



Беспроводная система контроля датчиков
БСКД-50868-485

Руководство по эксплуатации
Редакция № 1.07

ВТАС.421451.001 РЭ



СОДЕРЖАНИЕ

1	ВВЕДЕНИЕ	3
2	ОПИСАНИЕ И РАБОТА	3
2.1	Назначение изделия	3
2.2	Технические характеристики	3
2.3	Состав изделия	4
2.4	Устройство и работа	4
2.5	Маркировка	7
2.6	Упаковка	7
3	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	7
3.1	Эксплуатационные ограничения	7
3.2	Подготовка изделия к использованию	7
3.3	Использование изделия	7
4	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	8
5	ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ	8
6	ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ	8
	ПРИЛОЖЕНИЕ 1 (Внешний вид частей изделия)	9
	ПРИЛОЖЕНИЕ 2 (Протокол работы с ДУТ)	10
	ПРИЛОЖЕНИЕ 3 (Подключение частей изделия к датчикам и внешнему устройству)	11

1. ВВЕДЕНИЕ

Данное руководство по эксплуатации предназначено для изучения назначения, устройства, принципа работы, технических характеристик и правил эксплуатации беспроводной системы контроля датчиков **БСКД-50868-485** и её составных частей (далее по тексту *изделие* или *комплект изделия*).

Изделие состоит из двух типов частей (далее по тексту *передатчик радиосигнала* и *приемник радиосигнала*).

2. ОПИСАНИЕ И РАБОТА

2.1 Назначение изделия

Изделие предназначено для считывания цифровых данных с датчиков уровня топлива (далее по тексту *ДУТ*), датчиков других типов, измерения частоты, измерения уровня напряжения, передачи результата по беспроводной связи, повторения считанных данных, частоты и напряжения измеренного сигнала на приемной стороне.

Изделие может использоваться в двух режимах работы.

Стандартный режим – трансляция цифровых данных по интерфейсу RS-485 с ДУТ, работающих в протоколе LLS, совместно с передачей частотных, дискретных и аналоговых сигналов.

Прозрачный режим – трансляция цифровых данных по интерфейсу RS-485 в любых протоколах (прозрачный режим).

2.2 Технические характеристики

Условия эксплуатации	
Температура окружающего воздуха	от – 40 до +50 °С
Относительная влажность окружающего воздуха	от 30 до 80 %
Атмосферное давление	от 84 до 106,7 кПа

Основные технические данные		
1	Напряжение питающей сети	от 8 до 40 В пост. Тока
	Потребляемая мощность приемника радиосигнала, не более	0,6 Вт
	Потребляемая мощность передатчика радиосигнала, не более	0,6Вт
Параметры входов измерения частоты (для передатчика радиосигнала). Тип входа – замыкание на		
2	Частота, минимум	20 Гц
	Частота, максимум	3000 Гц
	Ток (при напряжении питания 12 В), не более	3 мА
	Ток (при напряжении питания 24 В), не более	6 мА
	Время измерения частоты (период усреднения)	от 1 до 60 сек.
Параметры частотных выходов (для приемника радиосигнала). Тип выхода – замыкание на «Землю».		
3	Частота, минимум	300 Гц
	Частота, максимум	3000 Гц
	Форма сигнала	меандр
	Напряжение, максимум	60 В
	Ток, максимум	100 мА
Параметры аналоговых входов (для передатчика радиосигнала).		
4	Измеряемое напряжение, максимум	35,83 В
	Ток, не более	350 мкА
	Разрядность АЦП	10 бит
Параметры аналоговых выходов (для приемника радиосигнала).		
5	Соппротивление нагрузки, не более	2Ком
	Выдаваемое напряжение, максимум	10,3 В
	Понижающий коэффициент передачи уровня напряжения (вход-выход)	3,472*

Параметры интерфейса RS-485		
6	Скорость передачи данных	2400...19200 бит/сек
	Резистор согласования	620 Ом
	Задержка данных в одном направлении (только для «Прозрачного режима», при скорости радиосвязи 9600bps)	0,045сек
Параметры беспроводной связи **		
7	Частота радиосигнала	868 МГц
	Максимальное количество каналов связи	11
	Скорость	4800...19200bps
	Мощность передатчика	12dBm
	Чувствительность приемника	-118dBm (2400bps)
Прочие параметры		
8	Средняя наработка на отказ в рабочих условиях применения, не менее	30000 ч
	Средний полный срок службы, не менее	6 лет
	Степень защиты от внешних воздействий приемника и передатчика	IP40 по ГОСТ 14254-96
	Габаритные размеры (без учета антенны и разъема)	104x57x25 мм
	Масса, не более	0,15кг

* - передача уровня напряжения с аналоговых входов передатчика радиосигнала на аналоговые выходы приемника радиосигнала, происходит с понижающим коэффициентом 3,472.

** - Дальность связи, в условиях прямой видимости, при условии применения выносных антенн, может составлять более 1.5 км.

*** - Тип входов (или одного из двух входов) для измерения частоты и дискретного сигнала можно изменить. Для этого нужно установить микропереключатель, расположенный на печатной плате передатчика радиосигнала, в положение OFF (по умолчанию установлен в положение ON). Вход становится чувствительным к появлению положительного потенциала (свободно замкнут на минус питания).

2.3 Состав изделия

БСКД-50868-485		
№	Наименование	Количество, шт
1	Передатчик радиосигнала БСКД-50868-485	1...256*
2	Приемник радиосигнала БСКД-50868-485	1
3	Внешняя антенна	**
4	Упаковка	1
5	Паспорт	1

* - количество передатчиков радиосигнала согласовывается при заказе.

** - количество и тип антенны согласовывается при заказе, в зависимости от условий применения комплекта изделия.

2.4 Устройство и принцип работы

Изделие состоит из передатчиков радиосигнала и приемника радиосигнала.

Части изделия выполнены в разборном пластиковом корпусе, и имеют в своем составе: 2 съемных клеммных разъема (для подключения питания, цифровых интерфейсов, входов и выходов); разъем SMA (розетка) для подключения внешней антенны, с волновым сопротивлением 50 Ом, гнездо MiniUSB, для подключения изделия к ПК.

Внешний вид частей изделия изображен в Приложении 1.

Принцип работы в стандартном режиме (краткие сведения).

Измерение частоты, уровня напряжения и дискретного сигнала, считывание цифровых данных по интерфейсу RS-485 самостоятельно производит передатчик радиосигнала.

Выдачу частоты, уровня напряжения и дискретного сигнала, выдачу данных по RS-485 на внешнее устройство, производит приемник радиосигнала.

Количество приемников радиосигнала, в составе одного комплекта изделия, не может быть более одного.

Приемник радиосигнала самостоятельно опрашивает передатчики радиосигнала по радиосвязи в соответствии с сетевыми адресами передатчиков радиосигнала.

Количество сетевых адресов (которые опрашивает приемник радиосигнала), в составе одного комплекта изделия, может быть до 256 шт.

Количество сетевых адресов у каждого передатчика радиосигнала может быть до восьми.

Количество ДУТ, подключаемых к передатчику радиосигнала, может быть до восьми штук.

Каждому из восьми сетевых адресов одного передатчика радиосигнала, может быть сопоставлен один из сетевых адресов ДУТ.

Наличие, маркировка цифровых интерфейсов, входов/выходов, в зависимости от части изделия приведено в таблице.

Входные и выходные интерфейсы	Передатчик радиосигнала	Приемник радиосигнала
Вход измерения частоты 1 (IN F1)	+	
Вход измерения частоты 2 (IN F2)	+	
Вход измерения напряжения 1 (IN A1)	+	
Вход измерения напряжения 2 (IN A2)	+	
Частотный выход 1 (OUT F1)		+
Частотный выход 2 (OUT F2)		+
Аналоговый выход 1 (напряжение) (OUT A1)		+
Аналоговый выход 2 (напряжение) (OUT A2)		+
Интерфейс RS-485 (A, B)	+	+

Примечание 1: для передачи сигнала с датчика имеющего дискретный выход, частотные выходы (у приемника радиосигнала) могут быть настроены на передачу уровня дискретного сигнала. Аналоговые входы передатчика радиосигнала могут измерять и уровень дискретного сигнала, соответственно настройки не требуется.

Соответствие частотных, дискретных и аналоговых входов передатчиков радиосигнала, соответствующим выходам приемника радиосигнала, устанавливается при настройке. Настройка производится программой *БСКД Конфигуратор* по интерфейсу USB.

Примечание 2: данные об уровне напряжения на аналоговом входе передатчика радиосигнала (IN A1), также могут передаваться в виде цифровых данных по протоколу LLS следующим образом: при установке соответствующей настройки, данные об уровне напряжения, интегрируются в пакет ответа одного из ДУТ. В поле ответа «Частота измерительного генератора» подставляются данные об уровне напряжения на аналоговом входе. Чтобы определить уровень напряжения на входе в мВ, необходимо умножить полученные данные на коэффициент 3,50277.

Трансляция цифровых данных в стандартном режиме (подробно).

ДУТ (или несколько ДУТ) с цифровым интерфейсом RS-485 подключается к цепям интерфейса передатчика радиосигнала. Приемник радиосигнала подключается к внешнему устройству обработки данных с ДУТ (терминальное устройство, компьютер и т. п.).

Считывание данных с ДУТ самостоятельно производит передатчик радиосигнала. Для опроса ДУТ, передатчик радиосигнала использует протокол LLS*. Интервал считывания 5 секунд. Текущие данные с ДУТ записываются в память передатчика радиосигнала. Если при запросе данных с ДУТ, ДУТ не ответил более пяти раз подряд, то данные в памяти передатчика радиосигнала обнуляются.

Данные из памяти передатчика радиосигнала передаются по радиосвязи на приемник радиосигнала, который также записывает их в память. Данные передаются по запросу от приемника радиосигнала в соответствии с периодом опроса (устанавливается при настройке приемника). Если при запросе данных, в результате радиопомех, приемник радиосигнала не получил ответ от передатчика радиосигнала более пяти раз подряд, то данные в памяти приемника радиосигнала обнуляются.

Выдачу данных на внешнее устройство производит приемник радиосигнала по цифровому интерфейсу RS-485. Выдача данных на внешнее устройство производится мгновенно, по запросу от внешнего устройства. Внешнее устройство должно использовать протокол LLS*. (см. Приложение 2).

* – выдача числа от 0 до 4095, либо от 0 до 65535 условных единиц. Диапазон значений устанавливается при настройке приемника радиосигнала.

Измерение и передача частоты в стандартном режиме (подробно).

ДУТ с частотным выходом (или датчик другого типа, имеющий частотный выход) подключается к входу измерения частоты передатчика радиосигнала. Приемник радиосигнала подключается к внешнему устройству, которое должно измерять частоту.

Измерение частоты самостоятельно производит передатчик радиосигнала. Точность измерения зависит от интервала времени измерения (устанавливается при настройке). Чем больше интервал времени измерения, тем выше точность. Результат измерения по радиосвязи передается приемнику радиосигнала, на частотном выходе которого формируется сигнал с частотой, равной частоте выходного сигнала датчика.

Результат измерения передается по запросу от приемника радиосигнала в соответствии с периодом опроса (устанавливается при настройке).

Для передачи сигнала с датчика имеющего дискретный выход, частотный выход (у приемника радиосигнала) может быть настроен на выдачу дискретного сигнала.

Измерение и передача аналогового сигнала в стандартном режиме (подробно).

ДУТ с аналоговым выходом (или другой датчик, имеющий аналоговый выход) подключается к входу измерения напряжения передатчика радиосигнала. Приемник радиосигнала подключается к внешнему устройству измерения частоты с датчика

Измерение напряжения самостоятельно производит передатчик радиосигнала. Точность измерения зависит от интервала времени измерения (устанавливается при настройке). Чем больше интервал времени измерения, тем выше точность. Результат измерения по радиосвязи передается приемнику радиосигнала, на аналоговом выходе которого формируется уровень напряжения, прямо пропорциональный уровню напряжения, измеренному передатчиком радиосигнала. Коэффициент понижения уровня напряжения – 3,472.

Результат измерения передается по запросу от приемника радиосигнала в соответствии с периодом опроса (устанавливается при настройке).

Аналоговые входы передатчика радиосигнала могут измерять и уровень дискретного сигнала, соответственно настройки не требуются.

Идентификация по беспроводной связи в стандартном режиме.

Поставляемые производителем приемники радиосигнала, имеют одинаковый (не настраиваемый) сетевой адрес.

Сетевые адреса передатчиков радиосигнала, можно изменить. Для использования нескольких передатчиков радиосигнала в составе одного комплекта изделия, сетевые адреса передатчиков радиосигнала должны быть различными. Поскольку каждый передатчик радиосигнала может иметь до 8 сетевых адресов (устанавливается при настройке), эти сетевые адреса также должны быть различными и не совпадать с сетевыми адресами других передатчиков радиосигнала.

При использовании нескольких комплектов изделий, в радиусе досягаемости по беспроводной связи, необходимо в каждой части из соответствующего комплекта изделия, установить одинаковый (для комплекта изделия) параметр радиосвязи (канал связи).

Прозрачный режим для RS-485.

Изделие может использоваться не только для работы с цифровыми датчиками, использующими протокол датчиков уровня топлива LLS. Для этого может быть включен «Прозрачный режим» (устанавливается при настройке). При этом и приемник радиосигнала и передатчик радиосигнала становятся идентичными радио-ретрансляторами данных, идущих по

интерфейсу RS-485, а все функции, связанные с передачей частотного, аналогового и дискретного сигнала отключаются.

В прозрачном режиме по интерфейсу RS-485 могут передаваться данные в любых протоколах, на скорости от 2400 до 19200бит/сек.

Необходимо иметь ввиду, что в прозрачном режиме, в отличии от стандартного, при передаче данных по интерфейсу RS-485, возникает задержка прохождения данных. На скорости 9600бит/сек, задержка прохождения данных в одном направлении 0,045 сек.

Настройка изделия.

Все необходимые настройки могут быть введены в части изделия при помощи программного обеспечения производителя – программы **БСКД Конфигуратор**. Для подключения частей изделия к компьютеру используется интерфейс USB.

Перепрограммирование изделия, с целью обновления ПО микроконтроллера, так же может производиться с использованием интерфейса USB.

2.5 Маркировка

Маркировка нанесенная на части изделия содержит следующую информацию:

- товарный знак или логотип предприятия-изготовителя;
- условное обозначение изделия;
- условное обозначение части изделия;
- условное обозначение электрических цепей;
- год изготовления;
- напряжение питания.

2.6 Упаковка

Каждую часть изделия помещают в чехол из полиэтилена. Комплект изделия помещают в картонную коробку. В эту же коробку помещают эксплуатационную документацию (паспорт).

3. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

3.1 Эксплуатационные ограничения

Использование изделия допускается в условиях, указанных в пункте «Технические характеристики (условия эксплуатации)».

Не допускается эксплуатация изделия при повреждении корпуса и разъемов любой из частей изделия.

Не допускается эксплуатация частей изделия с параметрами напряжения и тока, выходящими за пределы диапазонов, указанных в пункте «Технические характеристики».

3.2 Подготовка изделия к использованию

Перед использованием, необходимо в каждую часть изделия ввести соответствующие настройки. Ввод настроек производится при помощи программного обеспечения производителя **БСКД Конфигуратор**. Для подключения изделия к ПК используйте интерфейс USB. Для ввода настроек не требуется подавать напряжение питания.

Процедура ввода настроек описана в документе **Работа с программой «БСКД Конфигуратор»**.

3.3 Использование изделия

- Подключите антенну к передатчику радиосигнала.
- Подключите датчик (датчики) уровня топлива и другие датчики (если это необходимо) к передатчику радиосигнала согласно схеме подключения изображенной в Приложении 3.
- Подайте напряжения питания на передатчик радиосигнала.

- Подключите передатчик радиосигнала к компьютеру или ноутбуку, на котором установлено программное обеспечение **БСКД Конфигуратор**. Пользуясь инструментами программы, убедитесь в наличии корректных данных с датчиков, подключенных к передатчику радиосигнала.
- Аналогичным образом подключите и проверьте остальные передатчики радиосигнала.
- Подключите антенну к приемнику радиосигнала.
- Подключите приемник радиосигнала к внешнему устройству согласно схеме подключения изображенной в Приложении 3.
- Подайте напряжения питания на приемник радиосигнала.
- Подключите приемник радиосигнала к компьютеру или ноутбуку, на котором установлено программное обеспечение **БСКД Конфигуратор**. Пользуясь инструментами программы, убедитесь в наличии устойчивой радиосвязи между приемником радиосигнала и всеми передатчиками радиосигнала. Убедитесь, что на приемник радиосигнала поступают корректные данные со всех используемых совместно с комплектом изделия датчиков.
- Обратите внимание на работу светодиодного индикатора. Короткая вспышка индикатора на передатчике радиосигнала означает, что передатчик радиосигнала принял запрос от приемника радиосигнала и отправил ответ. Короткая вспышка индикатора на приемнике радиосигнала означает, что приемник радиосигнала принял ответ передатчика радиосигнала. Период между вспышками должен соответствовать периоду опроса передатчиков радиосигнала (устанавливается при настройке приемника радиосигнала). При нормальной работе комплекта изделия, вспышки должны происходить регулярно, строго в соответствии с периодом опроса передатчиков радиосигнала.
- Изделие готово к работе.

4. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Изделие не нуждается в техническом обслуживании.

5. ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

Ремонт изделия может осуществляться на предприятии изготовителе либо сторонними организациями, имеющими соответствующее разрешение со стороны компании **Центроникс**.

6. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Срок гарантии устанавливается на 12 месяцев со дня отгрузки потребителю (срок гарантии устанавливается предприятием-изготовителем) при соблюдении условий эксплуатации.

Гарантия не распространяется на изделия: имеющие механические повреждения, изделия со следами самостоятельного ремонта.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1 (Внешний вид частей изделия)



Рис. 1. Внешний вид частей изделия.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2 (Протокол работы с ДУТ)

Параметры передачи по RS-485: скорость – 19200 бит/с ; сообщение передается байтами ; размер байта – 8 бит ; данные передаются младшим байтом вперед ; четность – нет ; стоп бит – 1.

Таблица 1. Формат команды мастера

Поле	Размер поля, байт	Значение поля
Префикс	1	0x31
Сетевой адрес	1	0x00 ... 0xFF значение задается при настройке. Адрес 0xFF – является общим для всех устройств.
Код команды	1	См. описание команд
Параметры	0 или 1	См. описание команд
CRC 8 бит	1	Рассчитывается для всех полей команды. Инициализация = 0. Полином: $a^8 + a^5 + a^4 + 1$

Таблица 2. Формат ответа устройства

Поле	Размер поля, байт	Значение поля
Префикс	1	0x3E
Сетевой адрес	1	0x00 ... 0xFF значение задается при настройке
Код команды	1	См. описание команд
Ответ устройства	от 1 до 5	См. описание команд
CRC 8 бит	1	Рассчитывается для всех полей команды. Инициализация = 0. Полином: $a^8 + a^5 + a^4 + 1$

Для расчета CRC с полиномом $a^8 + a^5 + a^4 + 1$ можно воспользоваться следующим алгоритмом (язык C):

```
unsigned char CRC8(unsigned char data,unsigned char crc)
```

```
{
    unsigned char i=data^crc;
    crc=0;
    if(i&0x01) crc^=0x5E;
    if(i&0x02) crc^=0xBC;
    if(i&0x04) crc^=0x61;
    if(i&0x08) crc^=0xC2;
    if(i&0x10) crc^=0x9D;
    if(i&0x20) crc^=0x23;
    if(i&0x40) crc^=0x46;
    if(i&0x80) crc^=0x8C;
    return crc;
}
```

Таблица 3. Описание команд

Код команды	Описание команды	Кол-во байт в поле <i>Параметры</i>	Параметры	Кол-во байт в поле <i>Ответ устройства</i>	Ответ устройства
0x06	Выдать текущие данные однократно.	0	–	$\frac{1}{2}$ $\frac{2}{2}$	<u>Температура</u> от -40 до +125. <u>Уровень</u> или объем топлива, число 0...4095 или 0...65535. ** <u>Частота</u> измерительного генератора.

** Число 9999 – нет ответов от передатчика радиосигнала; число 9998 – нет ответов от ДУТ (для диапазона 0...4095).

Число 65535 – нет ответов от передатчика радиосигнала; число 65534 – нет ответов от ДУТ (для диапазона 0...65535).

ПРИЛОЖЕНИЕ 3 (Подключение частей изделия к датчикам и внешнему устройству)

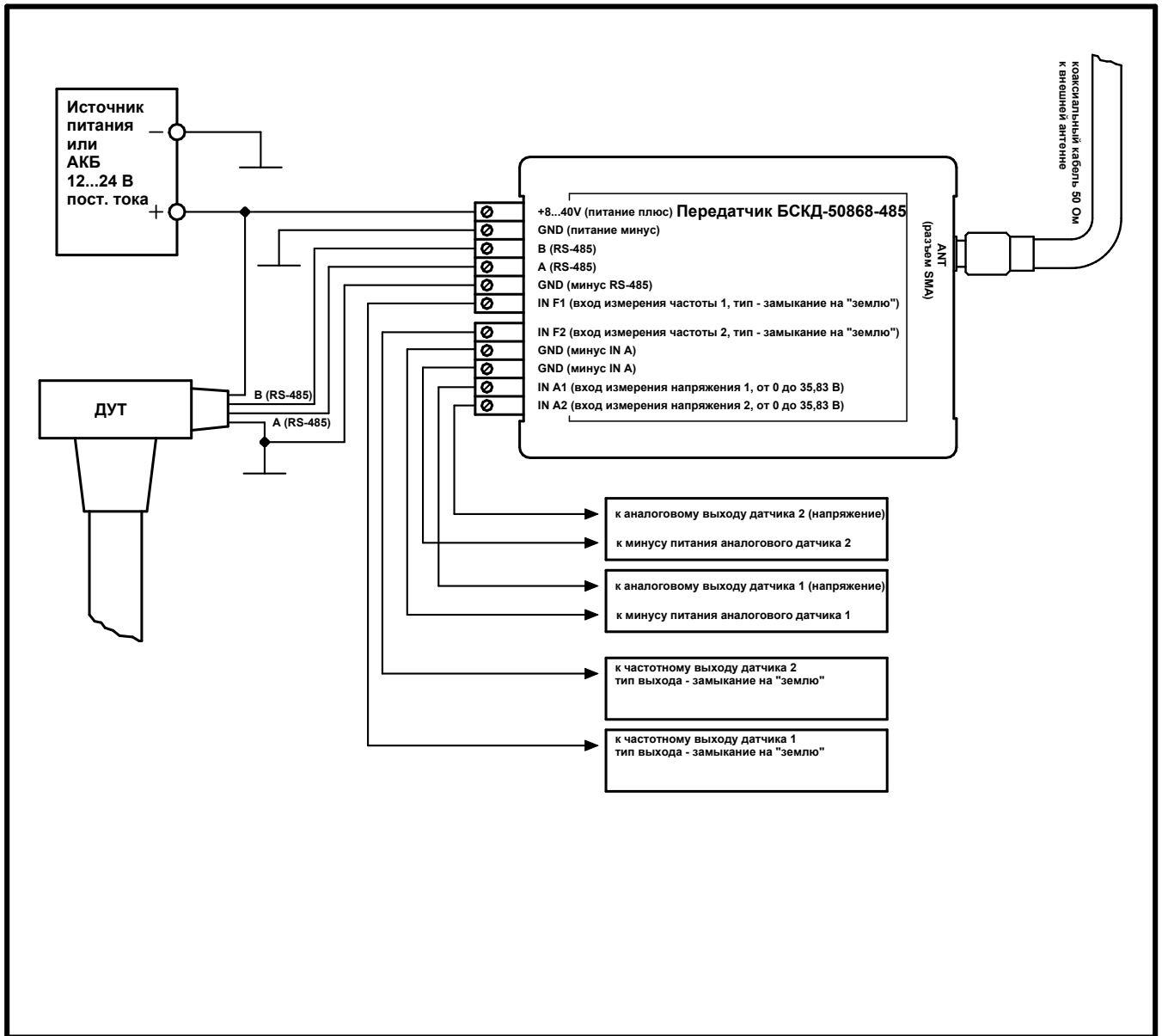


Рис.2. Типовая схема подключения передатчика БСКД-50868-485, для работы с датчиком уровня топлива, имеющим интерфейс RS-485, и дополнительными датчиками.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3 (Продолжение)

(Подключение частей изделия к датчикам и внешнему устройству)

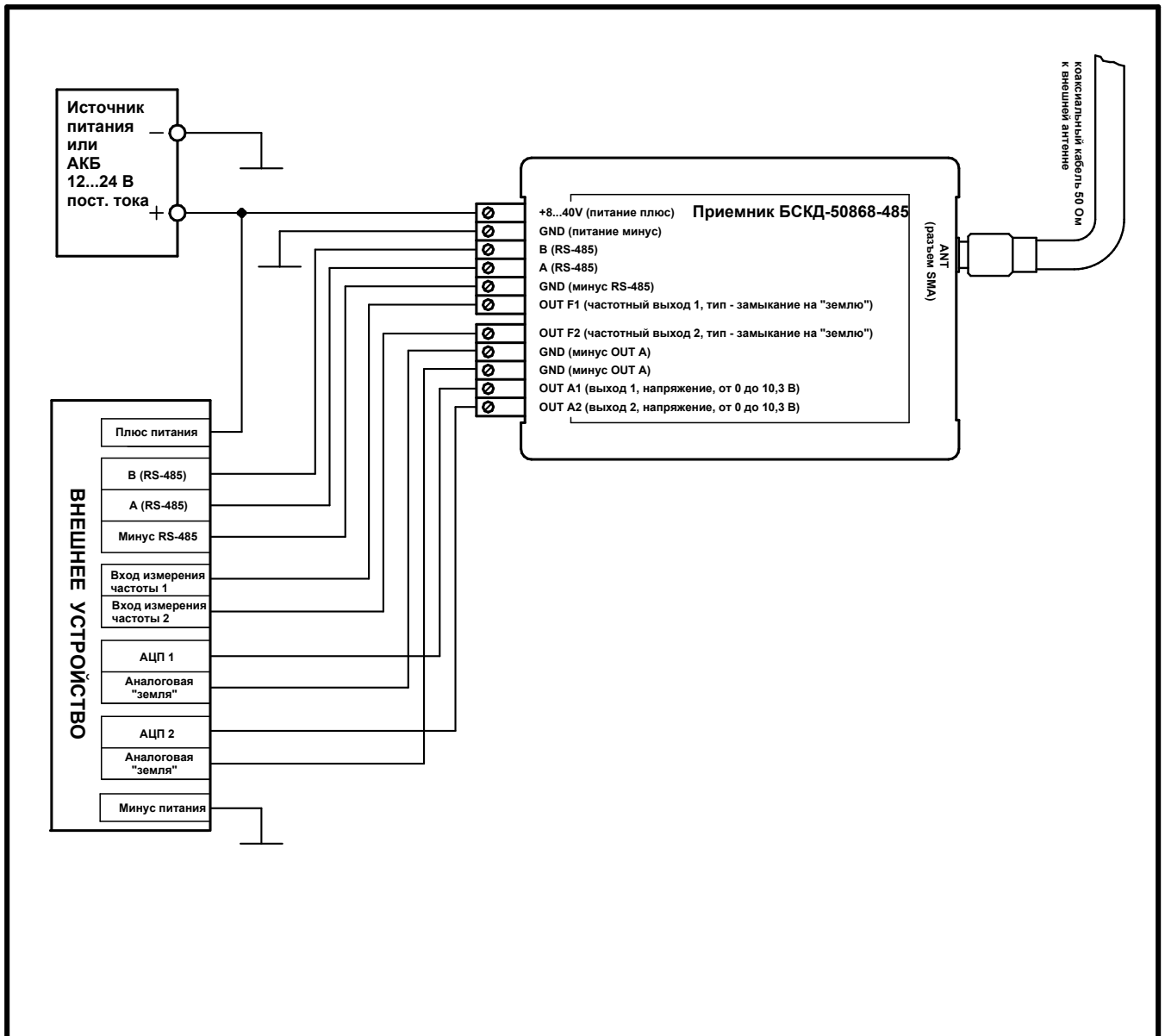


Рис.3. Типовая схема подключения приемника БСКД-50868-485, для работы с внешним устройством.