



**БЛОК ТАРИФИЦИРОВАННОГО СЧЕТА
ИМПУЛЬСОВ
БТС-2**

Руководство по эксплуатации
ЕСАН.426433.002-01РЭ



Редакция 21.02.12

Содержание

1	<u>Назначение</u>	3
2	<u>Основные технические характеристики</u>	4
3	<u>Выполняемые функции</u>	5
4	<u>Устройство и работа</u>	5
5	<u>Описание конструкции</u>	8
6	<u>Маркировка и пломбирование</u>	11
7	<u>Упаковка</u>	12
8	<u>Комплектность</u>	12
9	<u>Указания мер безопасности</u>	12
10	<u>Порядок монтажа</u>	13
11	<u>Подготовка к работе</u>	14
12	<u>Техническое обслуживание</u>	18
13	<u>Текущий ремонт</u>	20
14	<u>Транспортирование</u>	21
15	<u>Хранение</u>	22
16	<u>Приложение</u>	22

Внимание! Во избежание глубокого разряда встроенной аккумуляторной батареи во время хранения, транспортирования, монтажа и наладки до ввода в эксплуатацию следует отсоединить положительный вывод (красный) батареи от разъема ХР2 на плате БТС-2.

1 Назначение

Блок тарифицированного счета импульсов БТС-2 предназначен для подсчета количества электрических импульсов, поступающих от приборов учета (счетчиков) с импульсным выходом, первичной обработки, хранения, и дальнейшей передачи измеренных значений и прочей информации мастер-устройству системы по информационно-питающей линии. БТС-2 выполняет подсчет количества электрических импульсов с нарастающим итогом, по каждому измерительному каналу (8 каналов), путем суммирования электрических импульсов, поступающих от приборов учета с импульсным выходом. Управления работой БТС-2 осуществляется посредством команд, поступающих от мастер-устройства системы. БТС-2 является адресным устройством системы. Внешний вид БТС-2 показан на рисунке 1.



Рисунок 1 - Внешний вид БТС-2

Нормальные условия применения БТС-2:

- температура окружающего воздуха (15 — 25) °С;
- относительная влажность окружающего воздуха до 80 %;
- атмосферное давление (84 — 106) кПа;
- напряжение питания (10 — 30) В постоянного тока.

Рабочие условия эксплуатации БТС-2:

- температура окружающего воздуха (-20 ... +55) °С;
- относительная влажность окружающего воздуха до 95 % при 30 °С, без конденсации влаги;
- атмосферное давление (84 — 106) кПа.

2 Основные технические характеристики

Основные технические характеристики БТС-2 приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Основные технические характеристики

Наименование параметра	Значение
1. Диапазон счета импульсов	0 — 2^{32}
2. Пределы допускаемой относительной погрешности счета импульсов, %	$\pm 0,01$
3. Частота следования импульсов, Гц не более	35
4. Минимальная длительность импульсов, мс	15
5. Количество каналов счета импульсов, шт.	8
6. Диапазон напряжения питания, В	10 — 30
7. Номинальное напряжение встроенной аккумуляторной батареи, В	3,6
8. Потребляемый ток при 24 В, мА, не более	1,5
9. Габаритные размеры, мм, не более	166x154x52
10. Масса, г, не более	500
11. Средняя наработка на отказ, ч, не менее	60000
12. Средний срок службы, лет, не менее	12

Основные параметры узла импульсного выхода прибора учета, подключаемого к БТС-2, приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Основные параметры узла импульсного выхода прибора учета

Наименование параметра	Значение
1. Тип импульсного выхода	открытый коллектор, сухой контакт
2. Напряжение электропитания при длительности импульса 1 мс, периоде следования импульсов 10 мс, В	5
3. Выходной ток, мА, не более	1
4. Сопротивление узла импульсного выхода - в состоянии замкнуто (короткое замыкание), Ом, не более - в состоянии разомкнуто (обрыв),	600 15,2
5. Максимальная длина линии связи узла импульсного выхода, м	100
Примечание — 1) Длина линии связи с датчиком выбирается исходя из уровня электромагнитных помех по месту установки прибора учета. Рекомендуется выбирать минимально возможную длину линии связи. Электрическое сопротивление пары проводящих жил кабеля должны быть не более 50 Ом на 100 м, погонная электрическая ёмкость рабочей пары не более 100 пФ/м.	

Наименование параметра	Значение
2) Клеммные соединители внешних цепей рассчитаны на подключение проводов сечением до 1,3 мм ² .	

3 Выполняемые функции

БТС-2 обеспечивает выполнение следующих функций:

- подсчет количества импульсов с нарастающим итогом встроенными счетчиками путем суммирования электрических импульсов, поступающих от приборов учета по числоимпульсным входам;
- контроль обрыва и замыкания линии связи числоимпульсного интерфейса при установке дополнительных оконечного и шунтирующего резисторов (цепь NAMUR);
- дистанционную настройку адреса (1-255), порогов цепи NAMUR, начальных значений счетчиков;
- сохранение в энергонезависимой памяти настроек, текущих значений счетчиков при отключении питания.
- контроль напряжения питания в ИПЛ;
- контроль напряжения встроенной аккумуляторной батареи, тестирование работоспособности, заряд батареи;
- контроль несанкционированного доступа к местам подключения входных цепей числоимпульсного интерфейса;
- передачу измерительно информации о состоянии устройства по запросу мастер-устройству системы по ИПЛ с использованием метода контроля ошибок CRC-8.

4 Устройство и работа

Структурная схема БТС-2 представлена на рисунке 2.

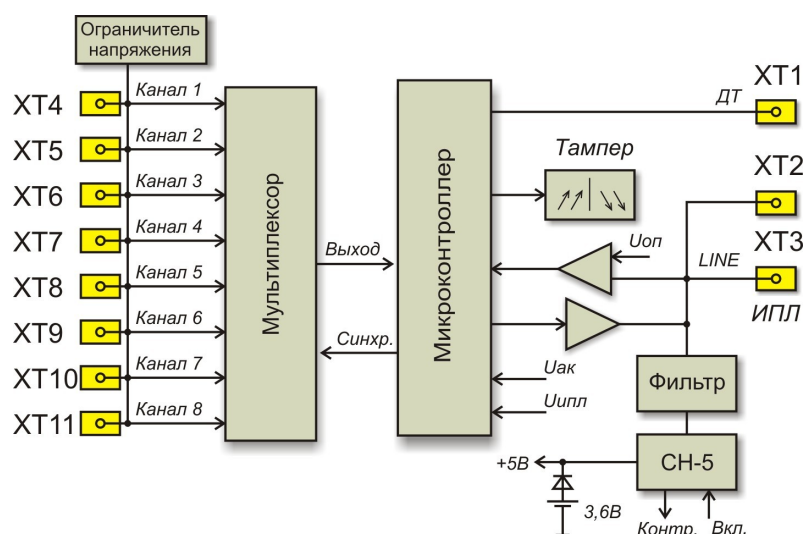


Рисунок 2 - Структурная схема БТС-2

БТС-2 состоит из следующих функциональных устройств:

- узла питания;
- мультиплексора аналоговых сигналов;
- микроконтроллера;
- схемы интерфейса ИПЛ;
- аккумуляторной батареи.

Электропитание БТС-2 осуществляется от линии ИПЛ. Постоянная составляющая напряжения ИПЛ поступает через фильтр нижних частот на импульсный стабилизатор напряжения СН-5, формирующий постоянное напряжение +5 В для питания узлов блока. Фильтр обеспечивает разделение импульсных сигналов информационных посылок и постоянной составляющей напряжения ИПЛ. Сигнал контроля нахождения напряжения +5 В в допустимых пределах поступает в микроконтроллер. Стабилизатор СН-5 выключается по команде микроконтроллера, что позволяет проводить тестирование аккумуляторной батареи. Аккумуляторная батарея предназначена для сохранения работоспособности БТС-2 при кратковременных (до нескольких часов) отключениях напряжения питания ИПЛ. Микроконтроллер контролирует значение величины напряжения аккумуляторной батареи при помощи встроенного АЦП, переводит код в именованную величину (вольт) для дальнейшей передаче мастер-устройству. Микроконтроллер также осуществляет заряд аккумуляторной батареи безопасным током.

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 установлен 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.

Мультиплексор аналоговых сигналов предназначен для приема импульсных сигналов, поступающих по входам Канал 1–8 от счетчиков энергоресурсов. Входы защищены от перенапряжения и импульсных помех в линии связи с счетчиком. Опрос каждого канала происходит с разделением во времени периодически, один раз 20 мс. Выбор текущего канала осуществляет микроконтроллер. Сигнал канала с выхода мультиплексора поступает на вход встроенного АЦП микроконтроллера, где производится его обработка, фильтрация от помех и определение сопротивления линии связи с прибором учета. Для контроля отключения счетчика, обрыва, короткого замыкания линии связи со счетчиком используется схема с дополнительными резисторами (цепь NAMUR). БТС-2 обеспечивает формирование сообщений для мастер-устройства системы в случае обрыва, короткого замыкания линии связи со счетчиком при помощи установленных в счетчик дополнительных шунтирующего $R_{ш} 5,6 \text{ кОм} \pm 10 \%$ и оконечного $R_{ок} 2,2 \text{ кОм} \pm 10 \%$ резисторов цепи NAMUR (рисунок 3).



Рисунок 3 - Подключение счетчика к БТС-2

БТС-2 непрерывно контролирует сопротивление цепи линии связи с прибором учета и формирует следующие признаки состояния:

- (0,6 — 3,6) кОм - линия связи исправна, контакты датчика импульсов замкнуты;
- (3,6 — 15,2) кОм - линия связи исправна, контакты датчика импульсов разомкнуты;
- (0 — 0,6) кОм - линия связи не исправна, короткое замыкание;
- более 15,2 кОм - линия связи не исправна, обрыв.

В случае отсутствия цепи NAMUR формируется признак замыкания контактов датчика импульсов при сопротивлении линии менее 5,1 кОм; признак размыкания при сопротивлении линии более 5,1 кОм. Текущее состояние цепи линии связи с прибором учета передается по запросу в мастер-устройство системы.

Микроконтроллер осуществляет подсчет импульсов с нарастающим итогом, поступивших от счетчиков энергоресурсов, хранение подсчитанных значений в энергонезависимой памяти, передачу значений счетчиков в мастер-устройство системы по ИПЛ. Микроконтроллер также считывает состояние внешнего датчика температуры DS18S20.

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

Контроль несанкционированного доступа к местам подключения входных цепей числоимпульсного интерфейса БТС-2 осуществляется при помощи встроенного оптоэлектронного тамперного устройства, срабатывающего при снятии крышки корпуса БТС-2. Текущее состояние тампера передается в мастер-устройство системы.

Программное обеспечение

БТС-2 содержит встроенное программное обеспечение микроконтроллера, выполняющее функции:

- коммутации входов мультимплексора;
- обработки и фильтрации сигналов с выхода мультимплексора;
- подсчета количества электрических импульсов и запись результатов в постоянную память микроконтроллера;
- хранения подсчитанного количества импульсов в постоянной памяти;
- считывания данных внешнего температурного преобразователя;
- считывания состояния датчика открытия крышки корпуса;
- контроля состояния аккумуляторной батареи;

- декодирования и кодирования сигналов последовательного интерфейса информационно-питающей линии;
- контроля целостности встроенного программного обеспечения;
- задания режимов работы счетных входов, адреса интерфейса связи;
- передачи мастер-устройству по запросу данных счетчиков и прочей информации.

Встроенное программное обеспечение является метрологически значимым. Файл встроенного программного обеспечения однократно записывается в постоянную память БТС-2 при производстве. Защита встроенного программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений осуществляется функцией подсчета контрольной суммы при старте программы после подачи питания и сравнения с первоначально записанным значением в постоянной памяти устройства. В случае несовпадения контрольных сумм производится загрузка копии управляющей программы из постоянной памяти.

Просмотр текущих значений счетчиков БТС-2, а также настройка его параметров производится при помощи внешней программы RASOS, которая устанавливается на персональный компьютер.

Программа RASOS выполняет следующие функции:

- поиска БТС-2 по адресу;
- просмотра показаний счетчиков каналов 1 — 8;
- настройки режима работы канала («сухой контакт», цепь NAMUR);
- проверки качества связи в интерфейсе ИПЛ;
- отображения состояния крышки корпуса, наличия напряжения питания, исправности аккумуляторной батареи, исправности температурного преобразователя;
- отображения серийного номера, даты изготовления, версии встроенного программного обеспечения;
- подсчета и отображения контрольной суммы метрологически значимой части встроенного программного обеспечения;
- смены адреса;
- обнуления счетчиков или запись начальных показаний.

5 Описание конструкции

Корпус БТС-2 состоит из пластмассовой крышки и пластмассового дна. В крышке имеется уплотняющая прокладка по ее периметру. Крышка крепится ко дну при помощи четырех саморезов, один из которых пломбируется. Внутри корпуса расположена электронная плата с клеммными соединителями под винт для подключения проводов линии связи. Рекомендуемое сечение проводника кабеля (0,13 — 1,3) мм². Кабели линий связи фиксируются в гермовводах, предназначенных для кабеля диаметром (3 — 4) мм. Габаритные размеры БТС-2 приведены на рисунке 4. В корпусе имеются два отверстия диаметром 4 мм для крепления блока, расстояние между отверстиями 108 мм.

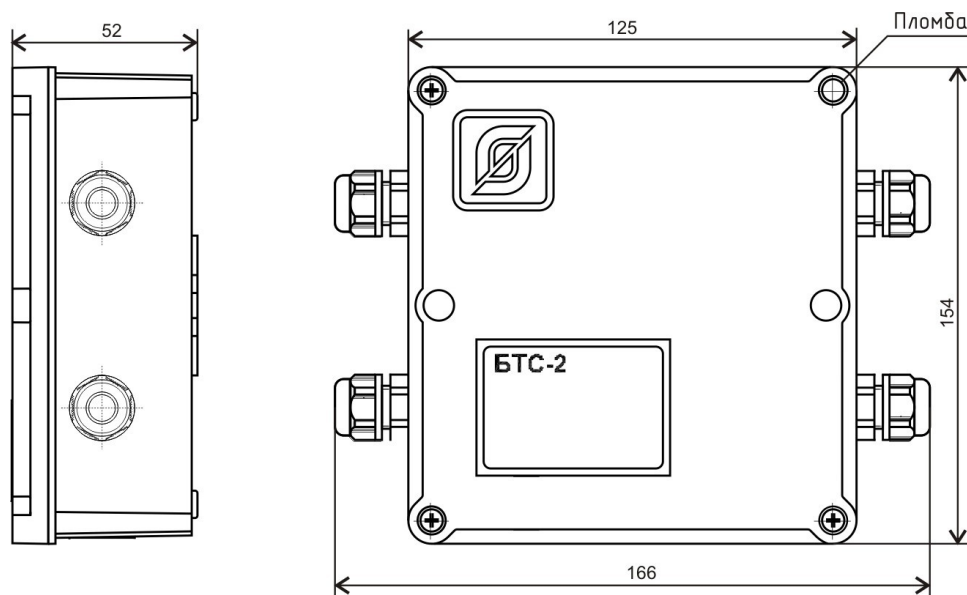


Рисунок 4 - Габаритные размеры BTC-2

Назначение контактов разъемов и цепей BTC-2 приведено в таблице 3.

Таблица 3 - Назначение контактов разъемов

Наименование цепи	Разъем и номер контакта	Обозначение цепи	Описание
Датчик температуры	ХТ1 – 1	ТМ	Вход для подключения температурного датчика DS1820
	ХТ2 – 2	┴	Общий
ИПЛ+	ХТ2 – 1	ИПЛ	ИПЛ, плюс
ИПЛ-	ХТ2 – 2	┴	ИПЛ, минус
ИПЛ+	ХТ3 – 1	ИПЛ	ИПЛ, плюс (дублирующий ХТ1)
ИПЛ-	ХТ3 – 2	┴	ИПЛ, минус (дублирующий ХТ1)
Канал 1	ХТ4 – 1	К1	Вход канала 1
	ХТ4 – 2	┴	Общий
Канал 2	ХТ5 – 1	К2	Вход канала 2
	ХТ5 – 2	┴	Общий
Канал 3	ХТ6 – 1	К3	Вход канала 3
	ХТ6 – 2	┴	Общий
Канал 4	ХТ7 – 1	К4	Вход канала 4
	ХТ7 – 2	┴	Общий
Канал 5	ХТ8 – 1	К5	Вход канала 5
	ХТ8 – 2	┴	Общий
Канал 6	ХТ9 – 1	К6	Вход канала 6
	ХТ9 – 2	┴	Общий
Канал 7	ХТ10 – 1	К7	Вход канала 7
	ХТ10 – 2	┴	Общий
Канал 8	ХТ11 – 1	К8	Вход канала 8
	ХТ11 – 2	┴	Общий
-	ХР1	-	Технологический

Наименование цепи	Разъем и номер контакта	Обозначение цепи	Описание
Батарея 3,6 В	XP2 – 1	+	Вход для подключения аккумуляторной батареи (плюс красный)
	XP2 – 2	⊥	Общий (минус черный)

На рисунке 5 показана электронная плата БТС-2 с клеммными соединителями XT1 – XT11.

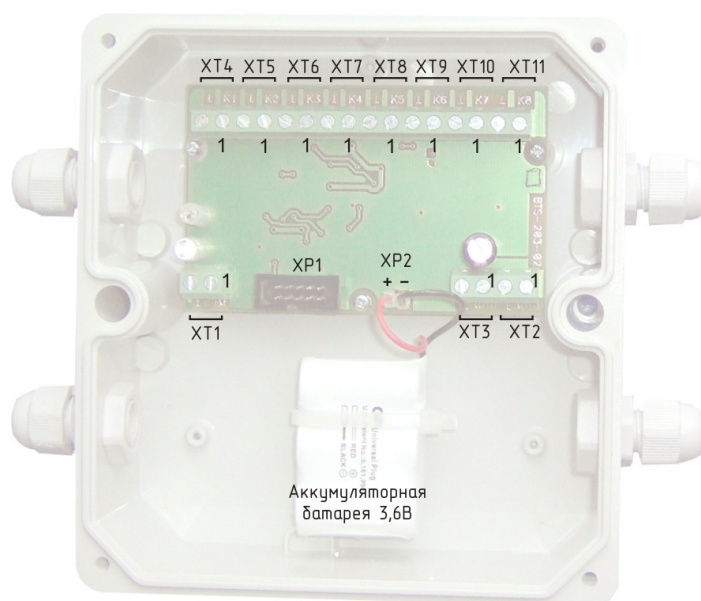


Рисунок 5 - Вид на плату БТС-2

Электрическая схема подключения внешних цепей показана на рисунке 6.

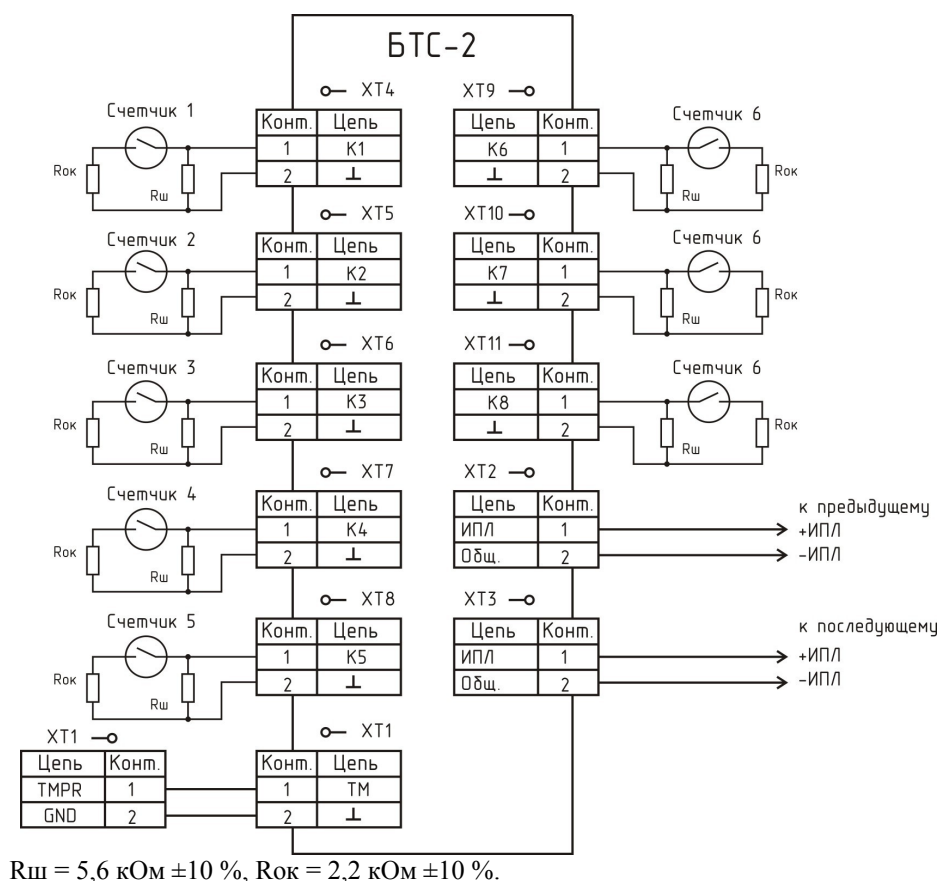


Рисунок 6 - Схема подключение внешних цепей к БТС-2

6 Маркировка и пломбирование

Маркировка БТС-2 расположена на лицевой стороне корпуса и содержит:

- товарный знак изготовителя;
- условное обозначение изделия;
- заводской номер изделия;
- степень защиты оболочки;
- надписи « $U_{пит}$ », « $I_{потр. макс}$ »;
- 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 БТС-2 (рисунок 4) 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 БТС-2 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 БТС-2 приведен в таблице 4.

Таблица 4 - Состав комплекта поставки

Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
ЕСАН.426433.002-01	Блок тарифицированного счета импульсов БТС-2	1	
ЕСАН.426433.002-01ФО	Формуляр	1	
ЕСАН.426433.002-01РЭ	Руководство по эксплуатации	1	По требованию заказчика
ЕСАН.426433.002-01МП	Методика поверки	1	По требованию заказчика
ЕСАН.50597-03	Программа RASOS	1	Компак-диск. По требованию заказчика

9 Указания мер безопасности

При монтаже, пусконаладочных работах и эксплуатации БТС-2 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.

БТС-2 относится к классу III по ГОСТ 12.2.007.0 по защите человека от поражения электрическим током.

При подключении БТС-2 к линии ИПЛ сразу подается напряжение 24 В к цепям блока.

10 Порядок монтажа

Монтаж БТС-2 должен производиться квалифицированными специалистами в соответствии с настоящим руководством по эксплуатации.

Места установки БТС-2, 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;
- исключающие механические повреждения и вмешательство в их работу посторонних лиц;
- на расстояние более 0,5 м от отопительных систем.

Перед монтажом БТС-2 необходимо проверить:

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

При монтаже БТС-2 запрещается:

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

Внимание! Во избежание глубокого разряда встроенной аккумуляторной батареи во время хранения и монтажа следует отсоединить положительный вывод батареи от разъема ХР2.

Порядок монтажа

БТС-2 может быть установлен открыто на стену или в монтажный шкаф с оборудованием измерительной системы. БТС-2 крепится при помощи самонарезающих шурупов диаметром 4 мм или с помощью двух винтов В.М4-6gx12.58.019 ГОСТ 17473-80, для этих целей в корпусе есть два отверстия. 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 магистральной ИПЛ, идущие от предыдущего блока, подключить к клеммам соединителя ХТ2 блока БТС-2, соблюдая полярность, согласно схеме подключения (рисунок 6). Выводы магистральной ИПЛ, идущие к последующему блоку, подключить к клеммам соединителя ХТ3 блока БТС-2, соблюдая полярность.

Произвести монтаж и подключение линий связи со счетчиками кабелем КССПВ-4 1х2х0,52 или аналогичным согласно схеме соединений к разъемам ХТ4 — ХТ11.

Подключить к разъему ХТ1 датчик температуры ЕСАН.426449.026, соблюдая полярность, согласно схеме подключения (рисунок 6).

Рекомендуется располагать БТС-2 в месте установки счетчика, к которому он подключен, чтобы длина кабеля связи была минимальная. Соединение жил 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. Запрещается совместная прокладка информационных и силовых кабелей в одном коробе. Кабели 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° (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.

Перед включением БТС-2 в эксплуатацию следует подключить встроенную аккумуляторную батарею к разъему ХР2, красный положительный вывод батареи к контакту «+», черный к контакту «-». После завершения монтажа опломбировать корпус блока.

После подключения всех внешних цепей следует опломбировать корпус БТС-2.

11 Подготовка к работе

Перед использованием БТС-2 необходимо произвести установку его настроечных параметров при помощи программы RASOS.

Подключение

1) Для считывания данных БТС-2 требуется подключить его к персональному компьютеру с установленной программой RASOS, используя адаптер интерфейсов информационно-питающей линии ИПЛ и RS-232 (Ethernet), например, БКД-М (БКД-МЕ). Пример подключения БКД-М показан на рисунке 7. К ИПЛ подключить терминатор Т50. Для подключения по RS-232 следует использовать соединитель ЭСАТ.685621.076 «БКД-ЭВМ», который подключается к COM-порту компьютера.

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

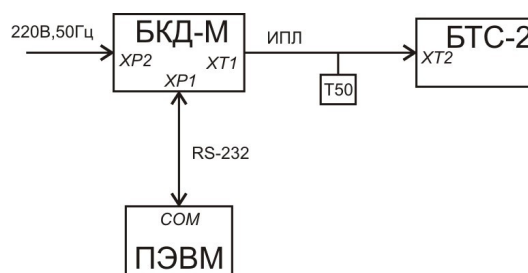


Рисунок 7 - Схема подключения для проверки БТС-2

3) Загрузить программу RASOS при помощи ярлыка (рисунок 8).

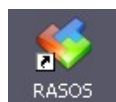


Рисунок 8 - Ярлык для запуска RASOS

4) В программе RASOS выполнить поиск адресных устройств в интерфейсе связи: команда «Поиск БКД» в меню «БКД». Откроется окно с найденным адаптором БКД-М (рисунок 9). Выбрать адаптер, подключенный к соответствующему COM-порту компьютера и нажать на кнопку «Добавить».

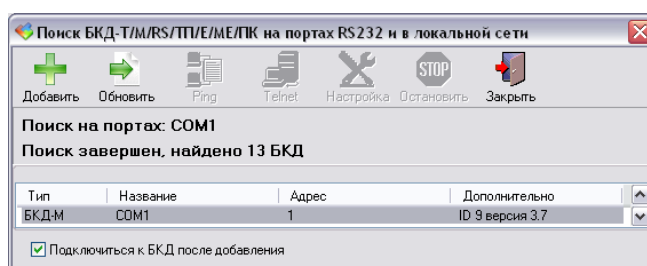


Рисунок 9 - Найден адаптер БКД-М

5) Ввести название объекта, например, «Тест» (рисунок 10).

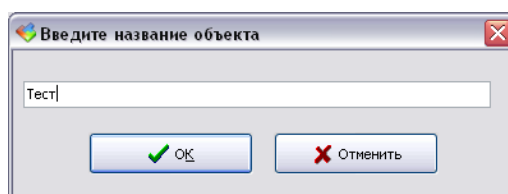


Рисунок 10 - Ввод названия объекта

6) Произойдет подключение к БКД-М (рисунок 11).

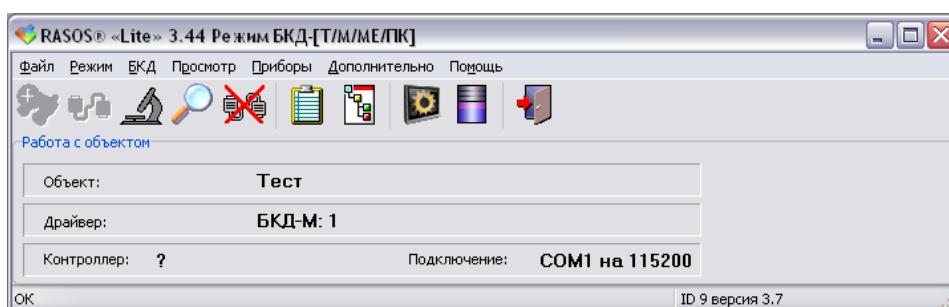


Рисунок 11 - Адаптер подключен

7) Выполнить поиск БТС-2 командой «Поиск устройств» в меню «БКД». Откроется окно с найденными адресными устройствами (рисунок 12). Проверить адрес найденного блока, идентификационный код ID=95 (9.10), версию ПО = 1024 (4.0).

№	Адрес	CRC	ID	Версия прошивки	Тип	Примечание	SN
0	0	Да	9	775 [3.7]	БЖД-М	БЖД-М (транслирующий БЖД с поддержкой цифрового звука)	--
1	2	Да	50 (0.153)	153	БПДД	БПДД (RS232/485 PIC18F2520)	--
2	255	Да	95 (9.10)	1024 (4.0)	БТС	БТС на 8 каналов	--

Рисунок 12 - Таблица найденных адресных блоков

Смена адреса

1) Для смены адреса в интерфейсе связи следует подключиться в программе RASOS к БТС-2 (см. п. 11.1 настоящего РЭ).

2) Выделить в таблице найденных устройств (рисунок 12) строку с требуемым БТС-2 и выполнить команду «Адрес». Откроется окно, в котором ввести новый адрес и нажать кнопку «ОК» для записи нового адреса в память блока (рисунок 13).

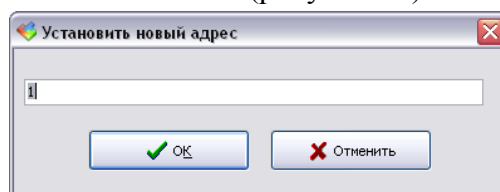


Рисунок 13 - Ввод адреса

3) Выполнить повторный поиск БТС-2 и убедиться в смене его адреса на новый.

Установка начальных показаний сумматоров

БТС-2 позволяет записать начальные значения сумматоров восьми счетных каналов.

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

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

3) Ввести правильный пароль (рисунок 14).

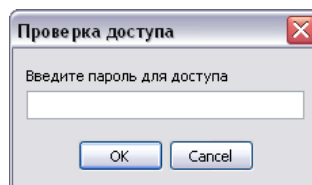


Рисунок 14 - Ввод пароля

4) Для установки начального значения сумматора БТС-2 выбрать вкладку «Каналы» (рисунок 15). Выбрать канал (отображается темным фоном) и в контекстном меню выполнить команду «Записать значение в текущий счетчик». В открывшемся окне ввести требуемое десятичное число из диапазона 0 – 4294967295 (рисунок 16).

5) Проверить правильность отображения введенного значения сумматора первого канала в графе «Счетчик» (рисунок 15).

6) Аналогично записать начальные значения в остальные сумматоры BTC-2.

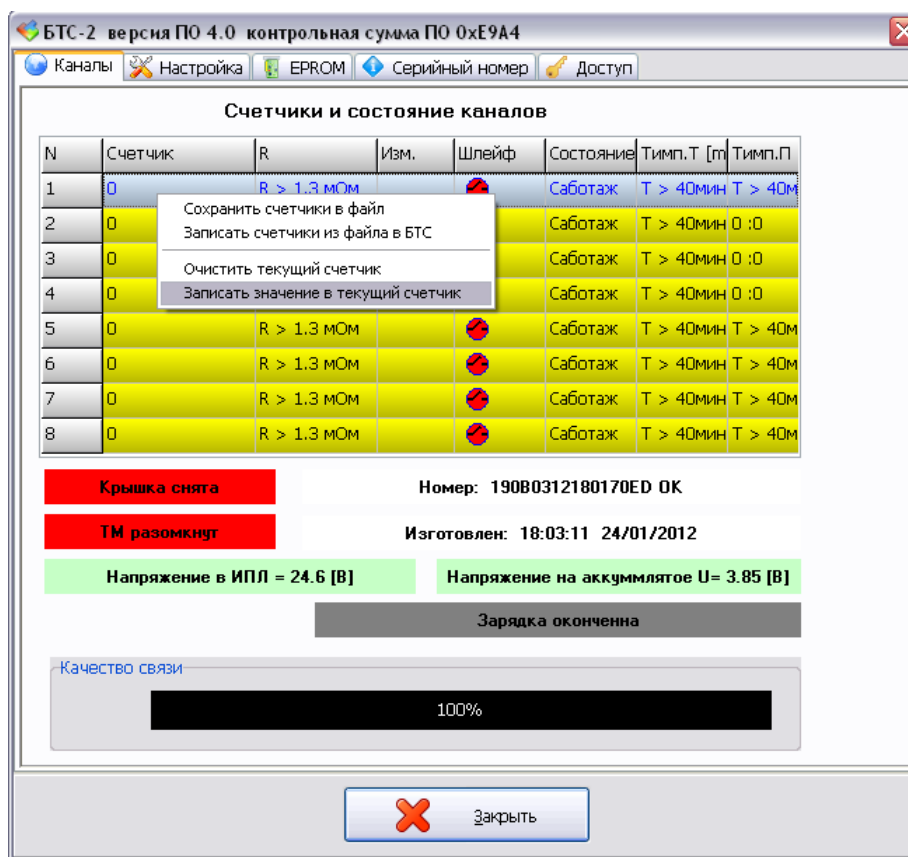


Рисунок 15 - Вкладка «Каналы»

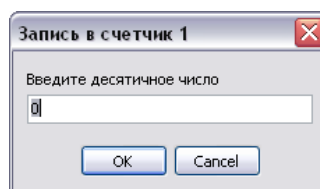


Рисунок 16 - Ввод показания сумматора

7) Нажать на кнопку «Закрыть» для закрытия окна настроек.

Установка порогов NAMUR

БТС-2 позволяет настроить значения порогов NAMUR в зависимости от номиналов подключенных резисторов.

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

2) Выделить в таблице БТС-2 и выполнить команду «Тест». Откроется окно с параметрами БТС-2.

3) Выбрать вкладку «Настройка» (рисунок 17). Установить значение оконечного резистора 2,2 кОм, шунтирующего резистора 5,6 кОм. Убедиться в том, что программа правильно рассчитала значения порогов цепи NAMUR:

- Порог Н = 15,2 кОм;
- Порог М = 3,6 кОм;
- Порог L = 0,6 кОм.

Выполнить команду «Записать во все каналы» для записи рассчитанных значений во все счетные каналы или «Записать в канал №» для записи в канал с номером №.

4) Проверить правильность отображения измеренных значений порогов NAMUR.

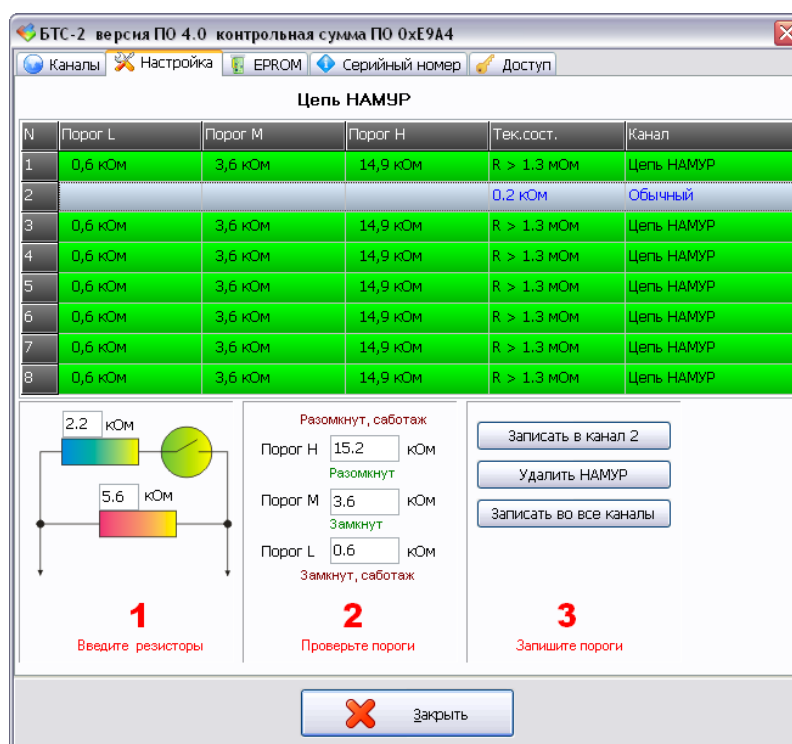


Рисунок 17 - Запись порогов NAMUR

5) Если к счетному входу подключен прибор учета без цепи NAMUR, то следует выделить соответствующий канал и выполнить команду «Удалить NAMUR». Проверить правильность отображения режима работы канала: в графе «Канал» должна быть надпись «Обычный».

12 Техническое обслуживание

Техническое обслуживание состоит из периодических ежемесячных и ежегодных проверок. Перечень работ по техническому обслуживанию приведен в таблице 5.

Таблица 5 - Техническое обслуживание

Наименование работы	Перечень работ
Внешний осмотр (ежемесячный)	При внешнем осмотре проверить: – отсутствие механических повреждений корпуса и гермовводов; – наличие маркировки и пломб; – надежность крепления кабеля в гермовводах; – крышка корпуса должна быть плотно закрыта; – прочность крепления блока.
Проверка работоспособности (ежемесячная)	Проверку проводят в составе действующей системы. Средствами встроенного контроля системы: – проверяют стабильность информационного обмена с мастер-устройством системы, качество связи должно быть 100 %; – проверяют отображение напряжения питания блока (20 - 30) В и напряжения аккумуляторной батареи (3,2 - 4,5) В; – проверяют отображение температуры воздуха, которая должна находиться в границах рабочего диапазона значений; – проверить отсутствие срабатывания датчика открытия крышки корпуса; – проверяют нахождение контролируемого выходного параметра измерительного канала, к которому подключен прибор учета, в границах рабочего диапазона по показаниям программного обеспечения измерительной системы; – проверяют отсутствие сообщений об обрыве или замыкании линии связи (только для цепи NAMUR).
Внешний осмотр (ежегодный)	При внешнем осмотре: – проводят работы в объеме ежемесячного осмотра; – снять крышку и проверить надежность крепления проводов, идущих к разъемам; – подтянуть винты крепления проводов разъемов, крышки корпуса в случае их ослабления; – подтянуть гайки гермовводов в случае их ослабления; – протереть корпус блока влажной ветошью в случае чрезмерного накопления пыли и грязи.
Проверка работоспособности (ежегодная)	Проверку проводят в составе действующей системы: – проводят работы в объеме ежемесячной проверки работоспособности; – снять крышку и проверить формирование сообщения о открытии корпуса; – снять крышку и измерить вольтметром кл.2,5 постоянное напряжение на аккумуляторной батарее, которое должно быть (3,2 - 4,0) В, если

Наименование работы	Перечень работ
	напряжение на батарее менее 3,1 В после зарядки батареи в течение 14 ч, то заменить батарею на исправную; – зафиксировать показания на табло счетчика и в программе на начало и конец отчетного интервала времени, например, месяца, сверить показания, которые должны иметь близкие значения.
Периодическая поверка (один раз в четыре года)	Поверка проводится по методике поверки ЕСАН.426433.002-01МП «ГСИ. Блок тарифицированного счета импульсов БТС-2. Методика поверки». Результаты поверки заносятся в формуляр 426433.002-01ФО.

13 Текущий ремонт

Перед поиском неисправности и текущим ремонтом необходимо ознакомиться с принципом действия, работой и схемой подключения внешних цепей к БТС-2. Измерительные приборы и оборудование, подлежащие заземлению, должны быть надежно заземлены. Описания последствий наиболее вероятных отказов БТС-2, 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
	Отсутствуют терминаторы на концах ИПЛ	Установить терминаторы на концы ИПЛ
	Напряжение питания ниже допустимого	Измерить напряжение в ИПЛ в месте подключения БТС-2, которое должно быть не менее 10 В, выявить и устранить неисправность ИПЛ

Признаки проявления неисправности	Возможные причины	Действия по устранению неисправности
Отсутствует счет импульсов, сбой при счете импульсов, блок формирует сообщение САБОТАЖ	Обрыв или замыкание проводников линии связи с счетчиком	Проверить состояние проводов линии связи со счетчиком, устранить обрыв, замыкание, подтянуть клеммы, проверить надежность крепления проводов и разъемов
	Не правильно установлены пороги NAMUR	Установить пороги NAMUR в соответствии с используемыми резисторами
	Неисправен счетчик, подключенных к измерительному каналу	Проверить работоспособность выходного импульсного канала счетчика, заменить на исправный
	Длина линии связи со счетчиком превышает 100 м, сильные электромагнитные помехи	Установить БТС-2 в месте, где отсутствуют сильные электромагнитные помехи, уменьшить длину линии связи со счетчиком
Показания на табло подключенного счетчика не совпадают с показаниями системы	Не верно установлено начальное значение количества импульсов в сумматоре блока	Установить начальное значение количества импульсов в сумматоре блока в соответствии с показаниями на табло счетчика
	Саботаж снятия показаний счетчика	Проверить правильность подключения импульсного выхода счетчика, режим работы входа
	Импульсный выход счетчика неисправен	Проверить работоспособность импульсного выхода счетчика
Срабатывает датчик открытия крышки	Не плотно закрыта крышка блока	Плотно закрыть крышку блока
Блок не считает импульсы при пропадании напряжения ИПЛ, сообщение о неисправности батареи	Аккумуляторная батарея не подключена	Подключить аккумуляторную батарею к разъему ХР2, соблюдая полярность
	Аккумуляторная батарея разряжена	Измерить напряжение на батарее, которое должно быть не менее 3,1 В, подключить БТС-2 к ИПЛ на время 14 ч для полного заряда батареи
	Аккумуляторная батарея неисправная	Заменить аккумуляторную батарею на исправную и зарядить ее

14 Транспортирование

БТС-2 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 БТС-2 не должны превышать допустимые

значения:

- категория Л по ГОСТ 23170-78;
- температура окружающего воздуха (-40... +55) °С;
- относительная влажность окружающего воздуха не более 95 % при 30 °С.

При транспортировании БТС-2 необходимо соблюдать меры предосторожности с учетом предупредительных надписей на транспортных ящиках. Расстановка и крепление ящиков в транспортных средствах должны обеспечивать их устойчивое положение, исключать возможность смещения ящиков и соударения.

15 Хранение

БТС-2 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

Вкладка «Каналы»

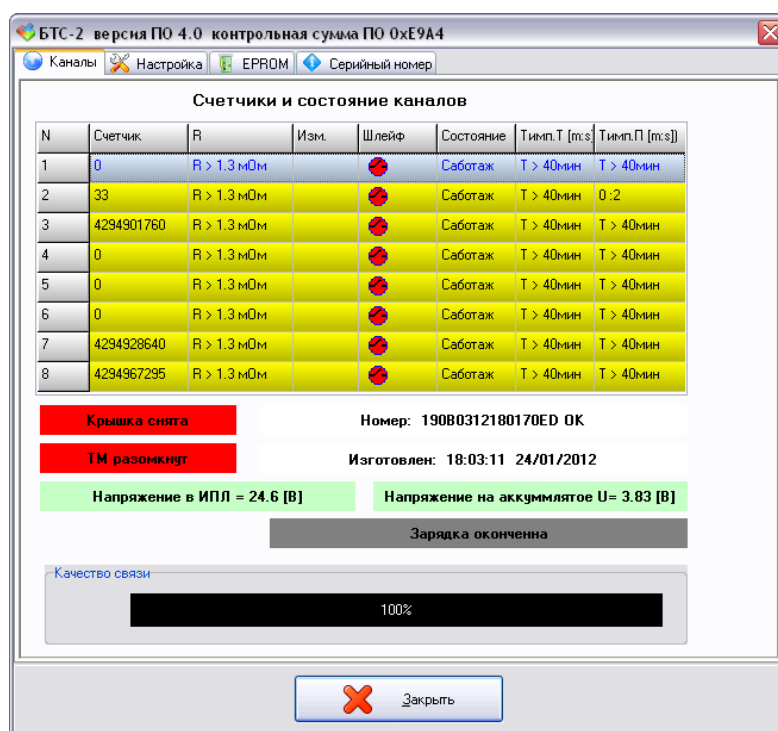


Рисунок 18 - Вкладка «Каналы»

- № - номер канала;
- Счетчик - значение сумматора импульсов;
- R - электрическое сопротивление выходной цепи счетчика;
- Изм. - признак счета импульсов в канале;

<i>Шлейф</i>	- состояние выходной цепи счетчика ( - замкнута,  - разомкнута);
<i>Состояние</i>	- контроль саботажа счета импульсов;
<i>Тимп.Т</i>	- измеренный период следования импульсов текущий;
<i>Тимп.П</i>	- измеренный период следования импульсов предыдущий;
<i>Крышка</i>	- текущее состояние крышки корпуса (снята, закрыта);
<i>ТМ</i>	- текущее состояние входа ТМ;
<i>Номер</i>	- идентификационный номер блока;
<i>Изготовлен</i>	- время и дата записи встроенной программы;
<i>Напряжение в ИПЛ</i>	- измеренное напряжение питания ИПЛ;
<i>Напряжение на аккумуляторе</i>	- измеренное напряжение аккумуляторной батареи;
<i>Идет зарядка</i>	- прогнозируемое время окончания зарядки аккумуляторной батареи;
<i>Качество связи</i>	- отношение количества ответов блока к количеству запросов мастер-устройства

Программа генератора импульсов

Программа Impulser предназначена для установки режима работы имитатора датчика импульсов ИДИ при проверке, настройке БТС-2.

Для настройки ИДИ следует подключить приборы в соответствии со схемой на рисунке 19. БКД-М — контроллер БКД-М, ЭЧ — электронный частотомер, Т- терминатор Т-50.

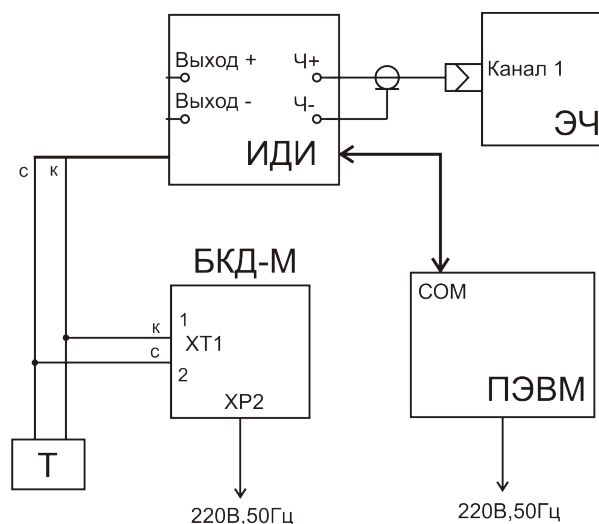


Рисунок 19 - Схема подключения ИДИ

Запустить программу Impulser.exe.



Impulser.exe

Откроется основное окно программы (рисунок 20).

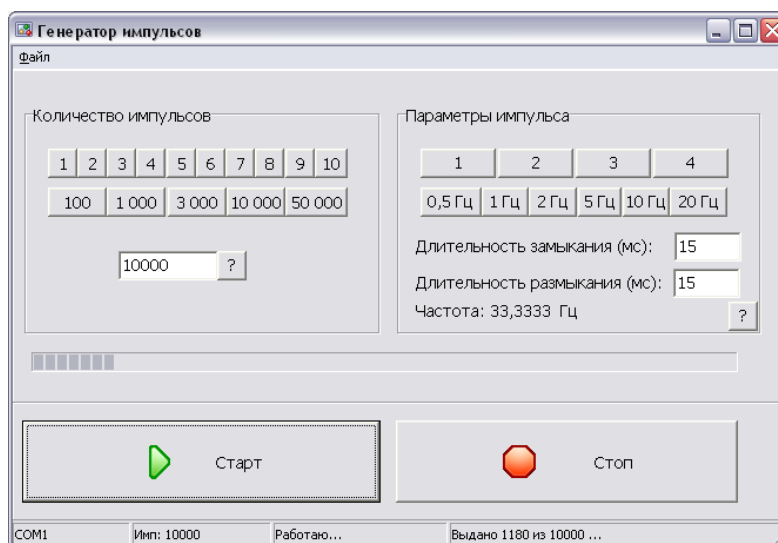


Рисунок 20 - Основное окно программы

<i>Количество импульсов</i>	- количество импульсов, формируемых генератором, следует нажать на соответствующие кнопки;
<i>Параметры импульса</i>	- частота следования импульсов, задается кнопками или вводится длительность замыкания и размыкания, кратно 5 мс;
<i>Старт</i>	- кнопка запуска генератора;
<i>Стоп</i>	- кнопка останова генератора.

Внизу в строке состояния отображается номер COM-порта, количество импульсов и состояние:

<i>Успешно выполнено</i>	- имитатор ИДИ подключен;
<i>Нет ответа от блока имитатора</i>	- имитатор ИДИ не подключен (не верно задан номер COM-порта, скорость обмена, четность, количество стоп-битов, обрыв или замыкание кабеля);
<i>Выдано</i>	- текущее количество выданных импульсов.

На вкладке «COM порт» следует задать номер COM-порта, к которому подключен ИДИ, скорость обмена 115200, четность - None, количество стоп-битов 1 и нажать «ОК» (рисунок 21).

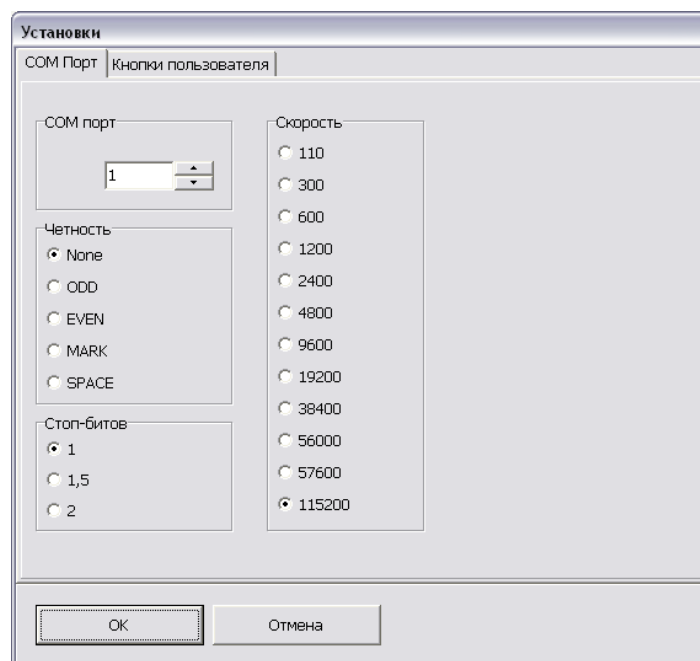


Рисунок 21 - Настройка COM-порта