЕСАН.426433.003ФО	Формуляр	1	
ЕСАН.426433.003РЭ	Руководство по эксплуатации	1	По требованию заказчика

Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
ЕСАН.426433.003МП	Методика поверки	1	По требованию заказчика

## 9 Указания мер безопасности

**Внимание!** БАД-8 содержит цепи с опасным для жизни напряжением 220 В, 50 Гц. Подключение внешних цепей к разъемам БАД-8, замена плавких вставок и прочих элементов производить только при отсоединенной вилке ХР1 от сети питания 220 В.

При монтаже, пусконаладочных работах и эксплуатации БАД-8 необходимо руководствоваться следующими документами:

- Правилами устройства электроустановок (ПУЭ);
- Межотраслевыми правилами по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок ПОТ Р М-016-2001;
- Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей;
- действующими на предприятии инструкциями по охране труда, технике безопасности и пожарной безопасности.

Монтажно-наладочные работы следует начинать только после выполнения мероприятий по технике безопасности согласно СНиП 12-03-2001 и СНиП 12-04-2002.

К монтажу допускаются лица изучившие руководство по эксплуатации, имеющие удостоверение на право работы на электроустановках до 1000 В и прошедшие инструктаж по технике безопасности на рабочем месте.

Изоляция соединенных вместе контактов электрических цепей разъема Х1 и ХТ1, Х3-Х4 между собой выдерживает в течение одной минуты действие испытательного напряжения 1,5 кВ практически синусоидальной формы частотой (45-65) Гц.

Минимально допускаемое электрическое сопротивление изоляции соединенных вместе контактов электрических цепей разъема Х1, ХТ1, Х3-Х4 между собой составляет не менее 20 МОм.

БАД-8 имеет класс 0 защиты человека от поражения электрическим током по ГОСТ 12.2.007.0.

## 10 Порядок монтажа

Места установки БАД-8, в общем случае, должны отвечать следующим требованиям:

- соответствующие условиям эксплуатации;
- отсутствие мощных электромагнитных полей;
- без скопления конденсата, отсутствие протечек воды сквозь перекрытия;
- защищенные от пыли, грязи, от существенных вибраций;
- удобные для монтажа и обслуживания;
- исключают механические повреждения и вмешательство в их работу посторонних лиц;
- на расстоянии более 0,5 м от отопительных систем.

При монтаже БАД-8 запрещается:

- оставлять корпус без крышки;
- сверление дополнительных проходных отверстий в корпусе;
- закручивание шурупов с усилием, деформирующим корпус.

Перед монтажом БАД-8 необходимо проверить:

- комплектность согласно эксплуатационной документации;
- отсутствие повреждений корпуса и маркировки.

### Порядок монтажа

БАД-8 может быть установлен открыто на стену или в монтажный шкаф с оборудованием измерительной системы. БАД-8 крепится при помощи самонарезающих шурупов диаметром 4 мм или и корпуса с помощью двух винтов В.М4-6gx12.58.019 ГОСТ 17473-80. В монтажной панели шкафа предварительно должны быть просверлены два отверстия на расстоянии 108 мм друг от друга и нарезана резьба М4. Расстояние между блоками в корпусе должно быть не менее 30 мм.

Выводы линии ИПЛ блока БАД-8 (ХТ1) подключить к клеммам соединителя тройниковой коробки, соблюдая полярность, согласно схеме подключения (рисунок 6).

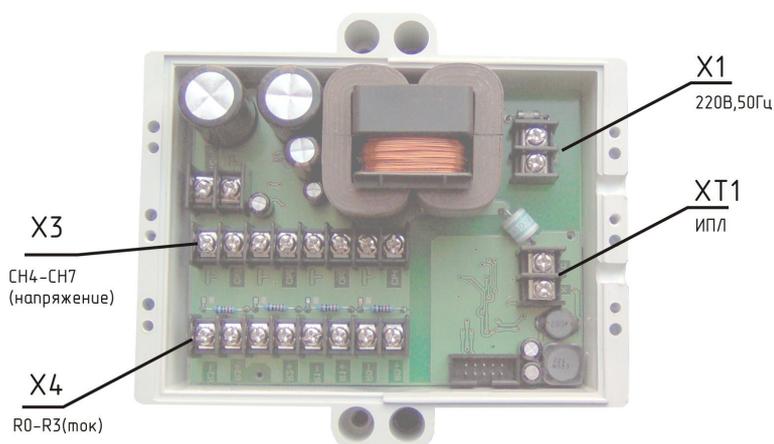


Рисунок 6 - Разъемы БАД-8

Произвести монтаж и подключение шлейфов датчиков кабелем КССПВ-4 1x2x0,52 или аналогичным согласно схеме соединений к разъемам Х3, Х4. Сопротивление кабеля шлейфа датчика должно быть не более 200 Ом. Рекомендуется располагать БАД-8 в месте установки датчика, чтобы длина шлейфа датчика была минимальная. Соединение кабелей «скрутками» запрещено. Прокладку кабеля на участках, где возможно механическое повреждение кабеля, вести открыто в гибком металлическом рукаве РЗ-ЦХ-8-У ТУ 22-5570-83 или коробе. Кабели шлейфов датчиков и ИПЛ прокладываются открыто и крепятся к строительным конструкциям при помощи скоб (тонколистовая оцинкованная сталь, пластиковые и т.п.), шаг крепления - не более 300 мм. При прокладке линий связи параллельно силовым линиям расстояние между ними должно быть не менее 1 м, а их пересечения должны быть под углами 90° и 45°. Трассы проводок по стенам помещения должны быть наикратчайшие, на расстоянии не менее 0,1 м от потолка и на высоте не менее 2,2 м от пола.

Подключить БАД-8 к сети питания 220 В при помощи вилки ХР1. После завершения монтажа опломбировать корпус блока.

## 11 Подготовка к работе

Перед использованием БАД-8 необходимо произвести установку его настроечных параметров при помощи сервисной программы RASOS. При работе с программой RASOS следует руководствоваться эксплуатационной документацией на программу.

### Подключение

1) Подключить БАД-8 к мастер-устройству системы, например, БКД-М (БКД-МЕ) в соответствии с рисунком 7. К ИПЛ подключить терминатор T50.

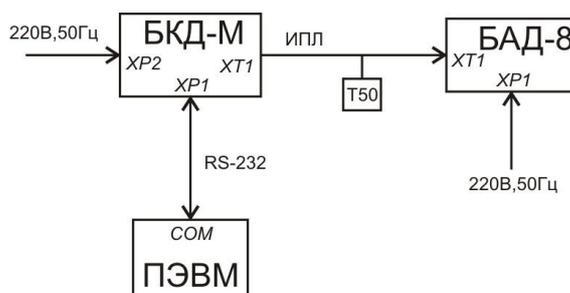


Рисунок 7 - Схема подключения для проверки БАД-8

2) Включить и подготовить ПЭВМ к работе в соответствии с эксплуатационной документацией.

3) Загрузить сервисную программу RASOS. В программе RASOS добавить новый объект, установить параметры подсоединения для мастер-устройству БКД-М. Произвести подключение к БКД-М. Выполнить поиск БАД-8 (рисунок 8). Проверить адрес найденного блока, код ID (82), тип блока (БАД), признак контроля CRC-8.

№	Адрес	CRC	ID	Версия прошивки	Тип	Примечание	SN
0	0	Да	9	775 (3.7)	БКД-М	БКД-М (транслирующий БКД с поддержко...	...
1	255	Да	82 (0.1)	1	БАД	БАД блок аналоговых датчиков	...

Рисунок 8 - Таблица найденных адресных блоков

4) При необходимости, установить новый адрес БАД-8 в системе. Для этого надо выделить в таблице строку с БАД и выполнить команду «Адрес». Ввести требуемый адрес и нажать кнопку «ОК» для записи нового адреса в память блока (рисунок 9).



Рисунок 9 - Ввод адреса

### Калибровка канала измерения напряжения

Калибровка заключается в вычислении и записи в блок коэффициентов пересчета (до четырех точек диапазона измерения) для каждого канала измерения унифицированного сигнала постоянного напряжения для получения значения физической величины в именованной единице измерения (В). Калибровка может быть произведена по двум, трем или четырем точкам диапазона измерения.

1) Подключить устройства в соответствии со схемой на рисунке 7. Загрузить сервисную программу RASOS. Выполнить поиск блоков.

2) Выделить в таблице БАД-8 и выполнить команду «Тест».

3) На вход калибруемого измерительного канала СН4 (разъем Х3) проверяемого блока вместо первичного преобразователя, соблюдая полярность, последовательно подать постоянное электрическое напряжение -10,000 В, +0,000 В, +10,000 В от калибратора напряжения. Зафиксировать для каждой контрольной точки напряжения соответствующее установившееся значение кода АЦП, измеренное блоком БАД-8, по показаниям программы RASOS на мониторе ПЭВМ на вкладке «Каналы 5...8» (рисунок 10).

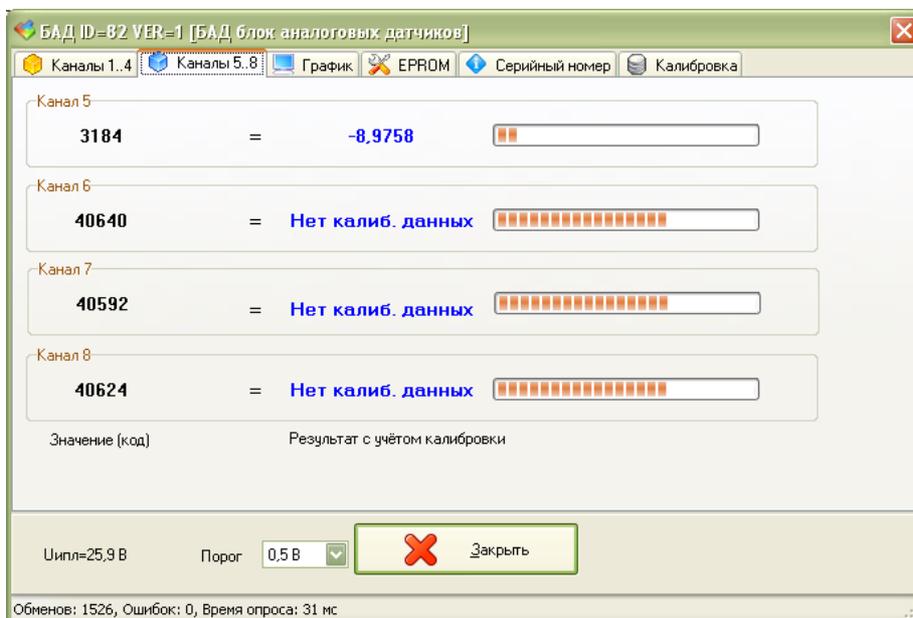


Рисунок 10 - Считывание значения кода АЦП

4) Открыть вкладку «Калибровка», выбрать номер калибруемого измерительного канала и ввести значение кода АЦП для каждого контрольного значения напряжения -10,000 В, +0,000 В, +10,000 В (рисунок 11). Нажать кнопку «Применить» для записи коэффициентов в память БАД-8.

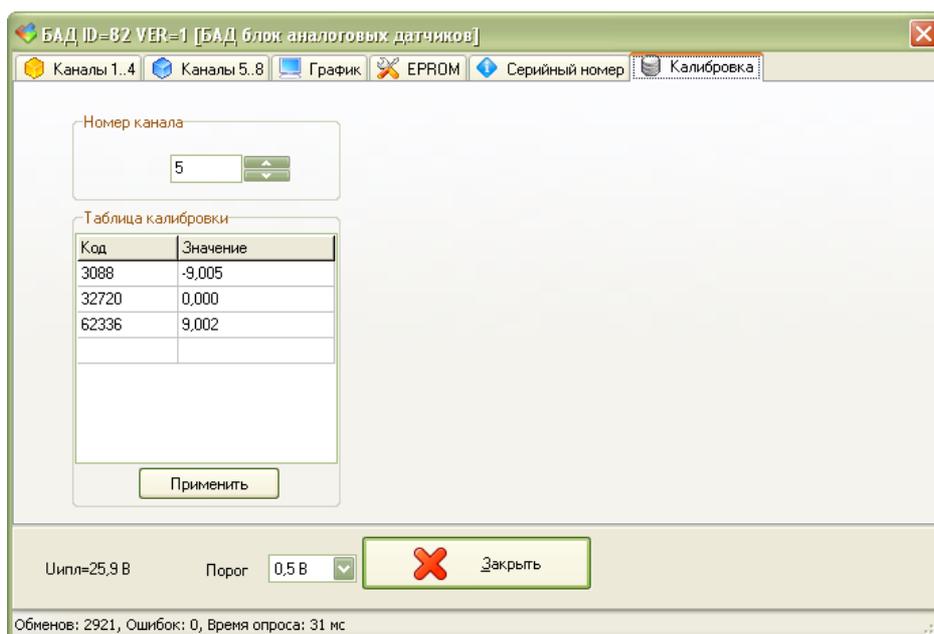


Рисунок 11 - Ввод коэффициентов пересчета

5) Аналогично произвести калибровку остальных каналов СН5-СН8 измерения унифицированного сигнала напряжения.

6) Нажать на кнопку «Закреть» для закрытия окна настроек.

*Примечание* — Если калибровка канала не была произведена, то выводится сообщение «Нет калибровочных данных».

### Калибровка канала измерения тока

Калибровка заключается в вычислении и записи в блок коэффициентов пересчета (до четырех точек диапазона измерения) для каждого канала измерения унифицированного сигнала постоянного тока для получения значения физической величины в именованной единице измерения (мА). Калибровка может быть произведена по двум, трем или четырем точкам диапазона измерения.

1) Подключить устройства в соответствии со схемой на рисунке 7. Загрузить сервисную программу RASOS. Выполнить поиск блоков.

2) Выделить в таблице БАД-8 и выполнить команду «Тест».

3) На вход измерительного канала R0 (разъем X4) проверяемого блока вместо первичного преобразователя, соблюдая полярность, последовательно подать постоянный электрический ток 0,000 мА, +20,000 мА от калибратора тока. Зафиксировать для каждой контрольной точки тока соответствующее установившееся значение кода АЦП, измеренное блоком БАД-8, по показаниям программы RASOS на мониторе ПЭВМ на вкладке «Каналы 1...4» (рисунок 12).

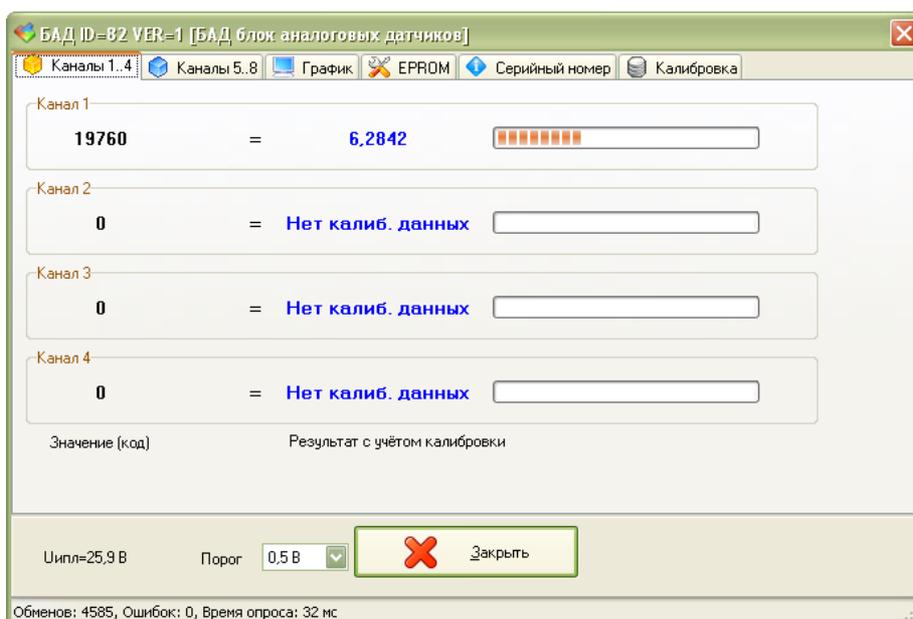


Рисунок 12 - Считывание значения кода АЦП

4) Открыть вкладку «Калибровка», выбрать номер калибруемого измерительного канала и ввести значение кода АЦП для каждого контрольного значения тока 0,000 мА, +20,000 мА (рисунок 13). Нажать кнопку «Применить» для записи коэффициентов в память БАД-8

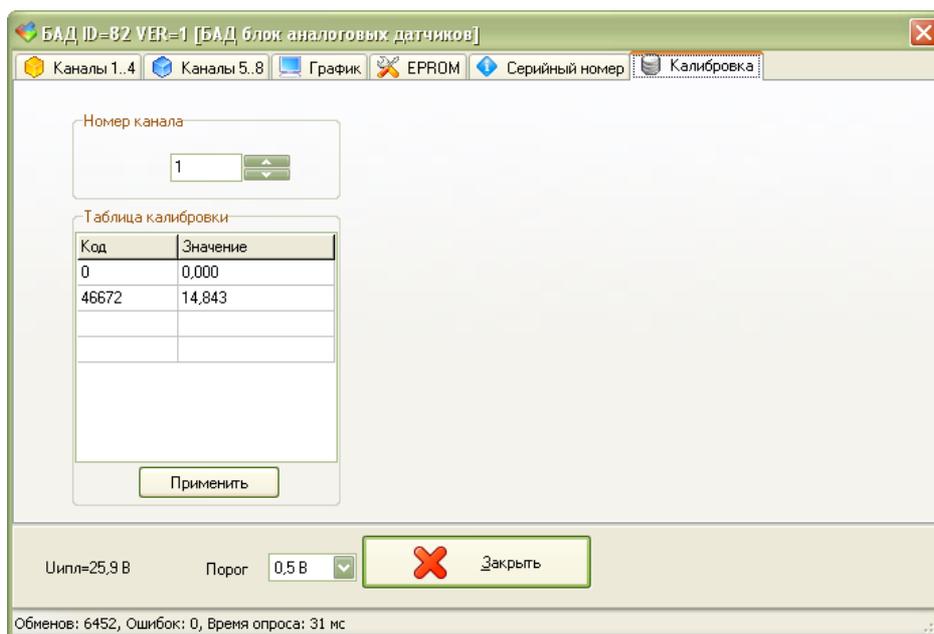


Рисунок 13 - Ввод коэффициентов пересчета

5) Аналогично произвести калибровку остальных каналов R1-R3 измерения унифицированного сигнала тока.

6) Нажать на кнопку «Закреть» для закрытия окна настроек.

Примечание — Если калибровка канала не была произведена, то выводится сообщение «Нет калибровочных данных».

### Установка порога приема

1) Подключить устройства в соответствии со схемой на рисунке 7. Загрузить сервисную программу RASOS. Выполнить поиск блоков.

2) Выделить в таблице БАД-8 и выполнить команду «Тест».

3) В открывшемся окне установить значение «Порог» равным 0,5 В и проверить отсутствие ошибок обмена мастер-устройства и БАД-8 в строке состояния в поле «Ошибок» на интервале наблюдения не менее 1000 обменов (рисунок 10). При наличии ошибок следует установить значение порога 1,0 В или 1,5 В для устранения приема с информационной посылки ошибками.

*Примечание* — Увеличение порога приема улучшает помехоустойчивость связи, но уменьшает чувствительность приемника к полезному сигналу, что может негативно сказаться на качестве связи при длинных ИПЛ.

## 12 Техническое обслуживание

Техническое обслуживание состоит из периодических ежемесячных и ежегодных проверок. По результатам эксплуатации БАД-8 в сложных условиях, например, при наличии пыли, грязи, большой вероятности протеканий воды, риске механического повреждения и т.п., допускается уменьшение периода проверок. Перечень работ по техническому обслуживанию приведен в таблице 5.

Таблица 5 - Техническое обслуживание

Наименование работы	Перечень работ
Внешний осмотр (ежемесячный)	<p>При внешнем осмотре:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– визуально проверить отсутствие механических повреждений корпуса и гермовводов, наличие маркировки и пломб, надежность крепления разъемов и проводов, идущих к разъемам;</li> <li>– подтянуть гайки гермовводов в случае их ослабления;</li> <li>– подтянуть винты крепления крышки корпуса в случае их ослабления;</li> <li>– проверить прочность крепления блока;</li> <li>– протереть корпус блока влажной ветошью в случае чрезмерного накопления пыли и грязи.</li> </ul>
Проверка работоспособности (ежемесячная)	<p>Проверку проводят в составе действующей системы. Средствами встроенного контроля системы проверяют стабильности информационного обмена между БАД-8 и мастер-устройством системы (качество связи 100 %), индикацию напряжения питания блока.</p> <p>Проверяют нахождение контролируемого выходного параметра измерительного канала, к которому подключен датчик, в границах рабочего диапазона по показаниям программного обеспечения измерительной системы.</p>
Проверка	Проверка электрического сопротивления изоляции.

Наименование работы	Перечень работ
работоспособности (ежегодная)	Проверка потребляемой мощности. Проверка тока потребления от ИПЛ. Проверка стабильности информационного обмена между блоком и мастер-устройством системы. Проверка выходного напряжения питания внешних датчиков. Проверка контроля напряжения питания. Проверка работоспособности каналов измерения тока. Проверка работоспособности каналов измерения напряжения.
Поверка (один раз в четыре года)	Проводится по методике поверки ЕСАН.426433.003МП. Результаты поверки заносятся в формуляр ЕСАН.426433.003ФО.

### **Проверка электрического сопротивления изоляции**

Проверку электрического сопротивления гальванически разделенных цепей БАД-8 проводить в следующей последовательности:

1) Подсоединить «плюс» мегаомметра к соединенными вместе выводам ИПЛ (ХТ1), а «минус» – к соединенными вместе выводам питания 220 В (Х1). Измерить сопротивление изоляции при напряжении 500 В по установившимся показаниям мегаомметра.

2) Подсоединить «плюс» мегаомметра к соединенными вместе выводам разъемов Х3, Х4, а «минус» – к соединенными вместе выводам питания 220 В (Х1). Измерить сопротивление изоляции при напряжении 500 В по установившимся показаниям мегаомметра.

3) Подсоединить «плюс» мегаомметра к соединенными вместе выводам ИПЛ (ХТ1), а «минус» – к соединенными вместе выводам разъемов Х3, Х4. Измерить сопротивление изоляции при напряжении 500 В по установившимся показаниям мегаомметра.

4) Отключить все внешние цепи от блока БАД-8.

5) Показания мегаомметра для каждого измерения должно быть не менее 20 МОм.

### **Проверка потребляемой мощности**

Проверку величины потребляемой мощности БАД-8 проводить в следующей последовательности.

1) Подключить приборы и устройства в соответствии с рисунком 14, подключить к токовым входам резистор 1 кОм  $\pm 10\%$ , 0,5 Вт.

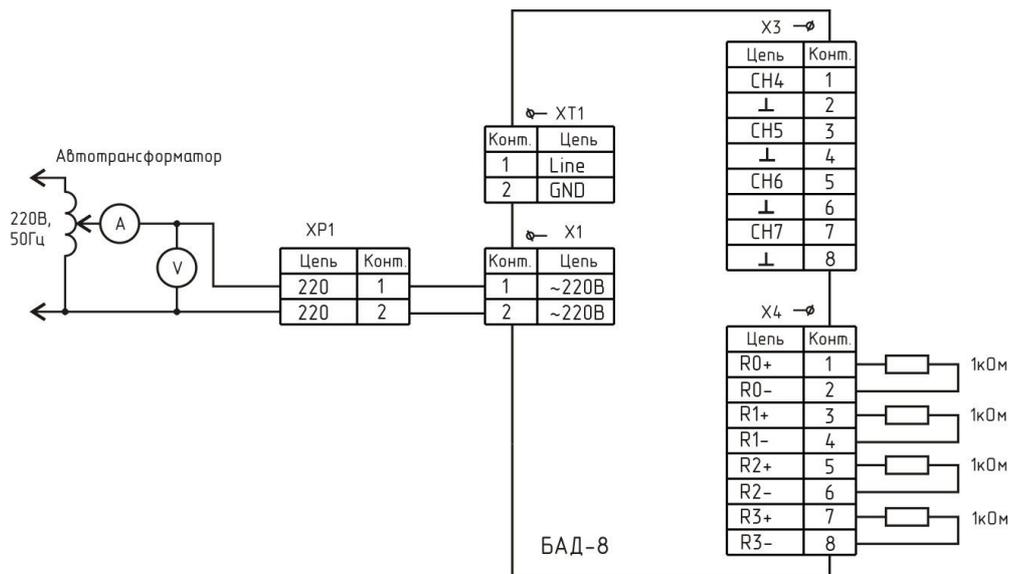


Рисунок 14 - Схема проверки величины потребляемой мощности

2) При помощи автотрансформатора, например, АОСН-2С, установить напряжение питания блока  $220 \text{ В} \pm 5 \%$ , контролируя значение напряжения по вольтметру переменного тока кл.2,5 на его выходе.

3) При помощи амперметра переменного тока кл.2,5 измерить потребляемый блоком ток.

4) Вычислить потребляемую мощность  $P$ , ВА, от сети питания по формуле:

$$P = U \times I, \quad (3)$$

где

$U$  – напряжение питания, В;

$I$  – потребляемый ток, А.

5) Отключить все внешние цепи от блока БАД-8.

6) Мощность потребляемая БАД-8 от сети питания должна быть не более 10 ВА.

### Проверка тока потребления от ИПЛ

Подсоединить БАД-8 и приборы в соответствии с рисунком 15.

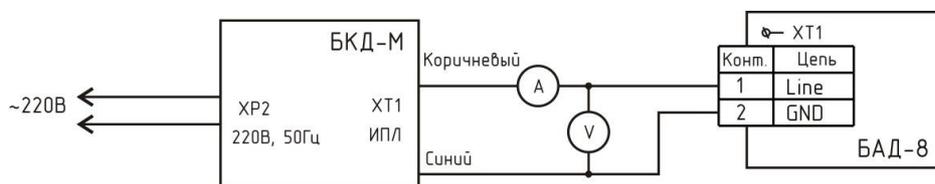


Рисунок 15 - Проверка тока потребления

Измерить при помощи вольтметра напряжение питания БАД-8, которое должно находиться в пределах (23 - 26) В. Измерить при помощи амперметра потребляемый блоком ток, который должен быть не более 10 мА.

### **Проверка стабильности информационного обмена с мастер-устройством**

Подсоединить БАД-8 и устройства в соответствии с рисунком 7. В программе RASOS проверить отсутствие ошибок обмена с мастер-устройством системы в строке состояния в поле «Ошибок» на интервале наблюдения не менее 1000 обменов (рисунок 10). При обнаружении несоответствия БАД-8 заданным требованиям необходимо произвести подстройку порога приема ИПЛ как в блоке так и в мастер-устройстве системы.

### **Проверка выходного напряжения питания внешних датчиков**

Подсоединить БАД-8 и устройства в соответствии с рисунком 7. Измерить вольтметром постоянное напряжение между контактам 1 и 2 разъема X4 (канал R0), которое должно быть (30 32) В. Аналогично измерить напряжение в каналах R1-R3.

### **Проверка контроля напряжения питания**

Подключить БАД-8 в соответствии с рисунком 7. Проверку работоспособности контроля напряжения питания проводят сличением показаний сервисной программы RASOS «U<sub>ИПЛ</sub>» (рисунок 10) и образцового вольтметра постоянного напряжения кл.2,5, который подключен к контактам 1 и 2 разъема XT1. Показания RASOS должны отличаться не более чем на  $\pm 2$  В.

### **Проверка работоспособности канала измерения тока**

1) Подключить устройства в соответствии со схемой на рисунке 7. Загрузить сервисную программу RASOS. Выполнить поиск блоков.

2) Выделить в таблице найденный БАД-8 и выполнить команду «Тест».

3) На соответствующий вход измерительного канала R0-R3 (разъем X4) проверяемого блока вместо первичного преобразователя, соблюдая полярность, последовательно подать постоянный электрический ток от калибратора тока, соответствующее проверяемым точкам: 6,000 мА; 10,000 мА; 18,000 мА. Зафиксировать для каждой проверяемой точки соответствующего канала измеренное блоком БАД-8 установившееся значение тока по показаниям программы RASOS на мониторе ПЭВМ на вкладке «Каналы 1...4» (рисунок 16).

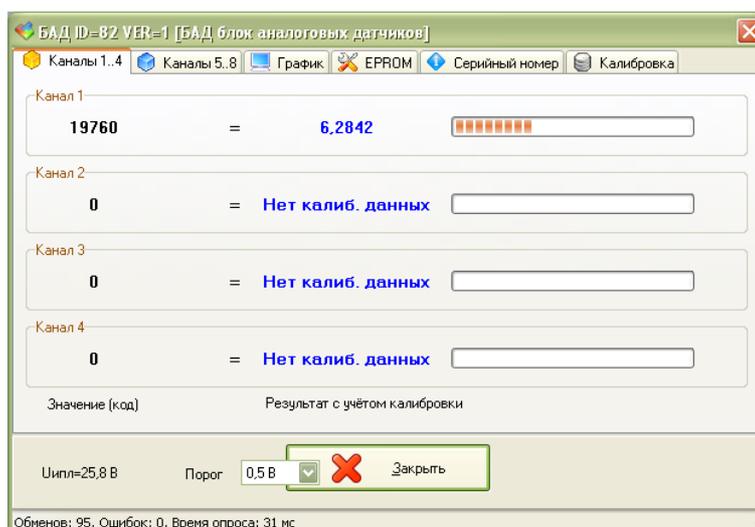


Рисунок 16 - Показания канала измерения тока

4) Рассчитать для каждой контрольной точки основную приведенную погрешность измерения тока по каждому каналу  $\delta_{pi}, \%$ , по формуле:

$$\delta_{pi} = \frac{P_{pi} - P_{ui}}{P_{oi}} \times 100\%, \quad (4)$$

где

$P_{pi}$  - заданное действительное значение параметра в контрольной точке по  $i$  каналу ( $i=1, 2, \dots$ );

$P_{ui}$  - значение параметра в контрольной точке по показанию программы RASOS по  $i$  каналу;

$P_{oi}$  - нормирующее значение по  $i$  каналу, равное разности между верхней и нижней границами диапазона измерения.

Результат проверки считать положительным, если для каждого канала основная приведенная погрешность измерения тока не превышает  $\pm 0,1 \%$ .

Если погрешность измерения тока превышает  $\pm 0,1 \%$ , то следует провести калибровку канала измерения тока в соответствии с настоящим руководством по эксплуатации. Затем вновь повторить работы по определению погрешности.

### Проверка работоспособности канала измерения напряжения

1) Подключить устройства в соответствии со схемой на рисунке 7. Загрузить сервисную программу RASOS. Выполнить поиск блоков.

2) Выделить в таблице найденный БАД-8 и выполнить команду «Тест».

3) На соответствующий вход измерительного канала СН4-СН8 (разъем Х3) проверяемого блока вместо первичного преобразователя, соблюдая полярность, последовательно подать постоянное электрическое напряжение от калибратора напряжения, соответствующее проверяемым точкам: -9,000 В; 0,000 В; +9,000 В. Зафиксировать для каждой проверяемой точки соответствующего канала измеренное блоком БАД-8 установившееся значение напряжения по показаниям программы RASOS на мониторе ПЭВМ на вкладке «Каналы 5...8» (рисунок 17).

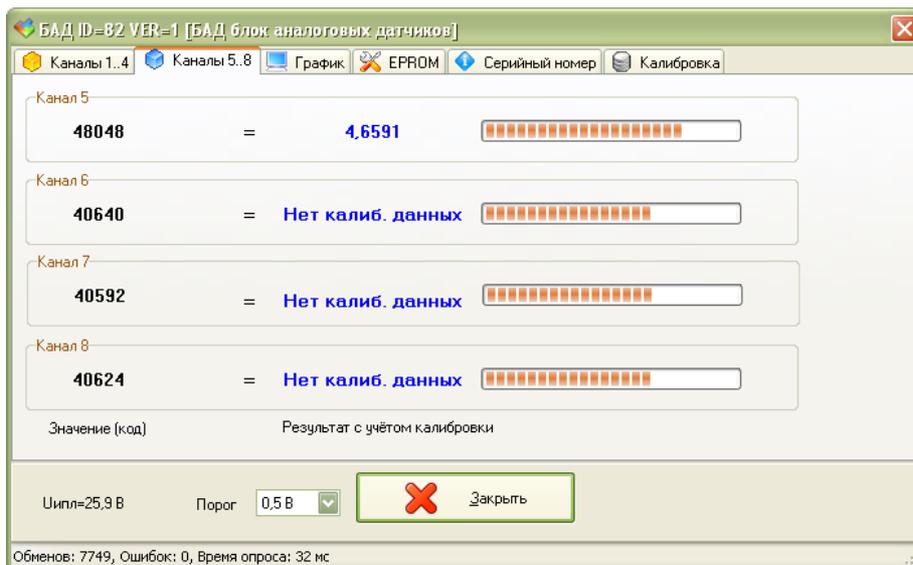


Рисунок 17 - Показания канала измерения напряжения

4) Рассчитать для каждой контрольной точки основную приведенную погрешность измерения напряжения по каждому каналу  $\delta_{pi}, \%$ , по формуле (4).

Результат проверки считать положительным, если для каждого канала основная приведенная погрешность измерения напряжения не превышает  $\pm 0,1 \%$ .

Если погрешность измерения напряжения превышает  $\pm 0,1 \%$ , то следует провести калибровку канала измерения напряжения в соответствии с настоящим руководством по эксплуатации. Затем вновь повторить работы по определению погрешности.

### 13 Текущий ремонт

Перед поиском неисправности и текущим ремонтом необходимо ознакомиться с принципом действия, работой и схемой подключения внешних цепей к БАД-8. Измерительные приборы и оборудование, подлежащие заземлению, должны быть надежно заземлены. Описания последствий наиболее вероятных отказов БАД-8, возможные причины и способы их устранения приведены в таблице 6.

Таблица 6 - Возможные неисправности

Признаки проявления неисправности	Возможные причины	Действия по устранению неисправности
Отсутствует информационный обмен между с мастер-устройством системы, низкое качество связи по ИПЛ, при поиске блок не найден	Мастер-устройство не формирует запросы по ИПЛ для адресных устройств или не принимает их ответы	Проверить значения настроечных параметров мастер-устройства, порога приема
	Обрыв или короткое замыкание кабеля ИПЛ	Проверить проводники линии связи. Устранить повреждение кабеля
	Не верно установлен порог приема блока	Подобрать порог приема блока
	Отсутствуют терминаторы на концах ИПЛ	Установить терминаторы на концы ИПЛ
	Напряжение питания ниже допустимого	Измерить напряжение в ИПЛ в месте подключения БАД-8, которое должно быть не менее 10 В, выявить и устранить неисправность ИПЛ
Ошибочные показания измерительных каналов	Не подано питание 220 В на блок	Подключить сетевую вилку к сети 220 В
	Неверно заданы коэффициенты преобразования	Произвести калибровку измерительного канала
	Обрыв или замыкание проводников линии связи с датчиком	Проверить состояние проводов линии связи с датчиком, устранить обрыв, замыкание, подтянуть клеммы, проверить надежность крепления проводов и разъемов
	Неисправен датчик, подключенных к измерительному каналу	Проверить работоспособность датчика, заменить на исправный
	Превышение значения входного сигнала датчика диапазона измерения блока	Проверить диапазон выходного сигнала датчика, произвести калибровку измерительного канала

## 14 Транспортирование

БАД-8 в упакованном виде следует транспортировать в крытых транспортных средствах (железнодорожных вагонах, закрытых автомашинах) в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на соответствующем виде транспорта. Механические воздействия и климатические условия при транспортировании БАД-8 не должны превышать допустимые значения:

- категория Л по ГОСТ 23170-78;

- температура окружающего воздуха (-40... +55) °С;
- относительная влажность окружающего воздуха не более 93 % при 40 °С.

При транспортировании БАД-8 необходимо соблюдать меры предосторожности с учетом предупредительных надписей на транспортных ящиках. Расстановка и крепление ящиков в транспортных средствах должны обеспечивать их устойчивое положение, исключить возможность смещения ящиков и соударения.

## 15 Хранение

БАД-8 следует хранить в упакованном виде (допускается хранение в транспортной таре) в отапливаемых помещениях группы 1 (Л) по ГОСТ 15150-68 при отсутствии в воздухе кислотных, щелочных и других агрессивных примесей.

## 16 Приложение

### Дистанционная смена встроенного программного обеспечения

БАД-8 позволяет дистанционно обновить (перезаписать) свое встроенное программное обеспечение («прошивку») при помощи сервисной программы RASOS. При смене «прошивки» внутренние настроечные параметры БАД-8 (калибровочные коэффициенты, адрес, порог приема) не изменяются.

- 1) Для смены встроенного программного обеспечения следует подключить устройства в соответствии с рисунком 7.
- 2) Подготовить ПЭВМ к работе и загрузить программу RASOS.
- 3) Создать подключение к мастер-устройству БКД-М (рисунок 18). Откроется окно, в строке состояния которого будет указано «ОК».

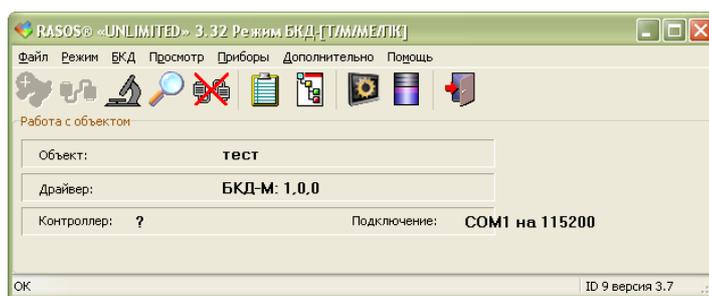


Рисунок 18 - Подключение к мастер-устройству

4) Выполнить команду поиска устройств «БКД/Поиск устройств...». В таблице в столбце «Версия прошивки» будет указан номер версии встроенного ПО блока. Для обновления программного обеспечения следует в окне «Поиск» выбрать строку с требуемым БАД, нажать на кнопку «Прошить...» (рисунок 8).

5) Затем в открывшемся окне выбрать файл программы, которую требуется записать в БАД-8 (рисунок 19).

**Внимание!** Запись в БАД-8 несоответствующего файла приведет к неработоспособности блока.

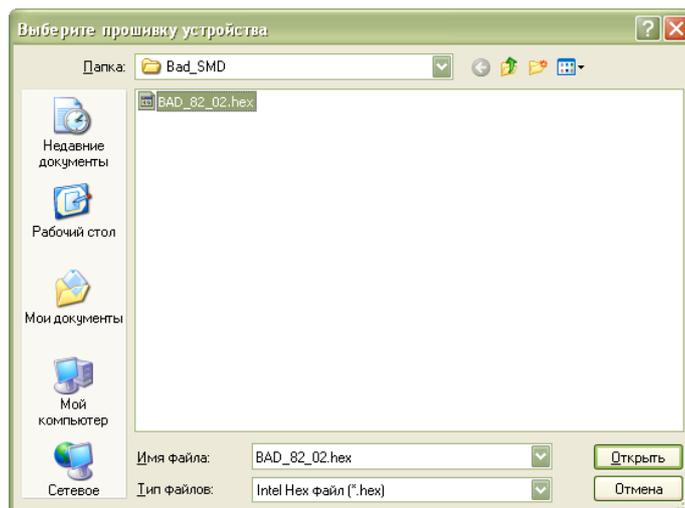


Рисунок 19 - Выбор «прошивки»

6) Начнется процесс записи встроенной программы в блок, который может занять несколько секунд (рисунок 20).

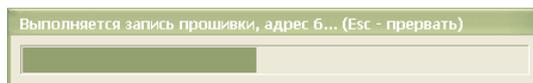


Рисунок 20 - Запись «прошивки»

7) По окончании записи выводится отчет о результатах смены прошивки. При успешной записи прошивки в отчете выводится сообщение «ОК» (рисунок 21).

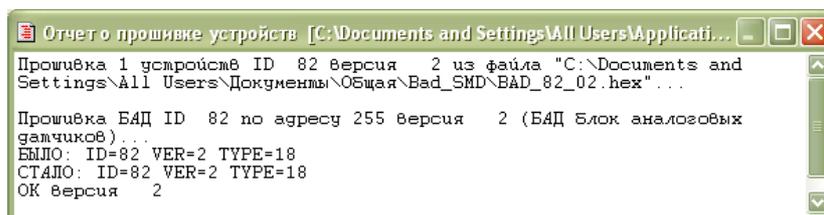


Рисунок 21 - Отчет о записи «прошивки»

8) Выполнить повторный поиск блока и убедиться, что номер версии встроенного программного обеспечения БАД-8 в таблице найденных блоков соответствует требуемому.

### Просмотр графика изменения параметра

1) Подключить устройства в соответствии со схемой на рисунке 7. Загрузить сервисную программу RASOS. Выполнить поиск блоков.

2) Выделить в таблице найденный БАД-8 и выполнить команду «Тест».

3) На вкладке «График» значение выбранного канала измерения представлено в виде графика изменения параметра во времени (рисунок 22).

*Номер канала* - поле выбора номера канала измерения: (1-4) — ток, (5-8) — напряжение;

*Очистить* - кнопка запуска начала процесса построения графика;

*Значение* - значение изменяемого параметра (код АЦП и именованная физическая величина).

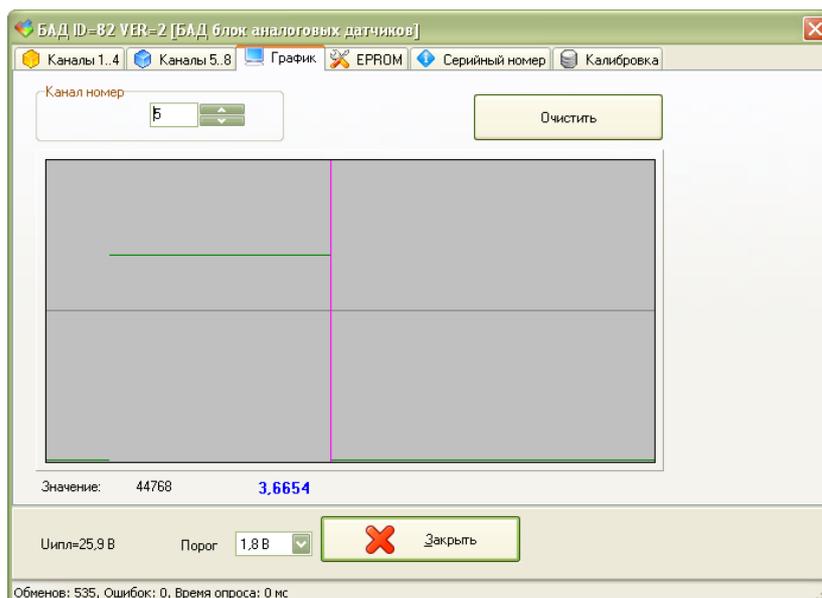


Рисунок 22 - Окно «График»

4) Для выхода следует нажать кнопку «Закреть».

### Запись серийного номера блока

- 1) Подключить устройства в соответствии со схемой на рисунке 7. Загрузить сервисную программу RASOS. Выполнить поиск блоков.
- 2) Выделить в таблице найденный БАД-8 и выполнить команду «Тест».
- 3) На вкладке «Серийный номер» ввести новое значение серийного номера БАД-8, которое будет храниться в памяти блока (рисунок 23). Нажать на кнопку «Записать».

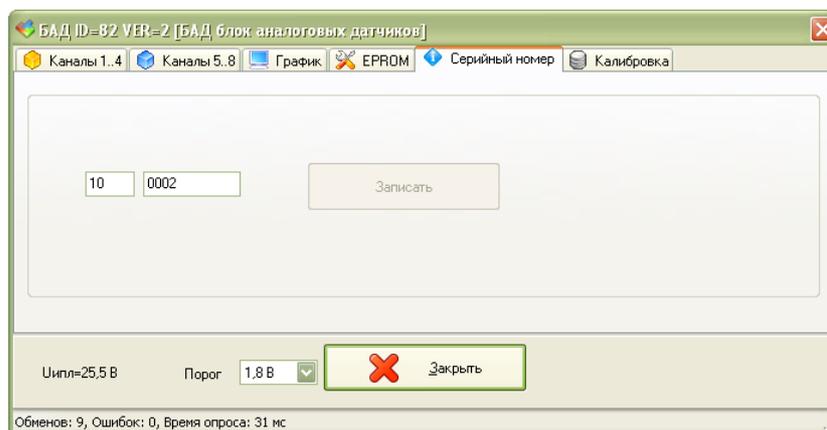


Рисунок 23 - Запись серийного номера блока

*Примечание* — Запись серийного номера блока производится однократно.

4) Для выхода следует нажать кнопку «Закреть».