

# ООО «ГеоСенсор»

УТВЕРЖДЕН  
Г.421441.001РЭ-ЛУ

ОКП 43 1811  
ТН ВЭД 8537 10 9900  
ТН ВЭД 9015 80 1100  
(в составе комплекса)



## Блоки распределительные БР1-206, БР2-207, БРВ-103

## Руководство по эксплуатации Г.421441.001РЭ

[www.GEOSENSOR.ru](http://www.GEOSENSOR.ru)

Инд. №	Подп. и дата	Взам. инв.	Инд. №	Подп. и дата

Перв. примен.	<p>Настоящее Руководство по эксплуатации (далее по тексту РЭ) предназначено для ознакомления с назначением, принципом работы, устройством и правилами эксплуатации блоков распределительных (далее по тексту БР) и изучения правил монтажа, подготовки, проверки, наладки, технического обслуживания и хранения в условиях эксплуатации. Приведены указания, необходимые для правильной и безопасной эксплуатации изделия во взрывоопасных зонах, техническому обслуживанию и текущему ремонту изделия.</p> <p>К работе и техническому обслуживанию БР допускаются лица, прошедшие специальную подготовку и инструктаж, имеющие группу по электробезопасности не ниже третьей и обученные работе с системой сбора, к которой подключен БР, и изучившие настоящее РЭ.</p> <p>В связи с постоянной работой по совершенствованию изделия, улучшающей его характеристики, в конструкцию могут быть внесены незначительные изменения, не отраженные в настоящем РЭ.</p>						
	Справ. №	<p>В данном РЭ приняты следующие сокращения:</p> <p>АЦП – аналогово-цифровой преобразователь;  БР – блок распределительный;  БТЗ – блоки токовой защиты;  ГТИ – геолого-технологические исследования;  КПБР – кроссплата блока распределительного;  МВУ – модуль ввода унифицированный;  МСД – модуль сбора данных;  МСС – микроконтроллер системы сбора;  СТИ – стабилизатор импульсный.</p>					
Подп. и дата		<p>Блоки распределительные БР1-206, БР2-207, изготовлены ООО «ГеоСенсор»  Российская Федерация, г. Тверь, ул. Московская, д.1,офис 11.</p>					
	Индв. №	<p style="text-align: center;"><b>Г.421441.001РЭ</b></p>					
Индв. №		Изм	Лист	№докум.	Подп.	Дата	
	Разраб.	Иванов					
Пров.							
Соглас.							
Н. контр.							
Утв.	Муравьев						
		<p style="text-align: center;"><b>Блоки распределительные  БР1-206, БР2-207,БРВ-103</b>  Руководство по эксплуатации</p>			Лит.	Лист	Листов
						2	33
					<i>ГеоСенсор</i>		

# 1 Описание и работа

## 1.1 Назначение

БР предназначены для объединения терминальных устройств (датчиков) и компьютерной станции в единую систему сбора данных ГТИ (далее – система сбора) для контроля, регулирования и управления технологическими процессами. БР выполняют роль связующего звена в распределенной системе сбора, к которому подключаются терминальные устройства, формируют требуемые информационные каналы и обеспечивают следующие функции:

- прием и первичную обработку информации от аналоговых и цифровых терминальных устройств (датчиков);
- управление цифровыми и аналоговыми датчиками;
- обеспечение электропитания терминальных устройств и их гальванической развязки по питающим и информационным линиям;
- обеспечение связи по кабельной линии с оборудованием верхнего уровня системы сбора.

БР имеют следующие модификации в зависимости от исполнения:

Шифр изделия	Обозначение	Исполнение	взрывозащита
БР1-206-06	Г.421441.001	Базовое	+
БР2-207-06	Г.421441.002	Базовое	+
БРВ-103	Г.421441.003	Базовое	+
БР1-206-05	Г.421441.001-01	Базовое	-
БР2-207-05	Г.421441.002-01	базовое	-

Обеспечение искробезопасности выходных цепей: + есть, - нет.

Модификации БР отличаются конфигурацией внешних разъемов и количеством кроссплат. БР имеют модульную структуру на основе кроссплат, которая позволяет гибко конфигурировать систему сбора в зависимости от конкретных требований заказчика. Первоначальная конфигурация БР выполняется изготовителем по согласованию с заказчиком. В дальнейшем возможно изменение и расширение перечня подключаемых терминальных устройств (датчиков) с соответствующим добавлением или заменой модулей ввода унифицированных (МВУ), блоков токовой защиты (БТЗ) и модулей сбора данных (МСД). Номенклатура выпускаемых в настоящее время МВУ, БТЗ и МСД позволяет формировать каналы для подключения терминальных устройств (датчиков), имеющих различные интерфейсы и условия питания. В зависимости от используемых модулей в БР обеспечиваются каналы для подключения следующих типов устройств:

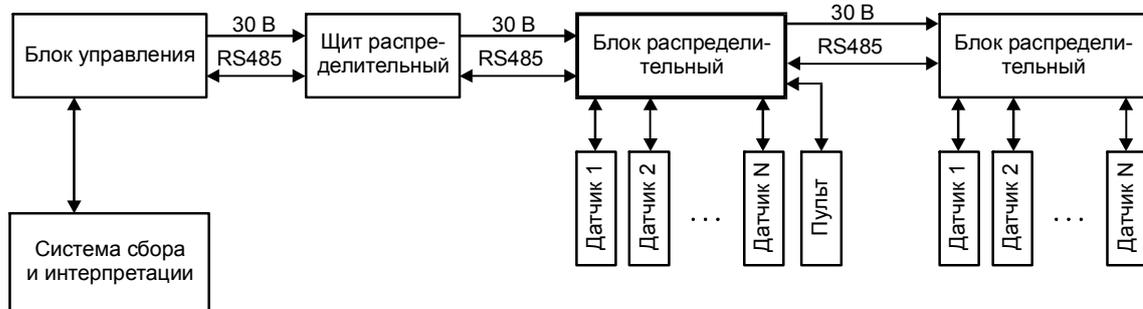


Рис. 1.1 Укрупненная структурная схема системы сбора

Изн. №	Подп. и дата	Взам. инв.	Изн. №	Подп. и дата

Изм.	Лист	№докум.	Подп.	Дата	<b>Г.421441.001РЭ</b>	Лист 3

- устройства, поддерживающие протокол сети Sennet с физическим уровнем на базе интерфейса RS-485;
- устройства, поддерживающие обмен по однопроводной линии (1-Wire канал) по протоколам, совместимым с MicroLAN фирмы Dallas Semiconductor;
- устройства с аналоговым выходом 4–20 мА;
- устройства с аналоговым выходом 0–10 В.

Модификации БР имеют взрывозащищенное исполнение и предназначены для применения в качестве связанного оборудования. К выходам БР могут подключаться терминальные устройства, расположенные во взрывоопасных зонах согласно ГОСТ 30852.0-2002 «Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 0. Общие требования» и ГОСТ 30852.10-2002 «Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 11. Искробезопасная электрическая цепь i».

БР относятся к восстанавливаемым, ремонтируемым, многоканальным и многофункциональным изделиям.

БР поставляются только в составе системы сбора данных ГТИ.

Пример записи при заказе:

– блок распределительный БР1-206-06 Г.421441.001ТУ.

## 1.2 Технические характеристики

1.2.1 Наименование БР, обозначение по конструкторскому документу и основные характеристики указаны в таблице 1.1; наименование МСД, обозначение по конструкторскому документу и основные характеристики указаны в таблице 1.2; наименование МВУ, обозначение по конструкторскому документу и основные характеристики указаны в таблице 1.3.

1.2.2 БР1-206 подключается к Блоку управления. БР2-207 подключается к БР1-206.

1.2.3 В зависимости от используемых МСД, БТЗ и МВУ в БР обеспечиваются каналы для подключения следующих типов устройств:

- устройства, поддерживающие протокол сети SenNet или RigNet с физическим уровнем на базе интерфейса RS-485;
- устройства, поддерживающие обмен по однопроводной линии (1-Wire канал) по протоколам, совместимым с MicroLAN фирмы Dallas Semiconductor;
- устройства с аналоговым выходом 4–20 мА;
- устройства с аналоговым выходом 0–10 В.

1.2.4 Схемы подключения к БР терминальных устройств с различными выходными сигналами показаны в пп. 1.4.2-1.4.3.

1.2.5 Источник питания, используемый для питания БР в эксплуатационных условиях, должен удовлетворять следующим требованиям:

- сопротивление изоляции не менее 40 МОм;
- выдерживать испытательное напряжение при проверке электрической прочности изоляции 1,5 кВ.

1.2.6 Электрическое питание БР осуществляется от источника питания постоянного тока напряжением, указанным в таблице 1.1.

1.2.7 Потребляемая мощность БР определяется комплектом используемых МСД, БТЗ и МВУ, а также типом и количеством подключенных терминальных устройств.

1.2.8 Габаритные и присоединительные размеры БР указаны в таблице 1.1.

1.2.9 Масса БР в зависимости от комплектации модулями, не превышает указанной в таблице 1.1.

1.2.10 Основные и дополнительные погрешности передачи аналогового и цифрового сигналов представлены в таблице 1.1.

1.2.11 Выходные напряжения питания, формируемые в БР1-206 для линий RS-485, не отличаются от указанных в таблице 1.1 более чем на 2%.

Инв. №	Подп. и дата
	Инд. №
Взам. инв.	Подп. и дата
	Инд. №
Инв. №	Подп. и дата
	Инд. №

					<b>Г.421441.001РЭ</b>		Лист
Изм	Лист	№докум.	Подп.	Дата			4

1.2.12 Пульсация напряжения питания линий RS-485, выраженная в % от номинального напряжения питания (таблица 1.1), не превышает 0,25%.

1.2.13 По устойчивости при воздействии синусоидальной вибрации БР соответствует группе исполнения N2 по ГОСТ Р 52931-2008.

1.2.14 БР предназначены для работы при барометрическом давлении от 84,0 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм. рт. ст.).

1.2.15 БР устойчивы к воздействию температуры окружающего воздуха в рабочем диапазоне от минус 50 до плюс 50°C, соответствует группе исполнения D3 по ГОСТ Р 52931-2008.

Инв. №	Подп. и дата	Взам. инв.	Инв. №	Подп. и дата	Г.421441.001РЭ	Лист
						5
Изм	Лист	№докум.	Подп.	Дата		

Таблица 1.1 – Основные технические характеристики БР

Параметр	Наименование		
	БР1-206	БР2-207	БРВ-103
Обозначение	Г.421441.001	Г.421441.002	Г.421441.003
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности передачи аналогового сигнала, %	±0,05	±0,05	±0,05
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности передачи цифрового сигнала, %	±0,01	±0,01	±0,01
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности передачи сигналов, обусловленной отклонением температуры на каждые 10°С, %	±0,05	±0,05	±0,05
Рабочее напряжение питания, В	22 ... 36	22 ... 36	10 ... 36
Количество кроссплат, шт.	3	2	–
Суммарное количество каналов, шт., не более	24	16	8
Возможность подключения пульта бурильщика	есть	нет	есть
Напряжение для питания пульта бурильщика, В	7,5	–	7,5
Напряжение питания на линиях RS-485, В	9	9	9
Наличие заземления	есть	есть	есть
Интерфейс связи с системой сбора данных	RS485	–	RS485
Габаритные размеры, мм (длина×ширина×высота)	400×400×300	400×400×300	240×120×80
Масса, кг, не более	11	11	2
Рабочие условия эксплуатации:			
– диапазон рабочих температур, °С	- 50 ... + 50	- 50 ... + 50	- 50 ... + 50
– относительная влажность воздуха, %, не более	95	95	95
Степень защиты по ГОСТ 14254-96	IP54	IP54	IP65
Монтажные размеры, мм	270×417	270×417	270×90
Режим работы	постоянный	постоянный	Постоянный
Срок эксплуатации	5 лет	5 лет	5 лет

Изм.	Лист	№докум.	Подп.	Дата
Изн. №	Взам. инв.	Инв. №	Подп. и дата	

Г.421441.001РЭ

Лист

6

**Таблица 1.2 – Основные технические характеристики МСД-211-05Е**

Параметр	Значение
Суммарное количество каналов, шт., не более	8
Тип измерительного канала	цифровой 1-Wire
Разрядность внутреннего аналогово-цифрового преобразователя, бит	8
Напряжение питания, В	от 7 до 12
Потребляемый ток, А, не более	0,15
Протокол обмена информацией с системой сбора	RS-485
Скорость передачи цифровой информации в систему сбора, бод	57600
Диапазон рабочих температур, °С	- 50 ...+ 50
Габаритные размеры, мм	60×75×15
Масса, кг, не более	0,1
Степень защиты по ГОСТ 14254-96	IP00
Режим работы	постоянный

Изн. №	Подп. и дата
Взам. инв.	Изн. №
Подп. и дата	Подп. и дата

					<b>Г.421441.001РЭ</b>		Лист
Изм	Лист	№докум.	Подп.	Дата			7

**Таблица 1.3 – Основные технические характеристики МВУ**

Наименование	Параметр					
	Тип входного сигнала	Верхний предел входного сигнала	Входное сопротивление	Питание терминальных устройств		
				напря- жение, В	стабилизация	максимальный ток, мА
МВУ-225-08W1	цифровой (1-Wire)	–	–	+12	нет	150
МВУ-226-06-A20OH24	аналоговый (ток)	20 мА	120 Ом	+24	нет	60
МВУ-226-06-B10OC12	аналоговый (напр.)	10 В	7,7 кОм	+12	есть	100
МВУ-П103-01А	аналоговый (напр.)	10 В	90 кОм	+12	есть	100
МВУ-П103-01Т	аналоговый (ток)	20 мА	60 Ом	+24	нет	60
МВУ-П103-01R	цифровой (RS-485)	–	–	+10	есть	600
МВУ-П103-01W	цифровой (1-Wire)	–	–	+12	есть	150
МВУ-П103-01RP	цифровой (RS-485)	–	–	+7.5	есть	1500

**Продолжение таблицы 1.3**

Параметр	МВУ-225, МВУ-226	МВУ-П103
Габаритные размеры, мм	68×75×15	200×100×20
Масса, кг, не более	0,08	0,15
Степень защиты по ГОСТ 14254-96	IP00	IP00

1.2.16 БР являются связанным оборудованием и имеют взрывозащищенное исполнение, вид взрывозащиты «Искробезопасная электрическая цепь» по ГОСТ 30852.0-2002 и ГОСТ 30852.10-2002, маркировку взрывозащиты [Exia]IB.

1.2.17 Монтаж элементов электронной схемы БР выполнен на двусторонних печатных платах. После сборки платы покрываются изоляционным лаком.

1.2.18 Электрические соединения между платами БР выполнены проводами МГШВ с двойной изоляцией. После монтажа или изменения конфигурации БР провода должны быть обязательно собраны в жгуты, не допускающие произвольного перемещения проводов.

1.2.19 Корпус БР выполнен из стали с последующей окраской эмалью.

1.2.20 Степень защиты БР от воздействия пыли и воды – IP-54 по ГОСТ 14254-96.

1.2.21 Вероятность безотказной работы БР не менее 0,97 за 16000 час. За отказ принимается: отказы электрических схем, нарушение электрических контактов в разъёмах, несоответствие требованию п. 1.2.20 по защите от воздействий воды и пыли.

1.2.22 Для МВУ выходное напряжение питания терминальных устройств не отличается от номинального значения:

- для МВУ со стабилизированным выходным напряжением более чем на 2%;
- для МВУ с нестабилизированным выходным напряжением более чем на 10%.

1.2.23 Пульсация выходных напряжений питания МВУ, выраженная в % от номинального напряжения питания (таблица 1.3), не превышает:

- для МВУ со стабилизированным выходным напряжением – 0,25%;
- для МВУ с нестабилизированным выходным напряжением – 1%.

1.2.24 МВУ с аналоговыми входными сигналами выдерживают в течении длительного времени превышение входного сигнала на 25% от верхнего предела входного сигнала (см. таблицу 1.3).

1.2.25 Электрическая изоляция между электрическими цепями и корпусом при температуре (23±5)°С и относительной влажности 80% выдерживает напряжение переменного тока 100В, практически синусоидальной формы частотой 50 Гц в течение 1 мин.

1.2.26 Электрическое сопротивление изоляции между электрическими цепями и корпусом при температуре окружающего воздуха (23±5)°С и относительной влажности 80% должно быть не менее 20 МОм.

1.2.27 Напряжение на клеммах выходных цепей при ее обрыве не превышает значение напряжения питания, указанных в таблицах 1.1 и 1.3.

1.2.28 БР не выходят из строя при коротком замыкании или обрыве выходных цепей.

### 1.3 Комплектация

**Таблица 1.4 – Комплектность БР**

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Изделие БР1-206/БР2-207/БРВ-103 в сборе*	Г.421441.001/002/003	1
Руководство по эксплуатации	Г.421441.001РЭ	1
Формуляр	Г.421441.001/002/003ФО	1

\* Установленный комплект МСД, БТЗ и МВУ записан в формуляре

Состав и количество установленных МВУ, БТЗ и МСД может быть переменным в зависимости от перечня подключаемого оборудования, которое определяется в соответствии с формуляром. Переменным также может быть количество разъемов, установленных на нижней панели блока, и их маркировка. Некоторые разъемы могут отсутствовать, а их места закрыты заглушками.

Инд. №	Подп. и дата
Взам. инв.	Подп. и дата
Инд. №	Подп. и дата
Инд. №	Подп. и дата

Изм.	Лист	№докум.	Подп.	Дата	<b>Г.421441.001РЭ</b>	Лист
						9



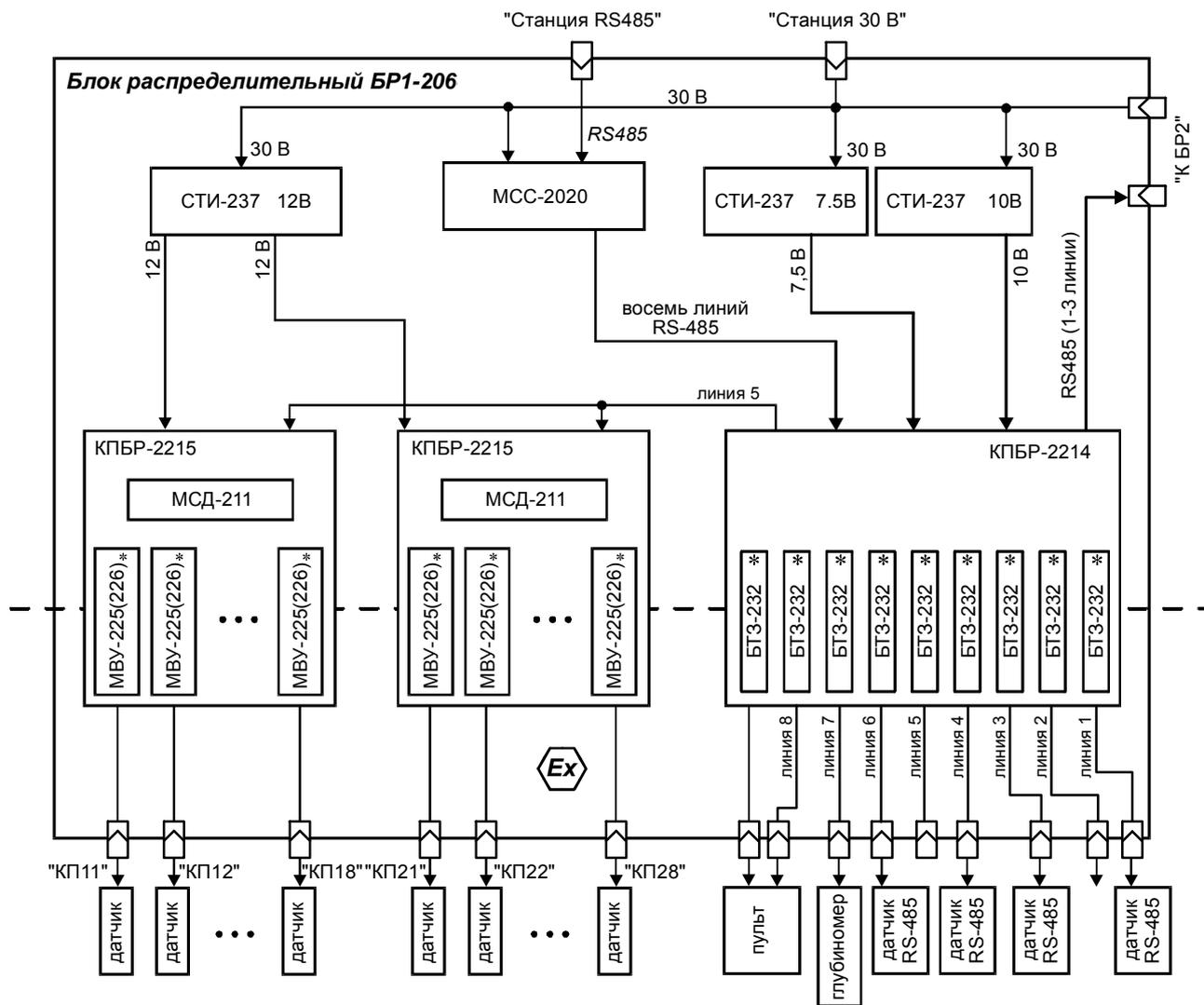


Рис. 1.2 Структурная схема BR1-206  
(блоки, отмеченные «\*», содержат барьеры искробезопасности)

Инд. №	Подп. и дата
Взам. инв.	Инд. №
Изм.	Лист
№докум.	Подп.
Дата	Дата

Г.421441.001РЭ

Лист  
11



Схема расположения разъемов для подключения внешних терминальных устройств и кабеля связи с системой сбора показана на рисунках в приложении Б. В зависимости от комплектности БР датчиками могут отсутствовать неиспользуемые разъемы. **Внимание!** В приложении Б собраны схемы расположения разъемов на корпусе БР для нескольких исполнений. При подготовке БР к эксплуатации или изменении конфигурации необходимо использовать ту схему, которая соответствует исполнению, указанному в формуляре. Правила маркировки разъемов описаны в п. 1.7.

#### 1.4.2 Терминальные устройства с интерфейсом RS-485

Устройства с интерфейсом RS-485 подключаются к БР через 4-х и 10-тиштырьковые разъемы, расположенные на нижней поверхности корпуса. Питание этих устройств осуществляется через блоки токовой защиты БТЗ-232 или модуль МВУ-П103-01R. Обмен данными происходит непосредственно с контроллером системы сбора МСС-2020. Цоколевки разъемов показаны на рисунке 1.5.

#### 1.4.3 Терминальные устройства с интерфейсом 1-Wire

Терминальные устройства, использующие интерфейс 1-Wire подключаются к 7-ми штырьковым разъемам, расположенные на нижней поверхности корпуса. Питание устройств осуществляется через модуль МВУ-225-08WI или МВУ-П103-01W, который обеспечивает требуемое питание датчиков и гальваническую развязку всех питающих и информационных линий.

Цоколевки разъемов показаны на рисунке 1.6.

#### 1.4.4 Терминальные устройства с аналоговыми интерфейсами

В конструкции БР предусмотрена возможность подключения терминальных устройств, имеющих аналоговые выходные сигналы. Эти устройства подключаются к тем же разъемам, что и цифровые датчики с интерфейсом 1-wire. Для подключения устройств применяются МВУ-226 или МВУ-П103-01Т, которые обеспечивают требуемое питание датчиков и преобразование аналогового выходного сигнала с устройства в цифровой интерфейс 1-wire. Аналоговые датчики могут иметь выходы одного из двух типов:

- постоянный ток 4-20 мА;
- постоянное напряжение 0-10 В.

Каждое аналоговое терминальное устройство комплектуется своим МВУ, который обеспечивает питание и реализует связь датчика с МСД. МВУ через заданные интервалы времени производит аналогово-цифровое преобразование выходных сигналов подключенных устройств и по запросам пересылает системе сбора полученные данные.

### 1.5 Обеспечение взрывозащищенности выходных цепей БР

БР выполнены в соответствии с ГОСТ 30852.0-2002 и ГОСТ 30852.10-2002, являются связанным оборудованием, обеспечивают искробезопасность выходных цепей с уровнем искробезопасности *ia* и имеют маркировку «[Ex ia]IB».

БР предназначены для установки вне взрывоопасных зон.

БР обеспечивают искробезопасность всех выходных цепей, к которым подключаются внешние терминальные устройства (датчики). На структурных схемах (рис. 1.2, 1.3 и 1.4) блоки, отмеченные символом «\*» содержат электронные компоненты, обеспечивающие искробезопасность выходных цепей.

Искробезопасность выходных цепей обеспечивается применением гальванически развязанных импульсных стабилизаторов СТИ-237, блоков токовой защиты БТЗ-232, гальванических развязок информационных линий в МСС-2020, а также барьеров искробезопасности в модулях МВУ, в которых происходит ограничение питающего напряжения и тока (МВУ-225,

Инт. №	Подп. и дата
Взам. инв.	Подп. и дата
Инв. №	Подп. и дата

Изм.	Лист	№докум.	Подп.	Дата	<b>Г.421441.001РЭ</b>	Лист
						13



Для предотвращения ошибочного подключения искробезопасных устройств к разъемам БР, содержащим искроопасные цепи, все искробезопасные разъемы имеют конструкцию, отличающуюся от искроопасных разъемов. В однотипных искробезопасных разъемах «КП11»–«КП18», «КП21»–«КП28» для подключения различных устройств используются разные комбинации контактов, что исключает попадание высокого напряжения питания на низковольтные устройства при ошибочном подключении.

На корпусе БР над искробезопасными разъемами сделана предупредительная надпись «Искробезопасные цепи».

Для подсоединения к БР внешних искробезопасных устройств используется кабель типа КУВЭВ-2×2×0,35, имеющий поливинилхлоридную оболочку и изоляцию внутренних жил, а также экранировку. Диаметр отдельных проводников в кабеле равен 0,25 мм. Погонная емкость кабеля равна  $C_c = 100 \text{ пФ/м}$ . Длина отрезков кабеля от БР до терминальных устройств не должна превышать 100 м, что соответствует емкости кабеля не более 10 нФ. Все концы кабелей имеют маркировку. Допускается применение аналогичных кабелей с поливинилхлоридной или резиновой оболочкой, не распространяющей горение, с резиновой или поливинилхлоридной изоляцией проводников. Изоляционные материалы кабелей должны иметь такой же рабочий диапазон по температуре, как и основное изделие. Емкость отрезка кабеля не должна превышать 10 нФ.

Для подключения информационного пульта бурильщика к разъему «Пульт» должен использоваться кабель длиной не более 25 м. Индуктивность  $L_c$  этого кабеля не должны превышать 20 мкГн.

Монтаж элементов электронной схемы БР выполнен на двусторонних печатных платах. После сборки платы покрываются изоляционным лаком УР-231, ЭП-9114 или Humiseal 1Н20 UR5.

Электрические соединения между платами БР выполнены проводами МГШВ с двойной изоляцией. После монтажа провода собраны в жгуты, не допускающие произвольного перемещения проводов.

### 1.6 Средства измерения, инструмент и принадлежности

В процессе эксплуатации, технического обслуживания и пусконаладочных работ контролируется напряжение питания и ток потребления устройств с помощью мультиметра. Для осуществления контроля указанных параметров, проверки работоспособности модулей используются устройство тестирования (поставляется по отдельному заказу).

### 1.7 Маркировка и пломбирование

На прикрепленной к БР бирке должны быть нанесены следующие знаки и надписи:

- наименование изготовителя или его зарегистрированный товарный знак;
- обозначение типа оборудования;
- порядковый номер БР по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- наименование органа по сертификации и номер сертификата;
- маркировка взрывозащиты [Exia]IIBT5X;
- номинальную потребляемую или полезную мощность либо номинальный ток;
- знак степени защиты от внешних воздействий IP54 по ГОСТ 14254-96;
- диапазон рабочих температур « $-50^{\circ}\text{C} \leq t_a \leq +50^{\circ}\text{C}$ »;
- масса.

Место маркировки определяется в соответствии с конструкторской документацией. Знак маркировки взрывозащиты должен сохраняться в течение всего срока эксплуатации.

Маркируются этикетками с названием датчиков все внешние разъемы, к которым подключаются кабели терминальных устройств, входящих в комплект поставки системы сбора.

Интв. №	Подп. и дата
Интв. №	Подп. и дата
Взам. инв.	Подп. и дата
Интв. №	Подп. и дата

Изм	Лист	№докум.	Подп.	Дата	<b>Г.421441.001РЭ</b>	Лист 15

Маркировка взаимозаменяемых разъемов и неиспользуемых разъемов проводится по схеме «КПпх», где п – номер кроссплаты, к которой подключен разъем; х – номер места на кроссплате, к которому подключен разъем (нумерация начинается от МСД). Пломбирование изделия производится в соответствии с КД.

Надписи выполняются на русском языке, если иное не указано в заказ-наряде.

### 1.8 Упаковка

БР упаковываются в соответствии с конструкторской документацией. Упаковка БР должна обеспечивать сохранность изделий при хранении и транспортировании.

Упаковку следует производить в закрытых вентилируемых помещениях при температуре окружающего воздуха от 15 до 40°С и относительной влажности до 80% при отсутствии в окружающей среде агрессивных примесей.

Перед упаковкой отверстия под кабели, разъемы должны быть закрыты колпачками или заглушками, предохраняющими внутреннюю полость от загрязнения, а резьбу и контакты разъема от механических повреждений.

При упаковке БР свободное место в таре должно быть заполнено прокладками из гофрированного картона или вспененного полимерного материала.

Вместе с БР укладывается техническая документация (по п. 1.3.).

## 2 Описание и работа составных частей

### 2.1 Плата импульсного стабилизатора СТИ-237

Стабилизаторы СТИ-237 - одноканальные (далее СТИ) предназначен для преобразования нестабилизированного входного питающего напряжения 18–36 В, поступающего через кабель питания из щита распределительного, в стабилизированные напряжения соответственно: +12 В, +10 В и +7,5 В. Все версии СТИ имеют гальваническую развязку от входных цепей.

СТИ собраны на базе DC-DC преобразователей. СТИ имеют защиту от перегрузки по мощности, от короткого замыкания по выходу, от пониженного напряжения на входе, тепловую защиту, а также схему мягкого пуска и перезапуска.

### 2.2 Кроссплата КПБР-2214

Кроссплата КПБР-2214 предназначена для установки барьеров искробезопасности БТЗ-232, распределения 8-ми линий интерфейса RS485 от контроллера МСС-2020 и питания по этим барьерам. После барьеров БТЗ информационные линии и питание через индивидуальные разъемы подключаются к внешним разъемам БР. Модули БТЗ, установленные на 8-е и 9-е места на кроссплате предназначены для питания пульта ИПБ. На эти места должны устанавливаться только версии модулей на 7,5 В.

Цоколевка разъемов на кроссплате и распайка шлейфов между кроссплатой и внешними разъемам БР сделаны таким образом, что установка неправильно типа модуля БТЗ не приведет к подаче питания на подключенный датчик.

### 2.3 Кроссплата КПБР-2215

Кроссплата КПБР-2215 предназначена для объединения модулей МСД, МВУ и терминальных устройств в единую подсистему сбора данных. Кроссплата обеспечивает коммутацию информационных сигналов и цепей питания. Плата имеет восемь разъемов для подключения МВУ и один разъем для МСД.

Интв. №	Подп. и дата
Взам. инв.	Подп. и дата
Интв. №	Подп. и дата
Интв. №	Подп. и дата

Изм	Лист	№докум.	Подп.	Дата	<b>Г.421441.001РЭ</b>	Лист 16



лученную от датчиков информацию МСД по запросам передает системе сбора, используя интерфейс связи RS-485.

В настоящее время выпускается МСД-211, предназначенный для работы с терминальными цифровыми устройствами, имеющими интерфейс MicroLAN, а также с модулями ввода МВУ-226. МСД-211 имеет восемь входов для датчиков с каналом 1-Wire и может опрашивать не более 12 параметров.

Более подробную информацию о модулях МСД-211 можно получить из руководства по эксплуатации к этим модулям.

### 3 Использование по назначению

#### 3.1 Указание мер безопасности

По степени защиты от соприкосновения с токоведущими частями и попадания воды корпус БР относится к исполнению IP 54 по ГОСТ 14254-96.

При монтаже, наладке и эксплуатации БР необходимо руководствоваться:

- «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей»;
- «Правилами безопасности при геологоразведочных работах»;
- Правилами безопасности в нефтяной и газовой промышленности, утвержденными приказом Ростехнадзора от 12.03.2013 г. №101;
- инструкциями по технике безопасности, действующими на предприятии.

Запрещается приступать к работам по монтажу и эксплуатации БР без подробного ознакомления с настоящим РЭ. БР должен обслуживаться персоналом, имеющим квалификационную группу по технике безопасности не ниже III в соответствии с «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

Категорически запрещается эксплуатация БР при открытой крышке.

#### 3.2 Обеспечение взрывозащиты при монтаже и эксплуатации БР

Для сохранения взрывозащиты выходных цепей БР при монтаже и эксплуатации необходимо руководствоваться:

- «Правилами безопасности в нефтяной и газовой промышленности»;
- ГОСТ 30852.10-2002 «Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 11. Искробезопасная электрическая цепь i»;
- - ГОСТ 30852.16-2002 «Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 17. Проверка и техническое обслуживание электроустановок во взрывоопасных зонах (кроме подземных выработок)»;
- инструкциями по технике безопасности, действующими на предприятии.

БР должен обслуживаться квалифицированным персоналом, подготовка которого включает практическое обучение работе с электрооборудованием, имеющим взрывозащиту, и способам, изучение соответствующих технических норм, а также общих принципов классификации взрывоопасных зон.

Перед монтажом БР должен быть осмотрен. При этом необходимо обратить внимание на:

- маркировку взрывозащиты и предупредительные надписи;
- отсутствие механических повреждений корпуса;
- наличие всех крепёжных элементов и пломбировки.

Для соединения БР с внешними терминальными устройствами, которые расположены во взрывоопасных зонах, допускается применение только экранированных кабелей с поливинилхлоридной или резиновой оболочкой, не распространяющей горение, с резиновой или

Интв. №	Взам. инв.	Интв. №	Подп. и дата

					<b>Г.421441.001РЭ</b>		Лист
Изм	Лист	№докум.	Подп.	Дата			18

поливинилхлоридной изоляцией проводников. Изоляционные материалы кабелей должны иметь такой же рабочий диапазон по температуре, как и БР. Категорически запрещается применение кабелей с полиэтиленовой изоляцией или оболочкой.

Не допускается выполнять сращивание кабеля в пределах взрывоопасной зоны.

Прокладывая кабель между БР и внешним устройством, следует соблюдать требования ГОСТ 30852.13-2002 и следующие общие правила:

- кабель должен быть отделен от всех кабелей искроопасных цепей;
- кабель следует прокладывать так, чтобы они не мешали проходу персонала и не соприкасались с острыми гранями, которые могут повредить изоляцию;
- трасса прокладки кабеля должна пролагаться так, чтобы избежать близости сигнальных и силовых кабелей, а также мест с высокой температурой;
- следует уделить специальное внимание, чтобы кабель был защищен от высоких натяжений.

### 3.3 Подготовка к использованию

#### 3.3.1 Предмонтажная подготовка

Как правило, БР поставляется в укомплектованном состоянии в составе системы сбора данных, поэтому пред монтажная подготовка производится, если БР находится в разобранном виде. Она выполняется в следующей последовательности:

- в соответствии со схемой соединений Э4, соответствующую конкретному исполнению БР, установить модули сбора данных МСД в разъемы кроссплат КПБР-221х;
- установить модули МВУ в разъемы кроссплат КПБР-221х в соответствии со схемой подключений;
- закрепить планки фиксации модулей с помощью гаек.

#### 3.3.2 Внешний осмотр

Внешний осмотр производят перед монтажом и при текущем обслуживании БР. Во время внешнего осмотра следует проверить:

- наличие всех составных частей БР;
- отсутствие внешних повреждений составных частей БР;
- отсутствие повреждений изоляции внешних кабелей и соединительных монтажных проводов внутри БР.

При текущем обслуживании дополнительно следует выполнить проверку крепления БР, надежность электрического соединения с заземлением и надежность зажима проводов в клеммных планках на кроссплатах.

#### 3.3.3 Правила установки

Рабочим местом может быть стена помещения, как можно ближе к подключаемым к БР устройствам. Расстояние до силовых установок должно составлять не менее 2 м. Конструкция стены должна обеспечивать возможности надежного крепления БР, подведения к нему кабелей связи с устройствами и системой сбора, удобного монтажа, текущего обслуживания и демонтажа.

Прокладывая кабели между терминальными устройствами и БР, следует соблюдать требования ПУЭ и требования п. 3.2 настоящего руководства.

Если сигнальные кабели проложены в кабельных каналах вблизи от силовых кабелей, в них могут индуцироваться шумовые сигналы. Подобные электрические возмущения могут привести к случайным изменениям показаний в одном или нескольких каналах (для аналоговых датчиков) или привести к прерыванию связи с цифровыми датчиками.

Инд. №	Подп. и дата
Инд. №	Подп. и дата
Взам. инв.	Подп. и дата
Инд. №	Подп. и дата

					<b>Г.421441.001РЭ</b>		Лист
Изм	Лист	№докум.	Подп.	Дата			19

### 3.3.4 Монтаж БР

Монтаж БР производится в следующей последовательности:

- выбрать место для установки БР (см. 3.3.3);
- надежно закрепить корпус БР на кронштейнах в стене;
- заземлить корпус БР.

### 3.3.5 Внешние соединения

После сборки БР, его монтажа на стене и прокладки кабелей выполнить подключение кабелей в следующей последовательности:

- снять заглушки только с тех разъемов, к которым будет производиться подключение кабелей;
- подключить в соответствии с маркировкой и схемой электрической Эб к разъемам все внешние устройства;
- подключить к разъему «БР1-БР2» ответную часть кабеля системы сбора, который соединяет блоки БР2-207 и БР1-206;
- подключить кабель к блоку БР1-206, соединяющий БР1-206 и БР2-207;
- подключить к разъему «Станция RS-485» ответную часть информационного кабеля системы сбора, который соединяет изделие БР1-206 и щит распределительный;
- подключить к разъему «Станция 30 В» ответную часть кабеля питания, который соединяет изделие БР1-206 и щит распределительный;
- в последнюю очередь подключить кабель питания к щиту распределительному.

### 3.3.6 Опробование работы

Для включения БР следует подать на него питание от станции. Признаком работоспособности БР являются свечение светодиодов на платах СТИ и МВУ. Дальнейшее опробование БР возможно только с использованием программных средств, используемых в системе сбора. В программе регистрации следует провести поиск подключенного оборудования на линиях, к которым присоединены технологические устройства через БР. Если при этом в списке устройств не появляются все подключенные к БР устройства, то проверить электрический монтаж, отсутствие обрывов и замыканий и наличие напряжений питания. В списке должны появиться подключенные устройства.

### 3.3.7 Возможные ошибки подготовки

По окончании подготовки и при неустойчивой работе БР следует убедиться, что не допущены следующие ошибки:

- неправильное подключение электрических проводов;
- неправильный выбор места установки БР, в т.ч. высокий уровень электромагнитных помех в месте установки;
- ненадежное подключение электрических проводов;
- неработоспособность щита распределительного.

## 3.4 Нормальная работа

### 3.4.1 Контроль работоспособности

БР считаются работоспособными, если все подключенные к БР исправные технологические устройства работают устойчиво.

Инд. №	Подп. и дата
Инд. №	Подп. и дата
Взам. инв.	Инд. №
Инд. №	Подп. и дата
Инд. №	Подп. и дата

Изм.	Лист	№докум.	Подп.	Дата
------	------	---------	-------	------

Г.421441.001РЭ

Лист  
20

### 3.4.2 Изменение конфигурации БР

Необходимость изменения конфигурации БР возникает при добавлении в состав системы сбора новых терминальных устройств (датчиков). На этапе производства БР комплектуется только теми модулями МВУ и МСД, которые необходимы для подключения устройств, входящих в комплект системы сбора при поставке заказчику. Присоединение новых устройств предполагает добавление в структуру БР новых МВУ и МСД, поэтому требует выполнения некоторых операций внутри корпуса БР. Необходимо внимательно изучить настоящий раздел до конца, прежде чем приступить к изменению конфигурации блока.

**Внимание!** Все процедуры по изменению БР следует выполнять только при выключенном питании блока!

**Внимание!** При подготовке БР к эксплуатации необходимо использовать схемы электрические соединений Э4, которые входят в комплект документации и соответствуют исполнению, указанному в формуляре.

#### *Присоединение датчика с интерфейсом 1-Wire или аналогового датчика*

1. Снять с кроссплаты планку, закрепляющую модули МВУ и МСД.
2. Установить в свободный разъем МВУ-225 (для датчика 1-wire) или МВУ-226 (для аналогового датчика), входящий в комплект нового датчика.
3. Установить планку, закрепляющую модули МВУ и МСД.
4. Снять заглушку с места установки разъема на нижней панели корпуса БР.
5. Установить на винтах разъем с резиновой прокладкой и распаянными проводами. Ключевой штифт разъема должен располагаться таким же образом, как штифты остальных разъемов.
6. Проводник с припаянной кольцевым лепестком необходимо внутри БР соединить с корпусом, закрепив его под одной из гаек разъема. Остальные проводники разъема, соблюдая цветовую маркировку, подключить к кроссплате через соединитель около установленного МВУ.
7. На внешней стороне корпуса БР около нового разъема наклеить этикетку с названием подключаемого датчика.
8. В соответствии с документацией на новое оборудование произвести его программное подключение к системе сбора и проверить работоспособность.

#### *Присоединение датчика с интерфейсом RS-485*

Для подключения датчика, имеющего интерфейс RS-485, не требуется изменения внутренней структуры БР и необходимо выполнить следующее:

1. Подсоединить разъем кабеля датчика к одной из линий интерфейса RS-485 через внешний разъем.
2. На внешней стороне корпуса БР около разъема, к которому подключен новый датчик, наклеить этикетку с названием подключаемого датчика.
3. В соответствии с документацией на новое оборудование произвести программное подключение его к системе сбора и проверить работоспособность.

### 3.5 Калибровка

Ежегодно необходимо проводить калибровку БР с целью определения действительных метрологических характеристик передачи аналоговых и цифровых сигналов. Калибровку выполняют с применением источника калиброванных сигналов типа ЭНИ-201И-R100, или в соответствии с приложением Б. БР считается годным для дальнейшей эксплуатации, если погрешности передачи соответствуют величинам, указанным в п. 1.2.10 настоящего руководства по эксплуатации.

Если погрешности превышают значения, указанные в п. 1.2.10, БР следует отправить в ремонт.

Интв. №	Подп. и дата
Взам. инв.	Подп. и дата
Интв. №	Подп. и дата
Интв. №	Подп. и дата

Изм	Лист	№докум.	Подп.	Дата	Г.421441.001РЭ	Лист
						21

При выполнении калибровочных работ на измерительных каналах информационно-измерительных систем, в состав которых включены БР, ежегодная калибровка БР как правило не требуется.

### 3.6 Возможные неисправности и способы их устранения

Вид неисправности	Причина	Метод устранения
Не работает терминальное устройство с цифровым или аналоговым интерфейсом, кроме устройств RS-485	Отсутствует питание	Проверить питающее напряжение на модулях МВУ
	Обрыв в соединительном кабеле	Проверить соединения и устранить обрывы и замыкания
	Неисправен МВУ	Заменить МВУ
	Неисправен МСД	Заменить МСД
	Неисправно терминальное устройство	Заменить терминальное устройство
Не работает терминальное устройство с интерфейсом RS-485	Отсутствует терминальное сопротивление 120 Ом на линии	Проверить и при необходимости установить сопротивление в устройстве в соответствии с его руководством по эксплуатации. На каждой линии сети SenNet должно быть только одно устройство с терминальным резистором 120 Ом (как правило, это устройство с самым длинным кабелем)
	Обрыв или замыкание в соединительном кабеле	Проверить соединения и устранить обрывы и замыкания
	Неисправность модуля стабилизатора СТИ	Заменить СТИ-237
	Неисправно терминальное устройство	Заменить терминальное устройство
Не работает новое подключенное устройство	Отсутствует питание	Проверить питающее напряжение на модулях МВУ
	Повреждения в соединительном кабеле	Проверить соединения и устранить обрывы и замыкания
	Неисправен МВУ	Заменить МВУ
	Неисправно терминальное устройство	Заменить терминальное устройство
	Не настроено программное обеспечение	Провести поиск новых подключенных устройств и их настройку в соответствии с руководством к программному обеспечению
Не работает модуль МВУ на кросс-плате	Отсутствует питание на кросс-плате	Проверить модуль СТИ и электрические соединения
	Неисправен модуль МВУ	Заменить МВУ

Инд. №	Подп. и дата
Инд. №	
Взам. инв.	
Подп. и дата	
Инд. №	

Изм.	Лист	№докум.	Подп.	Дата

**Г.421441.001РЭ**

Лист  
22



#### 4.4 Внеплановое обслуживание

Внеплановое обслуживание проводится при возникновении неисправности и включает работу, связанную с заменой вышедших из строя элементов. При внеплановом обслуживании следует проводить все работы, входящие в профилактический осмотр. Проведение внепланового обслуживания должно производиться специалистом по обслуживанию.

#### 4.5 Проверка работоспособности БР

БР считаются работоспособными, если все подключенные к БР работоспособные технологические устройства устойчиво работают.

В случае неработоспособности БР необходимо произвести поиск неисправностей в соответствии с п. 3.6.

### 5 Условия хранения БР

Упакованная аппаратура БР должна храниться в отапливаемых помещениях при температуре воздуха от 5°C до 40°C и относительной влажности воздуха до 65%.

В складских помещениях, где хранится аппаратура, не должно быть паров, щелочей или других химически активных веществ, пары или газы которых могут вызвать коррозию.

Не допускается хранить аппаратуру рядом с источником тепла (печами, батареями отопления).

При складировании составных частей БР необходимо соблюдать требования манипуляционных знаков на упаковке.

Предельный срок хранения без переконсервации в отапливаемых помещениях составляет 6 лет.

По истечении установленных сроков хранения должно быть проверено состояние изделия (отсутствие коррозии, целостность корпусов и т.д.). По результатам проверки в установленном порядке принимается решение о продлении срока хранения, передаче его в эксплуатацию или отправку изделия в ремонт.

### 6 Транспортирование

Упакованное изделие может транспортироваться крытым железнодорожным, крытым автомобильным и водным, а также авиационным транспортом (в герметизированных отсеках) на любое расстояние при условии защиты от грязи и атмосферных осадков.

Размещение и крепление транспортной тары с упакованным изделием в транспортных средствах должно обеспечивать ее устойчивое положение и не допускать перемещения во время транспортирования.

### 7 Гарантии изготовителя

7.1 Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие качества изделия требованиям технических условий Г.421441.001ТУ на него при соблюдении потребителем правил и условий эксплуатации, хранения, транспортирования и монтажа, установленных настоящим руководством по эксплуатации.

7.2 Гарантийный срок эксплуатации и хранения изделия определяется в соответствии с формуляром на изделие.

7.3 В случае отказа БР в течение гарантийного срока владелец должен выслать в адрес изготовителя отказавший блок, упакованный вместе с заполненным формуляром и актом,

Инд. №	Подп. и дата
Взам. инв.	Инд. №
Подп. и дата	Подп. и дата
Инд. №	Инд. №

					<b>Г.421441.001РЭ</b>		Лист
Изм	Лист	№докум.	Подп.	Дата			24

содержащим заводской номер отказавшего блока и подробное описание проявлений неисправности.

7.4 Предъявление и удовлетворение рекламаций по гарантийным обязательствам на изделия должны определяться с учетом настоящих гарантий предприятия-изготовителя, при этом рекламации предприятию-изготовителю не предъявляются (при условии своевременного и безвозмездного ремонта предприятием-изготовителем отказавших изделий) в следующих случаях:

- по истечении гарантийных обязательств;
- если обнаруженные дефекты явились результатом не соблюдения потребителем условий и правил эксплуатации, хранения и транспортирования;
- при обнаружении дефектов технических средств, не приводящих к отказу изделия;
- при отсутствии формуляра на БР или записей в нём об эксплуатации.

Инв. №	Подп. и дата	Взам. инв.	Инв. №	Подп. и дата	Г.421441.001РЭ	Лист
						25
Изм.	Лист	№докум.	Подп.	Дата		

## ПРИЛОЖЕНИЕ А Методика калибровки БР

### А.1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящая методика распространяется на блоки распределительные БР модификаций БР1-206, БР2-207, БРВ-103 ( в дальнейшем – БР) и устанавливает методику их калибровки.

Настоящая методика может быть применена при калибровке БР.

Межкалибровочный интервал – один год.

### А.2 ОПЕРАЦИИ КАЛИБРОВКИ

Таблица А.1

№№ пп	Наименование операции	Номер пункта методики	Проведение операции при	
			первичной калибровке	периодической калибровке
1	Внешний осмотр и проверка комплектности	5.2	+	+
2	Опробование	5.3	+	+
3	Определение допускаемой относительной погрешности передачи аналогового сигнала (тока)	5.4	+	+
4	Определение допускаемой относительной погрешности передачи аналогового сигнала (напряжения)	5.5	+	+
5	Определение допускаемой относительной погрешности передачи цифрового сигнала	5.6	+	+

### А.3 СРЕДСТВА КАЛИБРОВКИ

Таблица А.2

Номер пункта методики	Наименование и тип основного и вспомогательного средства калибровки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования и (или) метрологические и основные технические характери- стики средства калибровки
5.3-5.6	Источник питания постоянного тока PS-2403D. Погрешность 0,01 % от установленного значения. Верхний предел 40 В.
5.4-5.6	Вольтметр цифровой В7-40. Пределы измерения 25 В, 1 А. Основная погрешность 0,01...0,03 %.
5.4, 5.6	Миллиампервольтметр М 1109. Верхний предел измерения 600 мА. Погрешность ±0,2 %.
5.4, 5.6	Магазин сопротивлений Р 33 Класс точности 0,2. Сопротивление 99999,9 Ом.
5.4-5.6	Источник калиброванных сигналов ЭНИ-201И-R100, Пределы выходного напряжения: -10В...+10В, тока:0-25мА, допускаемая основная абсолютная погрешность измерений напряжения: ±(0,015ИВ+0,001В), ±(0,015ИВ+0,01мВ), тока: ±( ±(0,015ИВ+0,00125мА)

Инд. №	Подп. и дата
Взам. инв.	Инд. №
Подп. и дата	Подп. и дата
Инд. №	Инд. №

Изм	Лист	№докум.	Подп.	Дата	<b>Г.421441.001РЭ</b>	Лист 26
-----	------	---------	-------	------	-----------------------	------------

## А.4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При проведении проверок необходимо соблюдать меры предосторожности в соответствии с правилами техники безопасности, указанными в технических описаниях и инструкциях по эксплуатации на поверочное оборудование и поверяемые приборы.

## А.5 УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ КАЛИБРОВКИ

5.1 Все испытания, если их условия не оговариваются при описании отдельных методов испытаний, следует проводить в нормальных условиях:

- температура окружающего воздуха  $23 \pm 2^\circ\text{C}$ ;
- относительная влажность при температуре  $25^\circ\text{C}$ , % 30–80;
- атмосферное давление, кПа 84–106,7;
- отклонение напряжения питания от номинального значения, не более, %  $\pm 2$ ;
- частота питающей сети, Гц  $50 \pm 1$ ;
- внешние электрические и магнитные поля, кроме магнитного поля Земли должны отсутствовать;
- посторонние механические воздействия на БР должны отсутствовать;
- выдержка датчиков перед началом испытаний после включения питания, не менее 30 минут.

БР должны быть установлены в рабочее положение с соблюдением указаний руководства по эксплуатации.

5.2 Проверку внешнего вида производить визуальным контролем на:

- отсутствие механических повреждений, влияющих на метрологические характеристики;
- чистоту гнезд и штекеров разъемных соединений;
- состояние соединительных кабелей;

Проверку комплектности производить визуально сравнением с перечнями, приведенными в п. 1.3 руководства по эксплуатации.

5.3 Опробование производить согласно п.3.3.6 руководства по эксплуатации.

5.4 Определение допускаемой относительной погрешности передачи аналогового сигнала (тока) проводить в нормальных условиях при напряжениях питания БР порядка 25 В при одном включенном канале передачи следующим образом:

5.4.1 Собрать схему, представленную на рис. А.1.

В качестве источника напряжения (ИП) использовать источник питания типа PS-2403D, в качестве миллиамперметра (mA) использовать миллиампервольтметр типа M1109, в качестве переменного сопротивления R использовать магазин сопротивления типа P33.

5.4.2 Установить напряжение ИП порядка 30 В.

5.4.3 Задавать по показаниям образцового прибора mA изменением сопротивления R ток порядка 5-ти значений, равномерно распределенных в диапазоне 4–20 mA с точностью до 0,01% от верхнего диапазона измерений.

5.4.4 При каждом значении тока снимать показания, отображенные на мониторе ПЭВМ.

5.4.5 Зафиксировать результаты измерений в протоколе по форме, представленной в таблице А.3.

Инд. №	Подп. и дата
Инд. №	Подп. и дата
Взам. инв.	Подп. и дата
Инд. №	Подп. и дата

					<b>Г.421441.001РЭ</b>		Лист
Изм	Лист	№докум.	Подп.	Дата			27

Таблица А.3

Значения тока по показаниям миллиамперметра, $I_{обр}$ , мА	Значения тока на экране монитора, $I_{пэвм}$ , мА	Значения относительной погрешности для диапазонов, $\delta_{прив}$ , %
1	2	3

5.4.6 Относительную погрешность передачи аналогового сигнала (тока), приведенную к верхнему значению диапазона измерения  $I_{верх}$ , рассчитать по формуле

$$\delta_{прив} = \frac{\delta}{I_{верх}} 100\% ,$$

где  $\delta = I_{обр} - I_{пэвм}$ .

5.4.7 Допускаемая относительная погрешность передачи тока не должна превышать погрешностей, указанных в руководстве по эксплуатации.

5.5 Определение допускаемой относительной погрешности передачи аналогового сигнала (напряжения) проводить в нормальных условиях при напряжениях питания БР порядка 25 В при одном включенном канале передачи следующим образом:

5.5.1 Собрать схему, представленную на рис. А.2.

В качестве источника напряжения ИП использовать источник питания типа PS-2403D, в качестве вольтметра использовать вольтметр цифровой типа В7-40.

5.5.2 Задавать по показаниям образцового прибора  $V$  напряжения порядка 5-ти значений, равномерно распределенных в диапазоне 0–10 В.

5.5.3 При каждом значении напряжений снимать показания, отображенные на мониторе ПЭВМ.

5.5.4 Зафиксировать результаты измерений в протоколе по форме, представленной в таблице А.4.

Таблица А.4

Значения напряжения по показаниям вольтметра, $U_{обр}$ , В	Значения напряжения на экране монитора, $U_{пэвм}$ , В	Значения относительной погрешности, $\delta_{прив}$ , %
1	2	3

5.5.5 Относительную погрешность передачи аналогового сигнала (напряжения), приведенную к верхнему значению диапазона измерения, рассчитать по формуле

$$\delta_{прив} = \frac{\delta}{U_{ном.}} 100\% ,$$

где  $\delta = U_{обр} - U_{пэвм}$ .

5.5.6 Допускаемая относительная погрешность передачи напряжения не должна превышать погрешностей, указанных в руководстве по эксплуатации.

5.6 Определение допускаемой относительной погрешности передачи цифрового сигнала проводить в нормальных условиях при напряжениях питания БР порядка 25 В при одном включенном канале передачи следующим образом:

Организовать преобразование аналогового сигнала в код, включив в схему 1 АЦП.

5.6.1 Собрать схему, представленную на рис. А.3.

Инд. №	Подп. и дата
Инд. №	Подп. и дата
Взам. инв.	Подп. и дата
Инд. №	Подп. и дата

Изм.	Лист	№докум.	Подп.	Дата	<b>Г.421441.001РЭ</b>	Лист 28

В качестве источника напряжения ИП использовать источник питания типа PS-2403D, в качестве миллиамперметра mA использовать миллиампервольтметр типа M1109, в качестве переменного сопротивления R использовать магазин сопротивления типа P33, в качестве АЦП использовать АЦП с RS-485.

5.6.2 Повторить пп. 5.5.2–5.5.5.

5.6.3 Допускаемая относительная погрешность передачи цифрового сигнала не должна превышать погрешностей, указанных в руководстве по эксплуатации.

#### А.6 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ КАЛИБРОВКИ

6.1 Результаты измерений, обработки и расчета занести в протокол, составленный по произвольной форме.

6.2 В случае положительных результатов калибровки, а именно при погрешности БР, не превышающей величины, указанной в формуляре, оформляют сертификат о калибровке по форме Приложения 1 к ПР50.2.016-94 в соответствии с требованиями Р РСК 002-06.

6.3 В случае отрицательных результатов калибровки, оформляют протокол с указанием полученных результатов, определяют и устраняют причины отрицательных результатов и повторяют калибровку БР.

При наличии повторно отрицательных результатов БР отправляют в ремонт.

Инв. №	Подп. и дата	Взам. инв.	Инв. №	Подп. и дата	Г.421441.001РЭ	Лист

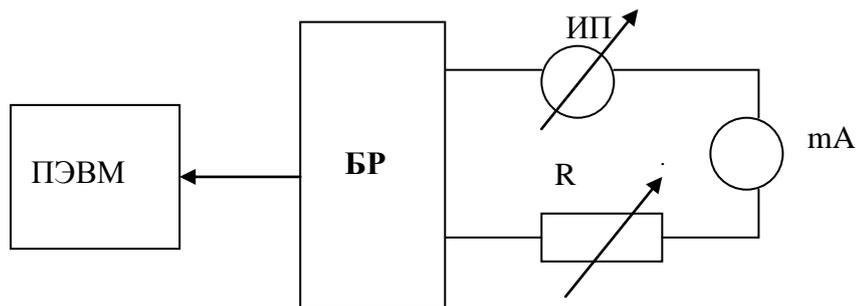


Рисунок А.1

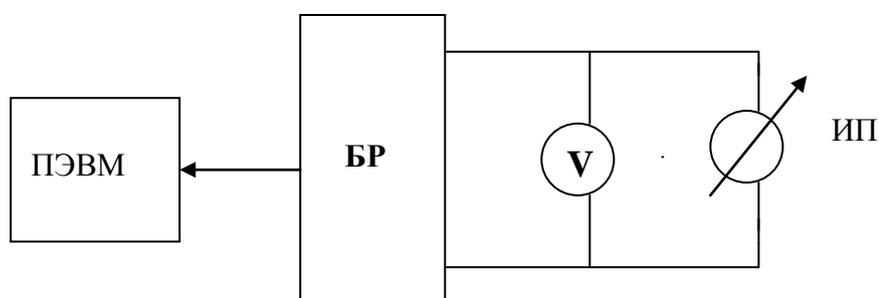


Рисунок А.2

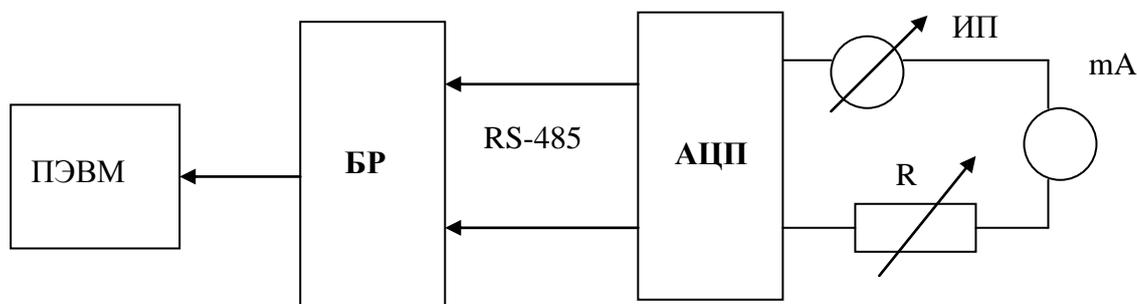


Рисунок А.3

Инд. №	Подп. и дата
Взам. инв.	Инд. №
Подп. и дата	Подп. и дата
Инд. №	Инд. №

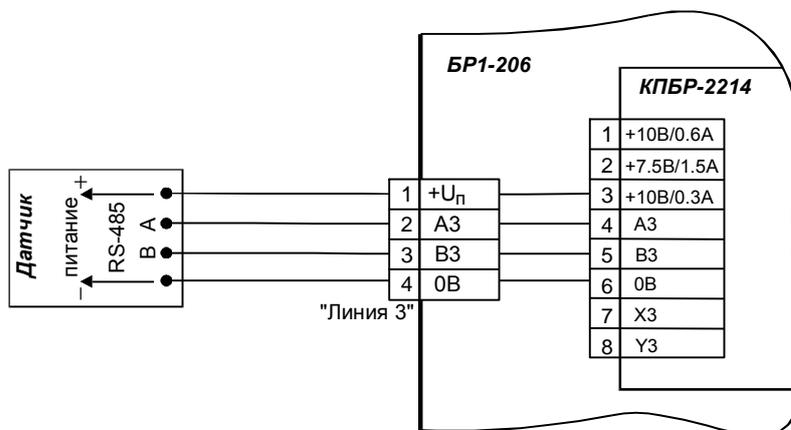
Изм.	Лист	№докум.	Подп.	Дата

Г.421441.001РЭ

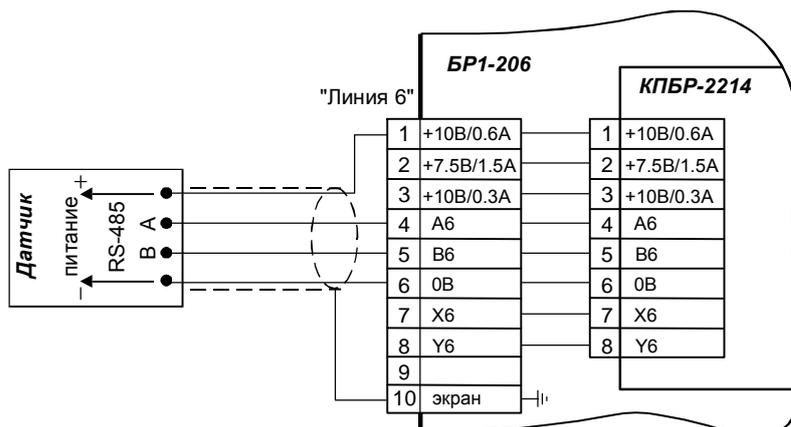
Лист  
30

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

### Схемы подключения терминального оборудования к БР



*Присоединение датчика с интерфейсом RS-485 и потреблением не более 300 мА*



*Присоединение датчика с интерфейсом RS-485 и потреблением не более 600 мА*

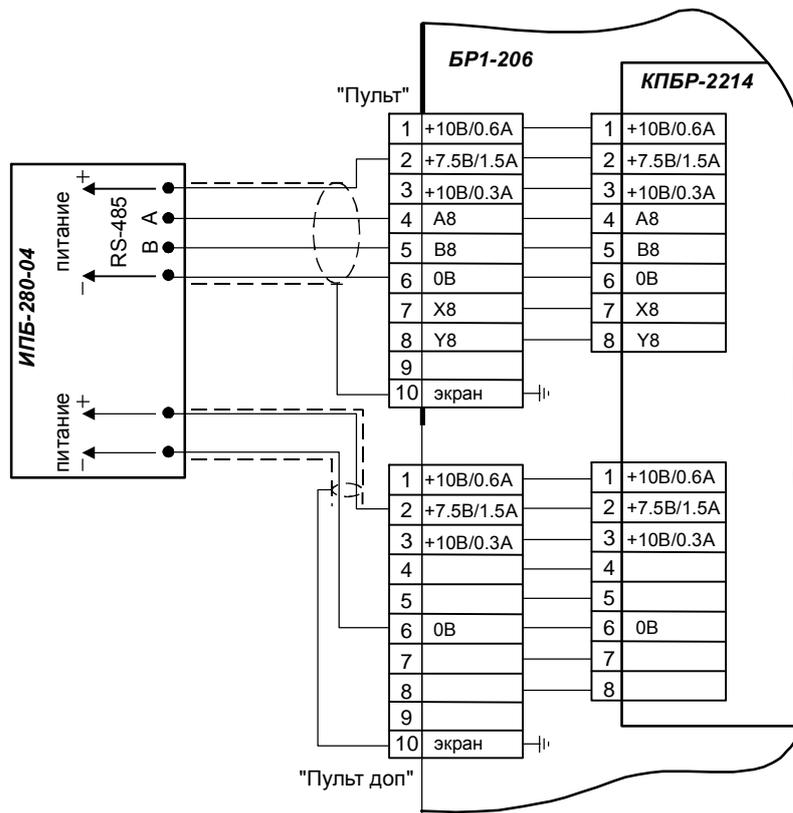
Индв. №	Подп. и дата
Взам. инв.	Индв. №
Подп. и дата	Индв. №
Индв. №	Индв. №

Изм.	Лист	№докум.	Подп.	Дата
------	------	---------	-------	------

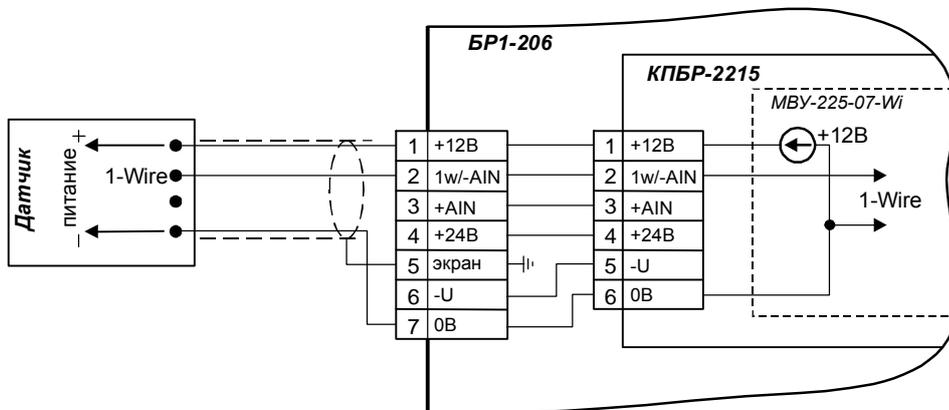
**Г.421441.001РЭ**

Лист

31



Присоединение Информационного пульта буровицика ИПБ-280



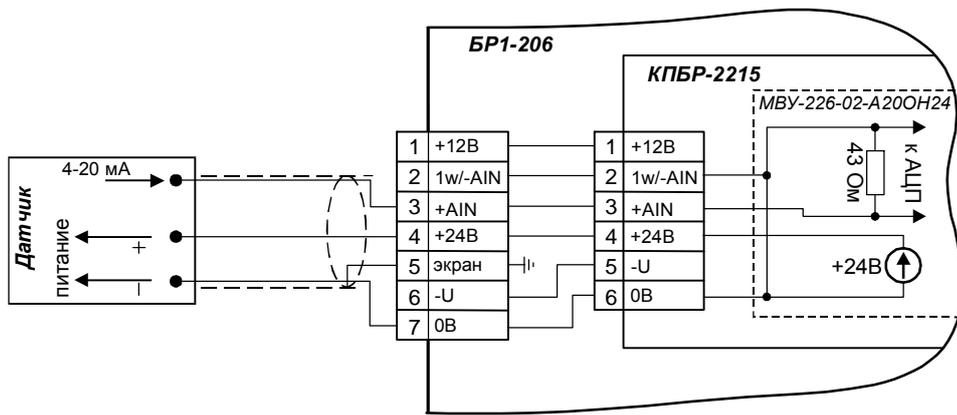
Присоединение датчика с интерфейсом 1-Wire

Инд. №	Подп. и дата
Взам. инв.	Инд. №
Инд. №	Подп. и дата
Изм.	Лист
№докум.	Подп.
Дата	Дата

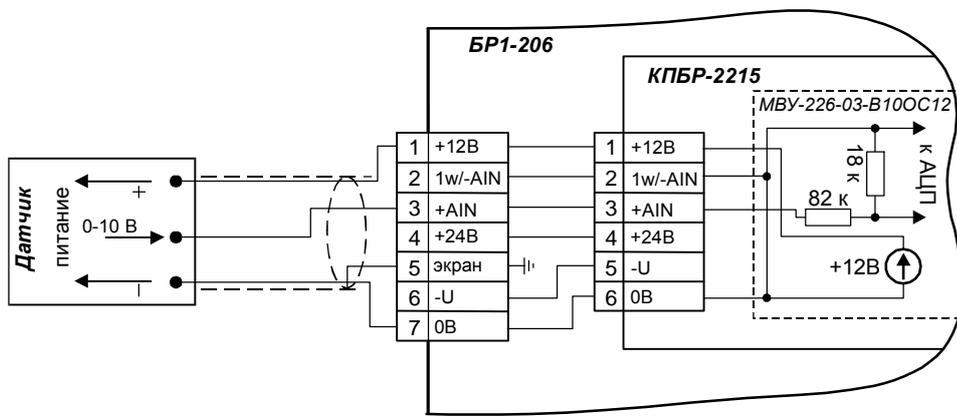
Г.421441.001РЭ

Лист

32



Присоединение датчика с токовым выходом 4-20 мА и однополярным напряжением питания +24 В



Присоединение датчика с выходом по напряжению 0...10 В и однополярным стабилизированным напряжением питания +12 В

Инд. №	Подп. и дата
Взам. инв.	Инд. №
Лист	№ докум.
Изм.	Подп.
	Дата

Г.421441.001РЭ

Лист

33