

Утвержден
АИПБ.436645.001 ТО-ЛУ

**БЛОК ПИТАНИЯ
КОМБИНИРОВАННЫЙ БПК-02**

**Техническое описание
АИПБ.436645.001 ТО**

Авторские права на данный документ принадлежат ООО «Релематика», 2015.

Данный документ не может быть полностью или частично воспроизведен, скопирован, распространен без разрешения разработчика.

Адрес предприятия-изготовителя:

428020, Чувашская Республика, г. Чебоксары, пр. И. Яковлева, д. 1, ООО «Релематика»

Тел.: (8352) 24-06-50, факс: (8352) 24-02-43

Сайт: www.relematika.ru,

E-mail: service@relematika.ru, rza@relematika.ru

Содержание

1 Описание и работа.....	5
1.1 Назначение изделия	5
1.2 Основные технические характеристики	5
1.3 Состав изделия.....	8
1.4 Устройство и работа.....	9
1.5 Средства измерения, инструмент и принадлежности.....	10
1.6 Маркировка и пломбирование	10
1.7 Упаковка.....	10
2 Техническое обслуживание и ремонт	11
2.1 Общие указания.....	11
2.2 Меры безопасности	11
2.3 Порядок и периодичность технического обслуживания изделий	11
2.4 Проверка работоспособности изделия, находящегося в работе	13
2.5 Перечень неисправностей и методы их устранения	13
3 Транспортирование, хранение и утилизация	15
3.1 Условия транспортирования и хранения	15
3.2 Утилизация.....	15
4 Гарантии изготовителя	16
Приложение А (обязательное) Структура условного обозначения.....	17
Приложение Б (обязательное) Внешний вид, габаритные, установочные и присоединительные размеры.....	18
Приложение В (обязательное) Структурные схемы блоков типа БПК-02	19
Приложение Г (обязательное) Схемы подключения.....	21
Приложение Д (обязательное) Внешний вид, габаритные, установочные и присоединительные размеры электромагнита отключения ЭДВ-01	23
Приложение Е (обязательное) Перечень оборудования и средств измерения	24
Список сокращений	25

До изучения настоящего технического описания устройство не включать!

Настоящее техническое описание (ТО) предназначено для ознакомления с основными параметрами, принципом действия, конструкцией блоков питания комбинированных типа БПК-02, именуемых в дальнейшем «блок» или «устройство».

Новый блок питания устройство МП РЗА БПК-02 является дальнейшим функциональным развитием блока питания, комбинированного БПК-001.

Необходимые параметры и надежность работы устройства в течение срока службы обеспечиваются не только качеством их разработки и изготовления, но и соблюдением условий транспортирования, хранения, монтажа, наладки и обслуживания, поэтому выполнение всех требований настоящего ТО является обязательным.

В связи с систематическим проведением работ по усовершенствованию устройства в дальнейшем могут быть внесены изменения, не ухудшающие параметры и качество изготовления изделия.

Параметры и характеристики, приведенные в дальнейшем без специальных оговорок, соответствуют нормальным условиям эксплуатации:

- температуре окружающего воздуха от плюс 15 до плюс 30 °С;
- относительной влажности от 45 до 75 %;
- атмосферному давлению от 86 до 106 кПа;
- номинальному значению напряжения оперативного тока;
- номинальной частоте переменного тока.

1 Описание и работа

1.1 Назначение изделия

1.1.1 Блок предназначен для применения в схемах вторичной коммутации распределительных устройств 6-110 кВ с переменным оперативным током. Блок обеспечивает гарантированное напряжение питания устройств МП РЗА и цепей отключения высоковольтных выключателей.

1.1.2 Имеется возможность работы блока при полном отсутствии переменного оперативного напряжения и наличии тока достаточной величины, протекающего через измерительные трансформаторы в аварийном режиме.

1.1.3 Функциональное назначение блока отражается в структуре его условного обозначения, приведенной в приложении А.

Пример записи обозначения блока питания комбинированной серии 02, исполнением по выходному напряжению 1, с функциональным исполнением 3, климатического исполнения УХЛ 3.1 при его заказе и (или) в других документах для поставок в Российскую Федерацию:

«Блок питания комбинированный БПК-02-13 УХЛ 3.1 АИПБ.436645.001 ТО».

1.2 Основные технические характеристики

1.2.1 Основные параметры

1.2.1.1 Номинальные параметры блока указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Номинальные параметры

Наименование параметра	Значение
Номинальный переменный ток, А	5
Термическая стойкость цепей переменного тока, А: - кратковременно в течение 1 с/4 с - длительно	500/100 20
Номинальное входное напряжение, пост./перемен., В	220
Допустимый диапазон изменения входного напряжения, В: - переменного - постоянного	от 60 до 285 от 80 до 400
Номинальное выходное напряжение выходов 1 и 2 (знакопеременное/постоянное (оговаривается при заказе), В	220
Рабочий диапазон выходного напряжения выходов 1 и 2, В	от 200 до 240
Выходная мощность при питании от цепей тока, Вт, не менее: - двухфазный режим (при минимальном рабочем токе 1,5 А) - двухфазный режим (при токе 5 А) длительно/в течение 1 с	6 17/50
Выходная мощность при питании от цепей напряжения, Вт: - входное напряжение 110 В - входное напряжение 220 В - кратковременно в течение 1 мин	20 40 60
Потребляемая мощность по цепям тока при двухфазном питании, ВА, не менее, на фазу: - при токе 2 А в каждой фазе и нагрузке 6 Вт - при токе 5 А в каждой фазе и нагрузке 50 Вт	5 35
Потребляемая мощность по цепям напряжения, ВА, не более: - при нагрузке 6 Вт по выходу 1 - при нагрузке 6 Вт по выходу 1 и 50 Вт по выходу 2	7,5 70
Пиковая потребляемая мощность по цепям напряжения при нагрузке 6 Вт по выходу 1 и разряженной батарее конденсаторов (исполнение БПК-02-х3), ВА, не более	80 в течение не более 200 мс

Наименование параметра	Значение
Время установления напряжения выхода 1 при нагрузке 6 Вт, мс, не более: - при подаче напряжения - при подаче в одну фазу тока величиной 2 А/5 А	40 100/60
Длительность провала выходного напряжения во время переключения с основного на резервный канал, мс, не более	20
Время установления напряжения выхода 2 при разряженной батарее конденсаторов (исполнение БПК-02-х3), с, не более: - при подаче напряжения - при подаче в две фазы тока величиной 2 А	7 10
Ёмкость батареи конденсаторов (исполнение БПК-02-х3), мкФ, не менее	500
Срок службы батареи конденсаторов при температуре не более плюс 40 °С (исполнение БПК-02-х3) лет, не менее	20
Порог срабатывания схемы защиты от перегрузки и КЗ по выходу, А	0,5
Время срабатывания схемы защиты от перегрузки и КЗ по выходу, мс	50
Примечание – Для исполнения БПК-02-х3 с накопительным конденсатором на выходе 2 (клеммы X2:11, X2:12) имеется только постоянное напряжение 220 В.	

1.2.2 Допустимые условия работы

1.2.2.1 Вид климатического исполнения блока и категория размещения – УХЛЗ.1 по ГОСТ 15150-69.

1.2.2.2 Блок предназначен для работы в следующих условиях в соответствии с ГОСТ 15150-69 и ГОСТ 15543.1-89 для климатического исполнения УХЛЗ.1:

- верхнее предельное рабочее значение температуры окружающего воздуха плюс 55 °С;
- нижнее рабочее значение температуры окружающего воздуха минус 40 °С без выпадения инея и росы (влаги);
- верхнее рабочее значение относительной влажности не более 98 % при температуре плюс 25 °С;
- высота над уровнем моря не более 2000 м, при больших значениях должен вводиться поправочный коэффициент снижения электрической прочности изоляции;
- окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли, агрессивных газов и паров в концентрациях, разрушающих изоляцию и металлы;
- место установки устройства должно быть защищено от попадания брызг воды, масел, эмульсий, а также от прямого воздействия солнечной радиации;
- атмосфера типа II (промышленная).

1.2.2.3 В части воздействия факторов внешней среды устройство удовлетворяет требованиям группы механического исполнения М7 по ГОСТ 30631-99. При этом уровень вибрационных нагрузок от 0,5 до 100 Гц с ускорением 1 g. Устройство выдерживает многократные ударные нагрузки длительностью от 2 до 20 мс с максимальным ускорением 3 g.

Устройства сейсмостойки при воздействии землетрясений интенсивностью 9 баллов по MSK-64 и уровне установки над нулевой отметкой до 10 м по ГОСТ 30546.1-98.

1.2.2.4 Блок имеет исполнение оболочки со степенью защиты – IP 20 по ГОСТ 14254-2015.

1.2.3 Сопротивление и электрическая прочность изоляции

1.2.3.1 Сопротивление изоляции всех независимых цепей устройства относительно корпуса и всех независимых цепей между собой в холодном состоянии составляет не менее 100 МОм.

Примечание – Характеристики и параметры устройства, приводимые в тексте без особых оговорок, соответствуют температуре окружающего воздуха (20 ± 5) °С, относительной влажности (45-80) %, номинальной частоте переменного тока 50 Гц.

1.2.3.2 В состоянии поставки электрическая изоляция между всеми независимыми цепями устройства относительно корпуса и всех независимых цепей между собой, кроме порта последовательной связи выдерживает без пробоя и перекрытия испытательное напряжение 2000 В (эффективное значение) переменного тока частоты 50 Гц в течение 1 мин по ГОСТ ИЕС 60255-5-2014. При повторных испытаниях испытательное напряжение не должно превышать 85 % от вышеуказанного значения.

1.2.3.3 Электрическая изоляция между всеми независимыми цепями устройства относительно корпуса и всех независимых цепей между собой, кроме порта последовательной связи, выдерживает без повреждений три положительных и три отрицательных импульса испытательного напряжения (при работе источника сигнала на холостом ходу), имеющих в соответствии с ГОСТ ИЕС 60255-5-2014:

- амплитуду – не менее 5,0 кВ;
 - длительность переднего фронта – $(1,20 \pm 0,36)$ мкс;
 - длительность заднего фронта – (50 ± 10) мкс.
- Длительность интервала между импульсами – не менее 5 с.

1.2.4 Электромагнитная совместимость

Устройство при поданном напряжении оперативного тока сохраняет работоспособность и функционирование без ухудшения качества выполняемых функций (критерий качества функционирования – А) при воздействии следующих помех:

1.2.4.1 Магнитного поля промышленной частоты напряженностью (степень жесткости 5 по ГОСТ Р 50648-94):

- длительно 100 А/м;
- в течении 1 с 1000 А/м.

1.2.4.2 Электростатических разрядов с испытательным напряжением импульса разрядного тока (степень жесткости 3 по ГОСТ Р 30804.4.2-2013):

- контактный разряд 6 кВ, 150 пФ;
- воздушный разряд 8 кВ, 150 пФ.

1.2.4.3 Радиочастотного электромагнитного поля напряженностью 10 В/м в полосе частот от 80 до 1000 МГц (степень жесткости 3 по ГОСТ Р 30804.4.3-2013).

1.2.4.4 Наносекундных импульсных помех с заданными амплитудой и длительностью фронта/импульса (степень жесткости 4 по ГОСТ Р 30804.4.4-2013):

- цепи оперативного тока 4 кВ, 5/50 нс;
- приемные и выходные цепи 2 кВ, 5/50 нс.

1.2.4.5 Микросекундных импульсных помех большой энергии – импульсов напряжения и тока длительностью 1/50 мкс и 6,4/16 мкс соответственно с амплитудой испытательного импульса 4 кВ (степень жесткости 4 по ГОСТ Р 51317.4.5-99).

1.2.4.6 Повторяющихся колебательных затухающих помех частотой $(1,0 \pm 0,1)$ МГц (степень жесткости 3 по ГОСТ ИЕС 61000-4-12-2016):

- амплитудное значение первого импульса при схеме подключения источника сигнала «провод-провод» $(1,0 \pm 0,1)$ кВ, по схеме «провод-земля» $(2,50 \pm 0,25)$ кВ;
- время нарастания первого импульса 75 нс с отклонением ± 20 %;
- модуль огибающей, уменьшающийся после трех-шести периодов на 50 %;

- частота повторения импульсов (400 ± 40) Гц.

Продолжительность воздействия высокочастотного сигнала от 2 до 2,2 с.

Внутреннее сопротивление источника сигнала – (200 ± 20) Ом.

1.2.4.7 Кондуктивных помех, наведенных радиочастотными электромагнитными полями в диапазоне частот от 150 кГц до 80 МГц, напряжением 10 В (степень жесткости 3 по ГОСТ Р 51317.4.6-99).

1.2.4.8 Кондуктивных помех частотой 50 Гц напряжением (степень жесткости 4 по ГОСТ Р 51317.4.16-2000):

- длительно 30 В;
- в течении 1 с 100 В.

1.2.5 Надежность

1.2.5.1 Блок БПК-02 в части требований по надежности соответствует ГОСТ 4.148-85 и ГОСТ 27.003-2016.

1.2.5.2 Средняя наработка на отказ не менее 100 000 ч.

1.2.5.3 Среднее время восстановления работоспособного состояния блока при наличии полного комплекта запасных составных частей – не более 2 ч с учетом времени нахождения неисправности.

1.2.5.4 Полный средний срок службы блока не менее 20 лет при условии проведения требуемых технических мероприятий по обслуживанию.

1.3 Состав изделия

1.3.1 Конструктивное исполнение

1.3.1.1 Блок выполняется в типовом металлическом корпусе для РЗА, предназначенном для навесного монтажа на панель. Внешний вид, габаритные, установочные и присоединительные размеры блока БПК-02 приведены в приложении Б.

1.3.1.2 Рабочее положение блока в пространстве – вертикальное с отклонением от рабочего положения до 5° в любую сторону.

1.3.1.3 Для подключения к цепям напряжения блок содержит два входа – основной и резервный. При этом, как правило, основной вход используется для подключения к ТСН, а резервный – к ИТН. Кроме того, любой из входов может быть подключён к источнику напряжения постоянного или выпрямленного тока.

1.3.1.4 Блок содержит два входа для подключения к ИТТ защищаемого присоединения.

1.3.1.5 В состав блока входят следующие основные функциональные части и узлы:

- схема питания от токовых цепей;
- блоки гальванической развязки для питания от цепей напряжения;
- схема контроля тока нагрузки для защиты элементов блока от перегрузки.

В зависимости от исполнения могут добавляться следующие узлы:

- инвертор для питания переменным напряжением устройств релейной защиты и электромагнита отключения ЭДВ-01;
- батарея конденсаторов с блоком заряда.

Структурные схемы блоков БПК-02 приведены в приложении В.

1.3.1.6 Для индикации состояния и режимов функционирования на лицевой стороне блока установлены светодиоды зеленого цвета свечения. Соответствие включенного состояния светодиодов режимам работы БПК-02 приведено в таблице 2.

Таблица 2 – Состояние светодиодов при режиме работы БПК-02

Наименование светодиода	Назначение
Вход	Контроль наличия входного напряжения от основного или резервного источников питания
Выход	Контроль наличия выходного напряжения на выходах 1 и 2 блока при питании от основного или резервного источника
Работа	Контроль наличия выходного напряжения при питании от токовых цепей
Заряд	Контроль заряда конденсатора. После окончания заряда и установления уровня напряжения на выходе 2 более 180 В индикатор гаснет

1.3.1.7 Подключение внешних цепей к блоку осуществляется посредством винтовых клеммных колодок. Клеммные колодки обеспечивают подсоединение одного или двух одинаковых проводников общим сечением до 4 мм² включительно и сечением не менее 0,75 мм² каждый.

Контактные соединения блока соответствуют классу 2 по ГОСТ 10434-82.

1.4 Устройство и работа

1.4.1 Блок обеспечивает питание терминалов МП РЗА и цепей отключения высоковольтных выключателей в следующих режимах:

- нормальном – при наличии переменного оперативного напряжения;
- аварийном – при протекании тока КЗ защищаемого присоединения.

1.4.2 Для питания от источника напряжения оперативного тока или цепей ИТН, блок питания комбинированный БПК-02 содержит два гальванически развязанных преобразователя. На выходе преобразователей формируется постоянное напряжение. Для устранения увеличения выходного напряжения при существенных колебаниях входного преобразователи имеют электронный стабилизатор. Преобразователи могут питаться как от источника переменного, так и от источника постоянного напряжения.

1.4.3 При наличии напряжения на обоих входах (основном и резервном) питание осуществляется от входа основного питания через клеммы X2:1, X2:2. При этом резервный канал клеммы X2:3, X2:4 находится в ждущем режиме и потребляет не более 2 ВА. При снижении напряжения на входе основного питания до 60 В происходит автоматическое включение резервного канала питания. При восстановлении напряжения на основном входе происходит автоматический возврат к исходной схеме питания.

1.4.4 Для работы в режимах глубокой просадки напряжения при близких КЗ, либо при неисправностях в цепях оперативного напряжения, блок содержит гальванически изолированные преобразователи переменного тока. Подключение к токовым цепям осуществляется через ИТТ для каждой из фаз А и С. Выходное напряжение с трансформаторов выпрямляется диодными мостами. Для устранения увеличения выходного напряжения при значительных токах КЗ имеется схема регулирования, не позволяющая выходному напряжению возрастать свыше 240 В. Для индикации работы схемы регулирования на корпусе блока имеется индикатор **Работа**.

1.4.5 В зависимости от кода заказа на выходе блока питания обеспечивается знакопеременное напряжение (меандр), для чего в блок устанавливается инвертор. На выходе инвертора имеется схема контроля, которая при превышении тока нагрузки отключает инвертор, защищая тем самым выходные силовые транзисторы.

1.4.6 В зависимости от кода заказа в блок может устанавливаться батарея конденсаторов для действия на электромагнит отключения. При этом питание терминала осуществляется через выход 1, а питание цепей отключения – через выход 2. Для контроля заряда конденсаторов в блоке имеется выходное реле, которое находится в сработанном состоянии, пока выходное напряжение выхода 2 не достигнет 180 В. Пример схемы подключения БПК-02 к терминалу TOP 200 в схемах с электромагнитными приводами приведён в приложении Г.

1.4.7 Для работы с пружинно-грузовыми приводами типа ПП-67 блок может комплектоваться электромагнитом отключения ЭДВ-01. При этом питание блока осуществляется через выход 1, а питание электромагнита – через выход 2. Пример схемы подключения БПК-02 к терминалу ТЭМП 2501 в схемах с пружинно-грузовыми приводами приведён в приложении Г.

Электромагнит отключения ЭДВ-01, поставляемый комплектно с блоком питания, предназначен для установки на место электромагнита релейного отключения или вместо реле РТМ. Электромагнит используется для аварийного отключения выключателя при срабатывании защит. Внешний вид, габаритные, установочные и присоединительные размеры электромагнита отключения ЭДВ-01 приведены в приложении Д.

Основные технические данные электромагнита ЭДВ-01 приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технические данные электромагнита ЭДВ-01

Наименование параметра	Значение
Номинальное напряжение (постоянное или переменное), В	100
Допустимое напряжение (постоянное или переменное), В	
- в течение 10 с	380
- в течение 60 с	300
- длительно	250
Допустимый диапазон изменения частоты, Гц	от 0 до 100
Номинальное сопротивление, Ом	1000±10 %
Примечания	
1 Электромагнит ЭДВ-01 предназначен для установки в пружинно-грузовые приводы типа ПП-61 и ПП-67 и поставляется комплектно с блоком питания в соответствии с картой заказа.	
2 Для других типов приводов (отличных от ПП-61 и ПП-67) необходима разработка индивидуального исполнения электромагнита. Техническое задание на разработку должно быть приложено к карте заказа.	

1.5 Средства измерения, инструмент и принадлежности

Перечень оборудования и средств измерения, необходимых для проведения эксплуатационных проверок блока, приведен в приложении Е.

1.6 Маркировка и пломбирование

1.6.1 Блок имеет маркировку в соответствии с конструкторской документацией и ГОСТ 18620-86 способом, обеспечивающим ее четкость и сохранность в течение всего срока службы. Маркировка блока соответствует требованиям ТР ТС 004/2011 и ТР ТС 020/2011.

1.6.2 Каждый блок на лицевой стороне имеет табличку, содержащую:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- наименование и условное обозначение блока;
- режимы работы блока;
- обозначение токовых цепей для фаз А и С.

1.6.3 Каждый блок на панели сбоку имеет табличку, содержащую:

- наименование и условное обозначение блока;
- дату изготовления (месяц, год);
- заводской номер блока.

1.6.4 Маркировка транспортной тары выполнена по ГОСТ 14192-96, в том числе нанесены манипуляционные знаки: «Хрупкое. Осторожно», «Беречь от влаги», «Верх».

1.6.5 Конструкция блока не предусматривает пломбирование.

1.7 Упаковка

1.7.1 Упаковка блока выполнена в соответствии с конструкторской документацией предприятия-изготовителя и ГОСТ 23216-78 для условий хранения и транспортирования и допустимых сроков сохраняемости, указанных в разделе 3.

2 Техническое обслуживание и ремонт

2.1 Общие указания

2.1.1 Техническое обслуживание и ремонт блока должны проводиться в соответствии с «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», РД 153-34.3-35.613-00 «Правила технического обслуживания устройств релейной защиты и электроавтоматики электрических сетей 0,4-35 кВ», настоящим ТО, соответствующими руководящими документами и инструкциями.

2.1.2 Возможность работы блоков типа БПК-02 в условиях и режимах, отличных от указанных в данном ТО, должна согласовываться с предприятием-изготовителем.

2.2 Меры безопасности

2.2.1 Конструкция блока обеспечивает безопасность обслуживания в соответствии с ГОСТ Р 51321.1-2007. При техническом обслуживании и ремонте устройства необходимо руководствоваться «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок», а также требованиями настоящего ТО. По требованиям защиты человека от поражения электрическим током блок соответствует классу 01 по ГОСТ 12.2.007.0-75.

2.2.2 Обслуживание и эксплуатацию блока разрешается производить персоналу, прошедшему соответствующую подготовку.

Работы на зажимах устройств, снятие отдельных частей устройств и монтаж следует производить при обесточенном состоянии и принятии мер по предотвращению поражения обслуживающего персонала электрическим током.

2.2.3 На корпусе устройства предусмотрен заземляющий винт с соответствующей маркировкой, который необходимо соединить с заземляющим контуром проводником сечением не менее 2,5 мм².

Внимание! Исполнения БПК-02-х3 содержат высоковольтный конденсатор большой емкости. Перед началом любых работ с блоком необходимо осуществить разряд конденсатора подключив на (10-20) с сопротивление величиной (1-10) кОм мощностью (10-15) Вт к клеммам X2:11, X2:12. При установке и монтаже блока рекомендуется предусматривать разрядную цепочку в соответствии с рисунком Г.1.

2.3 Порядок и периодичность технического обслуживания изделий

2.3.1 Техническое обслуживание блоков БПК-02 должно производиться при плановом отключении силового оборудования, но не чаще, чем указано в таблице 4.

Таблица 4 – Техническое обслуживание блока БПК-02

Количество лет эксплуатации	0	1	2	3	4	5	6	7	8	далее – через 3 года
Вид проверки	Н	К1	–	–	К	–	–	–	К	К

Примечание – Н – проверка (наладка) при новом включении, К1 – первый профилактический контроль, К – профилактический контроль.

Допускается в целях совмещения проведения технического обслуживания блока с ремонтом основного оборудования, перенос запланированного вида технического обслуживания на срок до одного года.

В обоснованных случаях продолжительность цикла технического обслуживания блока может быть увеличена.

Объем и периодичность технического обслуживания блока должны соответствовать требованиям нормативных документов. Учет технического обслуживания и результаты периодического контроля основных технических характеристик при эксплуатации и хранении должны отмечаться в сведениях о вводе устройства в эксплуатацию, в отзывах о его работе.

2.3.2 Рекомендуемые объемы работ при техническом обслуживании блока указаны в таблице 5.

Таблица 5 – Рекомендуемые объемы работ при техническом обслуживании

Производимая работа при техническом обслуживании	Вид проверки
Внешний осмотр: отсутствие внешних повреждений, царапин, потеков воды, в том числе высохших, отсутствие налета окислов на металлических поверхностях, отсутствие запыленности, контроль сочленения разъемов, затяжка винтовых соединений	Н, К1, К
Измерение сопротивления изоляции независимых цепей по отношению к корпусу (контуру заземления) и между собой	Н, К1, К
Испытания электрической прочности изоляции независимых цепей по отношению к корпусу (контуру заземления) и между собой	Н
Проверка величины выходного напряжения при питании от цепей напряжения	Н, К1, К
Проверка величины выходного напряжения при питании от цепей тока	Н, К1, К
Проверка параметров срабатывания электромагнита ЭДВ-01	Н, К1, К
Проверка времени заряда батареи конденсаторов	Н, К1, К
Комплексное опробование защиты присоединения с действием на отключение	Н, К1, К

2.3.3 Контроль работоспособности и техническое обслуживание блока производится без разборки корпуса.

2.3.4 Контроль сопротивления изоляции устройства должен проводиться в холодном состоянии не менее, чем через 15 мин после отключения оперативного напряжения. Необходимо измерить сопротивление изоляции между цепями, соединенными между собой и корпусом, а также между каждой цепью и оставшимися соединенными между собой цепями (таблица 6). Измерения проводятся с помощью мегомметра на напряжение 500 В. При всех видах измерений сопротивление собранных цепей должно быть не менее 100 МОм.

Таблица 6 – Контроль сопротивления изоляции устройства

Группа независимых цепей	Объединяемые контакты (клеммы)
Цепи переменного напряжения	X2:1, X2:2, X2:3, X2:4
Цепи переменного тока	X1:1, X1:2, X1:3, X1:4, X1:5
Цепи выходного напряжения	X2:9, X2:10, X2:11, X2:12
Цепи контроля заряда	X2:6, X2:7, X2:8

2.3.5 Проверка электрической прочности изоляции между указанными цепями (таблица 6) относительно корпуса и между собой проводится испытательным переменным напряжением 1800 В частотой 50 Гц в течение 1 мин.

2.3.6 Методика проверки характеристик

2.3.6.1 Общие рекомендации

Проверка параметров срабатывания электромагнита ЭДВ-01 производится при питании только от цепей тока (цепи напряжения должны быть отключены), схема подключения приведена в приложении Д. Блок питания должен быть сконфигурирован так, чтобы при токе 5 А с минимальной выдержкой времени замыкалось реле, действующее на электромагнит ЭДВ-01. Ход сердечника электромагнита ЭДВ-01 (расстояние от бойка до релейной планки привода) не должен превышать 10 мм. Для регулировки хода должен использоваться винт, установленный на торце (приложение Д). При проверке на клеммы X1:1, X1:2 или X1:4, X1:5 необходимо скачком подать ток величиной 5 А. При этом должен включиться блок питания, сработать его выходное реле и боёк электромагнита должен ударить по релейной планке

привода выключателя. Для проверки работы схемы ограничения выходного напряжения блока питания необходимо повторить вышеуказанные операции при подаче тока величиной 50 А. При этом напряжение на выходе 1 не должно превышать 240 В.

2.3.6.2 Проверка параметров батареи конденсаторов

Проверка параметров батареи конденсаторов производится только при питании от цепей напряжения, схема подключения приведена в приложении Д. Для этого необходимо исключить подпитку от ТТ, отключив высоковольтный выключатель или установив перемычки в цепях ИТТ ячейки. Перед началом проверки необходимо разрядить батарею конденсаторов, для этого при отсутствии напряжения на входах блока питания к выходу 2 необходимо на (10-20) с подключить сопротивление величиной (1-10) кОм мощностью (10-15) Вт. В качестве нагрузки также можно использовать лампу накаливания мощностью (25-40) Вт. Далее необходимо подать напряжение на один из входов. При этом начнётся заряд конденсаторной батареи. Время заряда необходимо контролировать по замыканию/размыканию контактов реле К1 клеммы Х2:6, Х2:7 блока. При исправных конденсаторах время заряда должно находиться в пределах (10-15) с.

2.4 Проверка работоспособности изделия, находящегося в работе

Проверка работоспособности изделия, находящегося в работе производится визуально, также контролируется выходное напряжение. При нормальной работе блока питания БПК-02 на лицевой панели:

- включаются зелёные индикаторы **Работа**, **Вход** и **Выход** при наличии номинального напряжения на клеммах Х2:1, Х2:2 и Х2:3, Х2:4. При этом напряжение на выходе (клеммы Х2:9, Х2:10) должно быть в пределах (200-240) В;

- при отсутствии номинального напряжения на клеммах Х2:1, Х2:4 и наличии достаточного тока нагрузки напряжение на выходе клеммы Х2:9, Х2:10 должно быть в пределах (180-240) В, зелёный индикатор **Работа** должен включаться при напряжении на выходе не менее 220 В. При небольших значениях входного тока, либо повышенной нагрузке на выходе БПК-02, допускается включение индикатора **Работа** в прерывистом (мигающем) режиме.

2.5 Перечень неисправностей и методы их устранения

2.5.1 Неисправности могут возникнуть при нарушении условий транспортирования, хранения и эксплуатации, в результате износа комплектующих.

2.5.2 Состояние индикаторов, причина неисправности и методы их устранения, допустимые в условиях эксплуатации, приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Перечень неисправностей и методы их устранения

Вид неисправности	Причина неисправности	Метод устранения
Отсутствует выходное напряжение при горящих индикаторах Вход и Работа	Нагрузка на выходе превышает допустимую. КЗ в цепи нагрузки	Отключить проводники от клемм Х2:9 - Х2:12. При появлении номинального напряжения на клеммах Х1:9 - Х1:12 устранить причину перегрузки
	Неисправны цепи инвертора (для исполнения БПК-02-2х) вследствие подачи встречного напряжения на выход блока питания	Отключить проводники от клемм Х2:9 - Х2:12. При отсутствии номинального напряжения на клеммах Х2:9 - Х2:12 необходимо обратиться в службу сервиса
Отсутствуют выходные напряжения при наличии напряжения на входе,	Перегорание встроенного самовосстанавливающегося предохранителя	Отключить питание блока и повторно включить через 1 мин. Если при повторном включении

Вид неисправности	Причина неисправности	Метод устранения
индикатор Вход не горит		неисправность повторяется необходимо обратиться в службу сервиса
Время заряда батареи конденсаторов превышает 10 с (для исполнения БПК-02-х3) при номинальной нагрузке на выходе 1 и номинальном напряжении на входе	Пониженное напряжение на выходе блока питания	Если на выходе 1 наблюдается пониженное напряжение необходимо обратиться в службу сервиса
	Неисправность схемы заряда	Если на выходе 1 наблюдается номинальное напряжение, необходимо отключить проводники от клемм X2:11, X2:12 и выполнить проверку согласно 2.3.6.2. Если время заряда батареи конденсаторов превышает 15 с необходимо обратиться в службу сервиса. При уменьшении времени заряда до (5-7) с необходимо проверить цепи электромагнита отключения, подключённые к клеммам X2:11, X2:12
Время заряда батареи конденсаторов меньше 5 с (для исполнения БПК-02-х3)	Уменьшилась емкость батареи конденсаторов	Необходимо обратиться в службу сервиса

3 Транспортирование, хранение и утилизация

3.1 Условия транспортирования и хранения

3.1.1 Условия транспортирования, хранения блока и допустимые сроки сохраняемости в упаковке до ввода в эксплуатацию приведены в таблице 8.

3.1.2 Транспортирование упакованного блока может проводиться любым видом закрытого транспорта. При этом транспортная тара блока должна быть закреплена неподвижно.

3.1.3 Погрузка, крепление и перевозка блока в транспортных средствах должны осуществляться в соответствии с действующими правилами перевозок грузов на соответствующих видах транспорта, причем погрузка, крепление и перевозка блока железнодорожным транспортом должна проводиться в соответствии с «Техническими условиями погрузки и крепления грузов» и «Правилами перевозок грузов», утвержденными Министерством путей сообщения.

Таблица 8 – Условия транспортирования и хранения

Вид поставок	Обозначение условий транспортирования, в части воздействия		Обозначение условий хранения по ГОСТ 15150-69	Допустимый срок сохраняемости в упаковке поставщика, год
	механических факторов по ГОСТ 23216-78	климатических факторов, таких как условия хранения по ГОСТ 15150-69		
Внутрироссийские (кроме регионов Крайнего Севера и труднодоступных районов по ГОСТ 15846-2002)	С	5(ОЖ4)	3(ЖЗ)	2
Внутрироссийские в районы Крайнего Севера и труднодоступные районы по ГОСТ 15846-2002)	С	5(ОЖ4)	3(ЖЗ)	2
Экспортные в районы с умеренным климатом	С	5(ОЖ4)	3(ЖЗ)	3

3.1.4 Блоки рассчитаны на хранение в неотапливаемых помещениях с верхним значением температуры окружающего воздуха плюс 50 °С и нижним минус 50 °С, с относительной влажностью до 98 % при 35 °С.

3.1.5 При транспортировании допускаются воздействия внешней окружающей среды с верхним значением температуры воздуха плюс 50 °С и нижним минус 60 °С.

3.2 Утилизация

3.2.1 После окончания срока службы блок подлежит демонтажу и утилизации.

3.2.2 В состав блока не входят драгоценные металлы, а также ядовитые, радиоактивные и взрывоопасные вещества.

3.2.3 Демонтаж и утилизация блоков не требуют применения специальных мер безопасности и выполняются без применения специальных приспособлений и инструментов. Утилизацию блоков должна проводить эксплуатирующая организация и выполнять согласно нормам и правилам, действующим на территории потребителя, проводящего утилизацию.

4 Гарантии изготовителя

4.1 Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие блоков требованиям действующей технической документации при соблюдении потребителем правил эксплуатации, транспортирования и хранения.

4.2 Гарантийный срок – 10 лет со дня ввода блока в эксплуатацию, но не более 10 лет со дня отгрузки предприятием-изготовителем или с момента проследования изделия через государственную границу государства-изготовителя при поставках на экспорт.

4.3 Гарантии предприятия-изготовителя не распространяются на блоки, имеющие механические повреждения, а также при нарушении условий эксплуатации оборудования (воздействие повышенных величин напряжения, тока, уровня помех, попадание влаги и посторонних токопроводящих материалов, предметов внутрь кассеты и пр.).

4.4 При возврате предприятию-изготовителю блок должен быть в упаковке, обеспечивающей сохранность блока во время хранения и транспортировки.

4.5 Предприятие-изготовитель обеспечивает ремонт или замену блоков в течение срока службы блока. Срок поставки запасных частей со склада предприятия-изготовителя составляет не более трех месяцев с момента подписания договора на их покупку.

Приложение А
(обязательное)
Структура условного обозначения

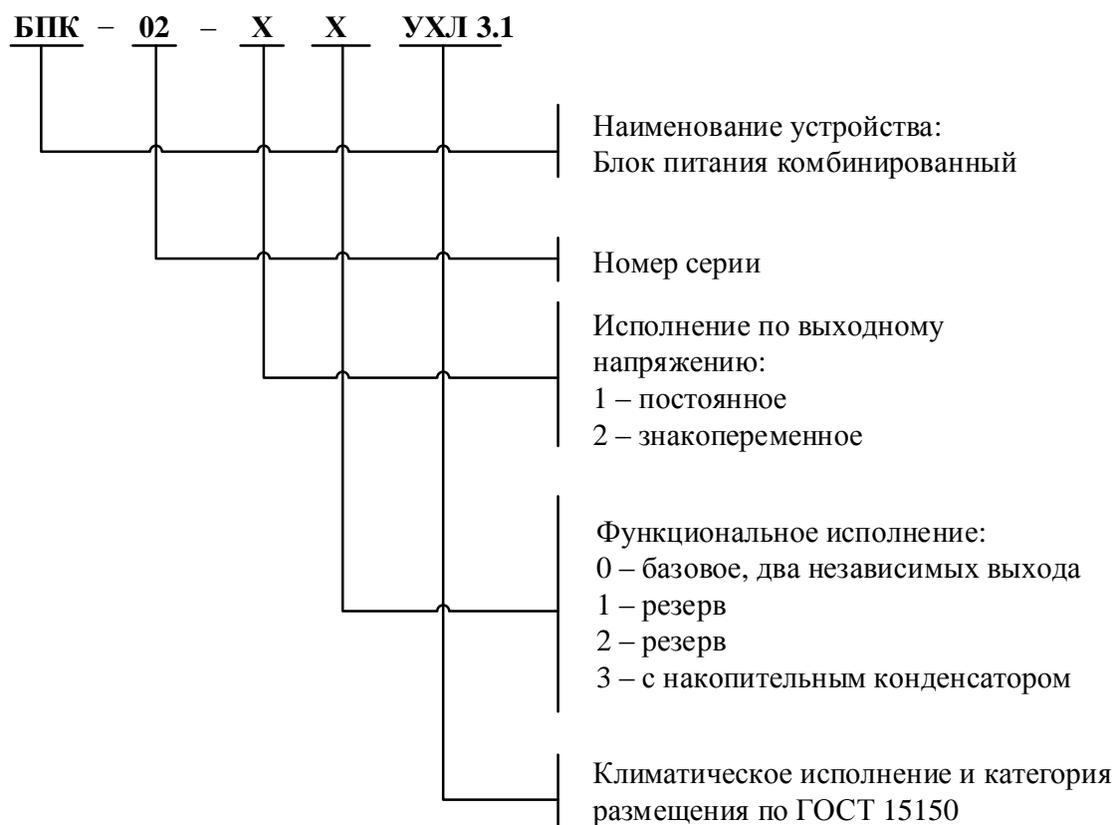
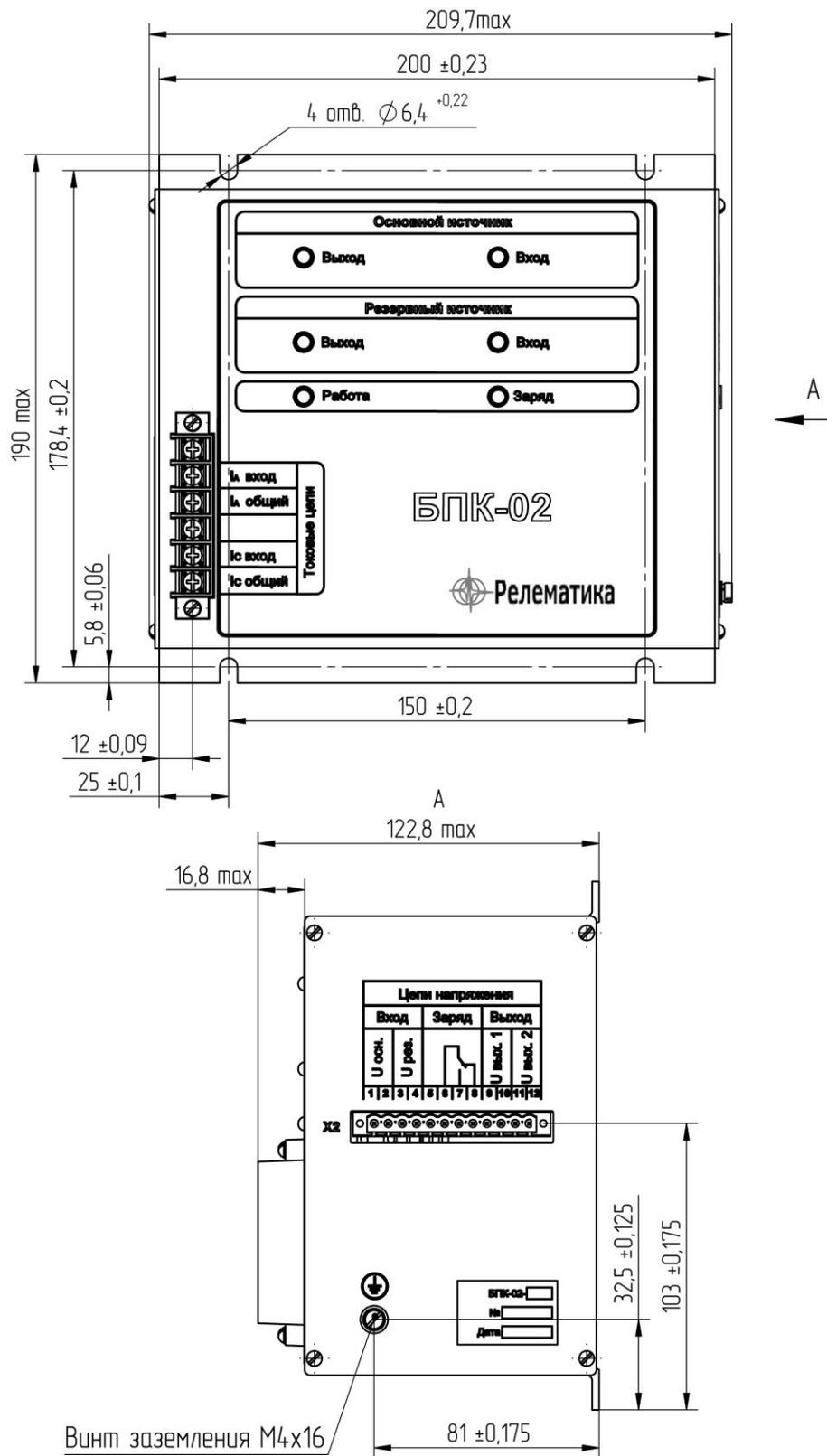


Рисунок А.1 – Структура условного обозначения

Примечание – Аппаратное исполнение выбирается на предприятии-изготовителе в соответствии с исполнением программы и количеством, и типом аналоговых входов и дискретных выходов, указанных в карте заказа.

Приложение Б (обязательное)

Внешний вид, габаритные, установочные и присоединительные размеры



Масса не более 6 кг

Рисунок Б.1 – Внешний вид, габаритные, установочные и присоединительные размеры блока БПК-02

Приложение В (обязательное) Структурные схемы блоков типа БПК-02

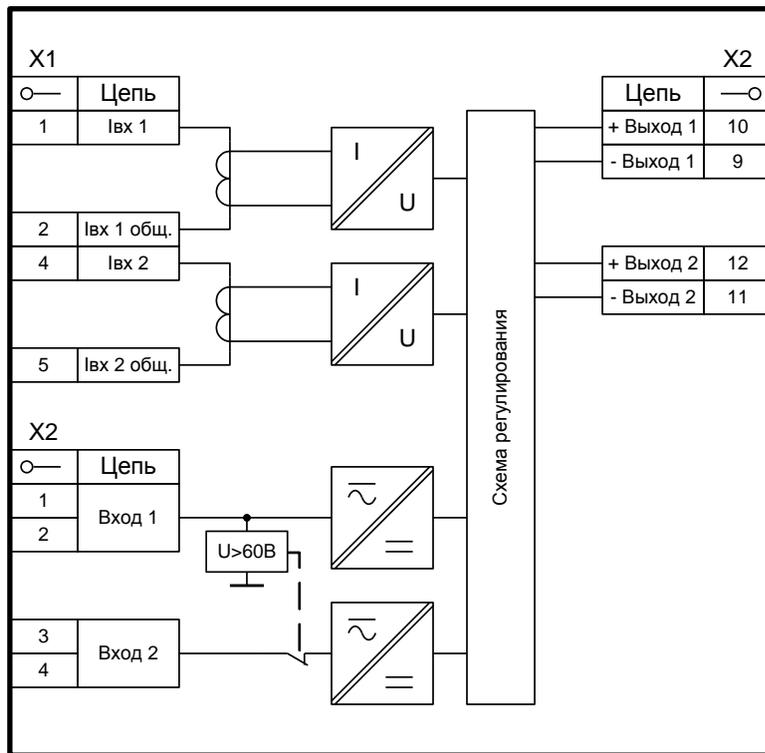


Рисунок В.1 – Структурная схема блока БПК-02-10

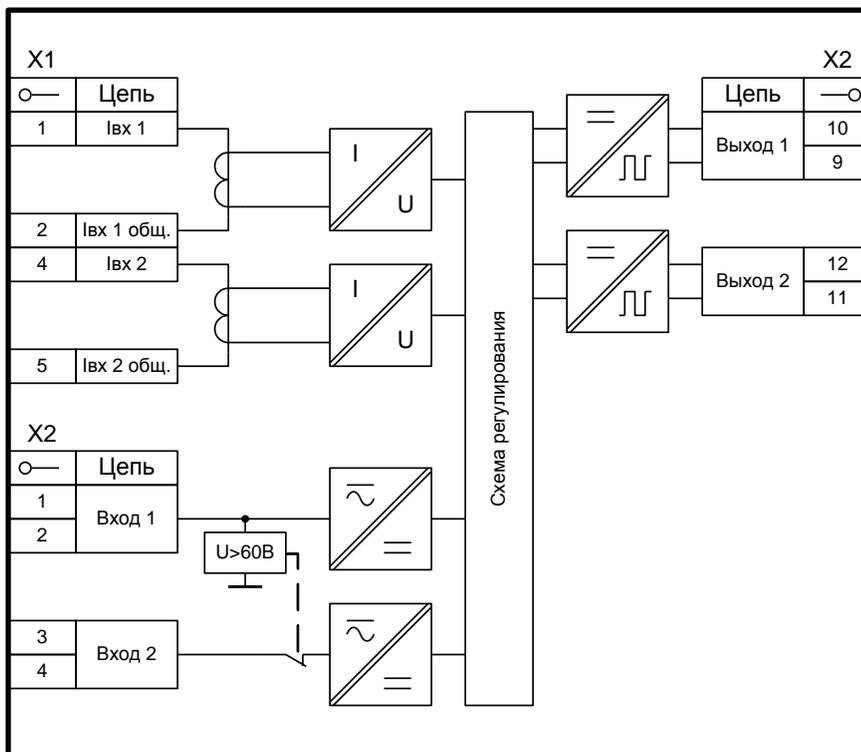


Рисунок В.2 – Структурная схема блока БПК-02-20

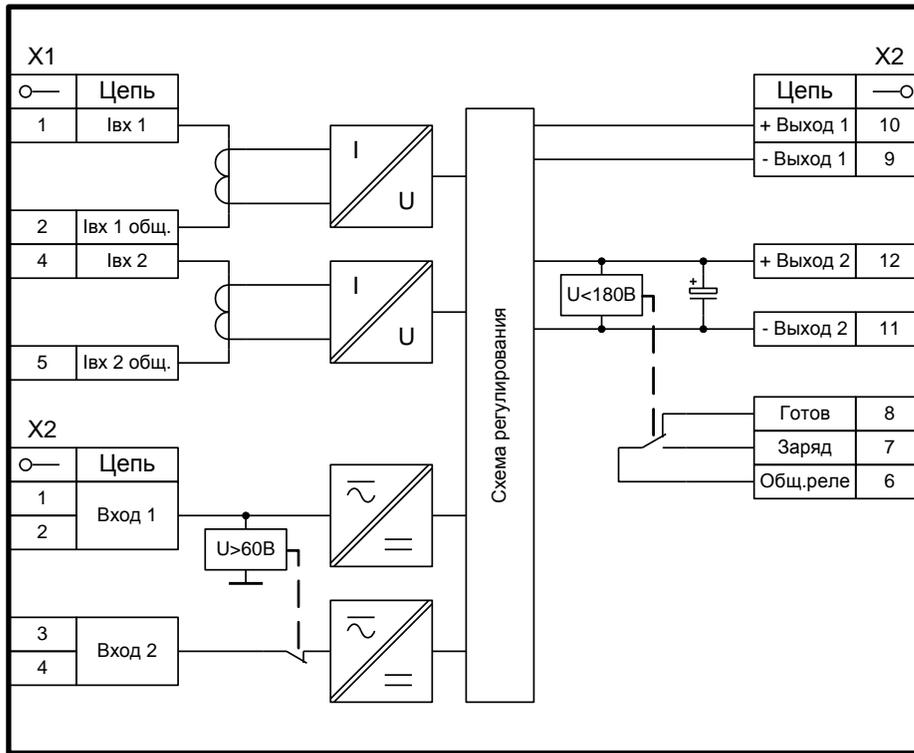


Рисунок В.3 – Структурная схема блока БПК-02-13

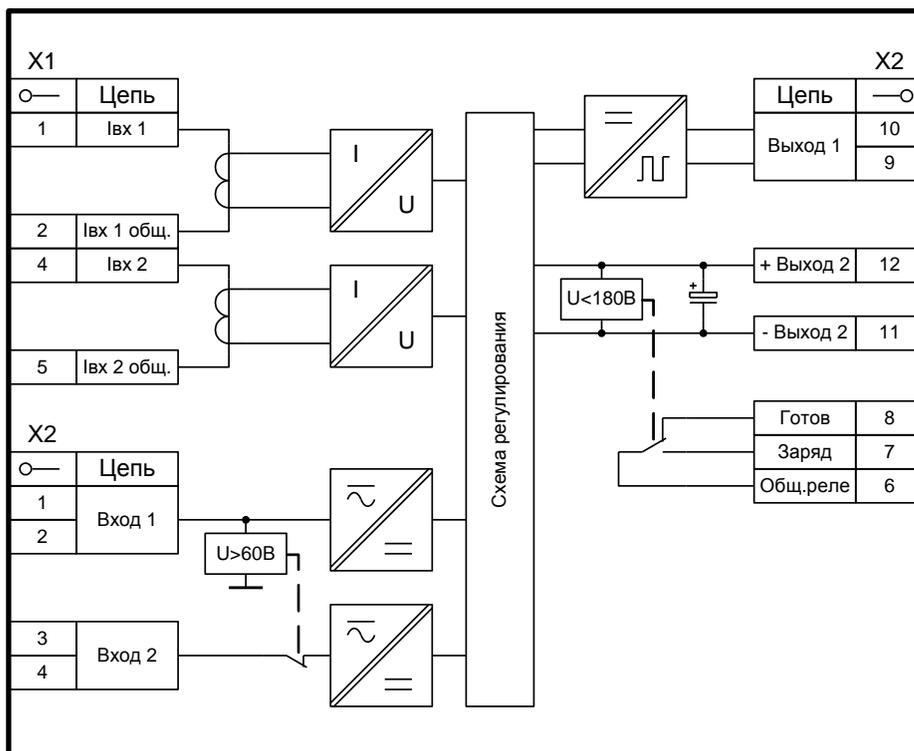


Рисунок В.4 – Структурная схема блока БПК-02-23

Приложение Г (обязательное) Схемы подключения

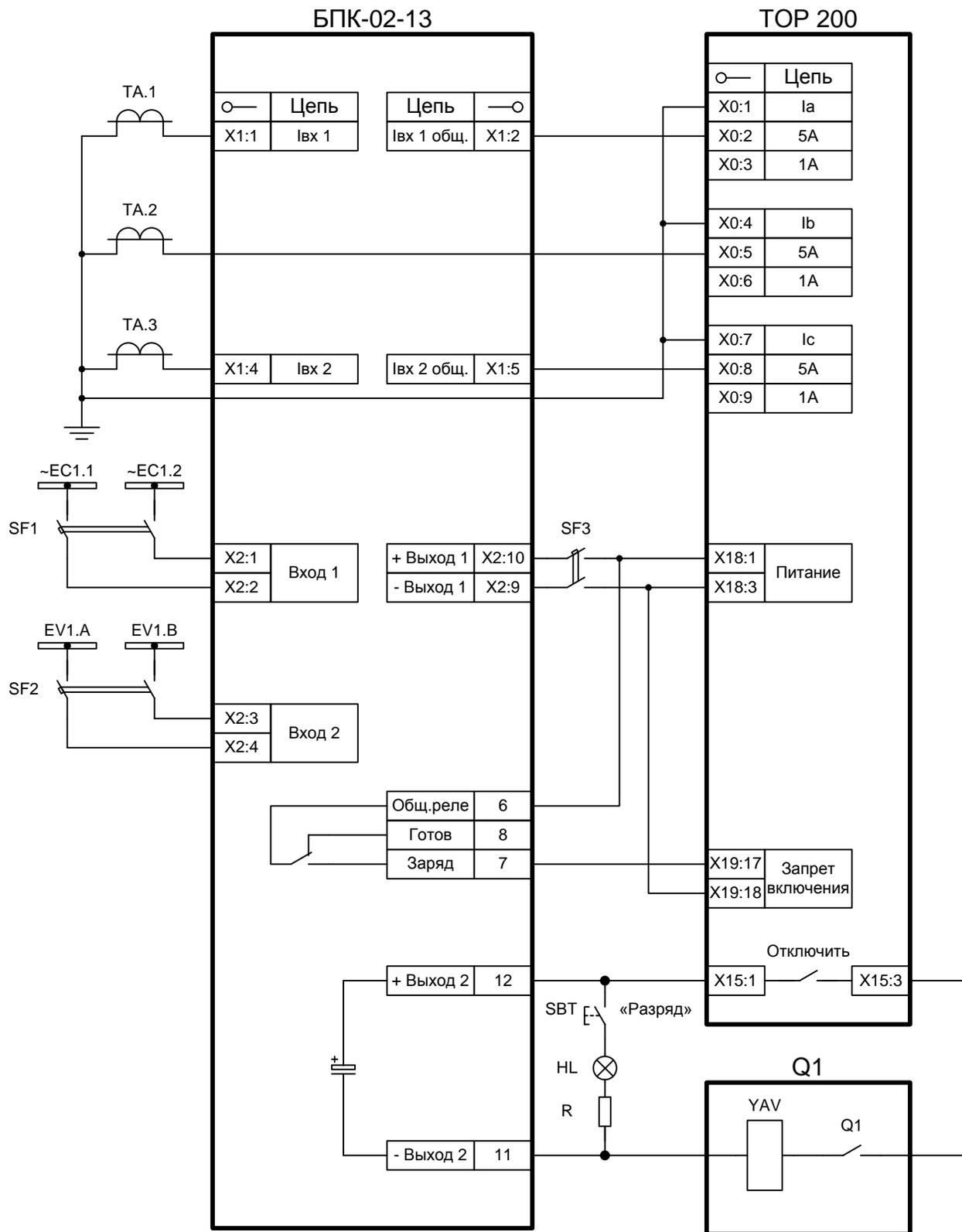


Рисунок Г.1 – Пример схемы подключения БПК-02 к терминалу TOP 200 в схемах с электромагнитными приводами

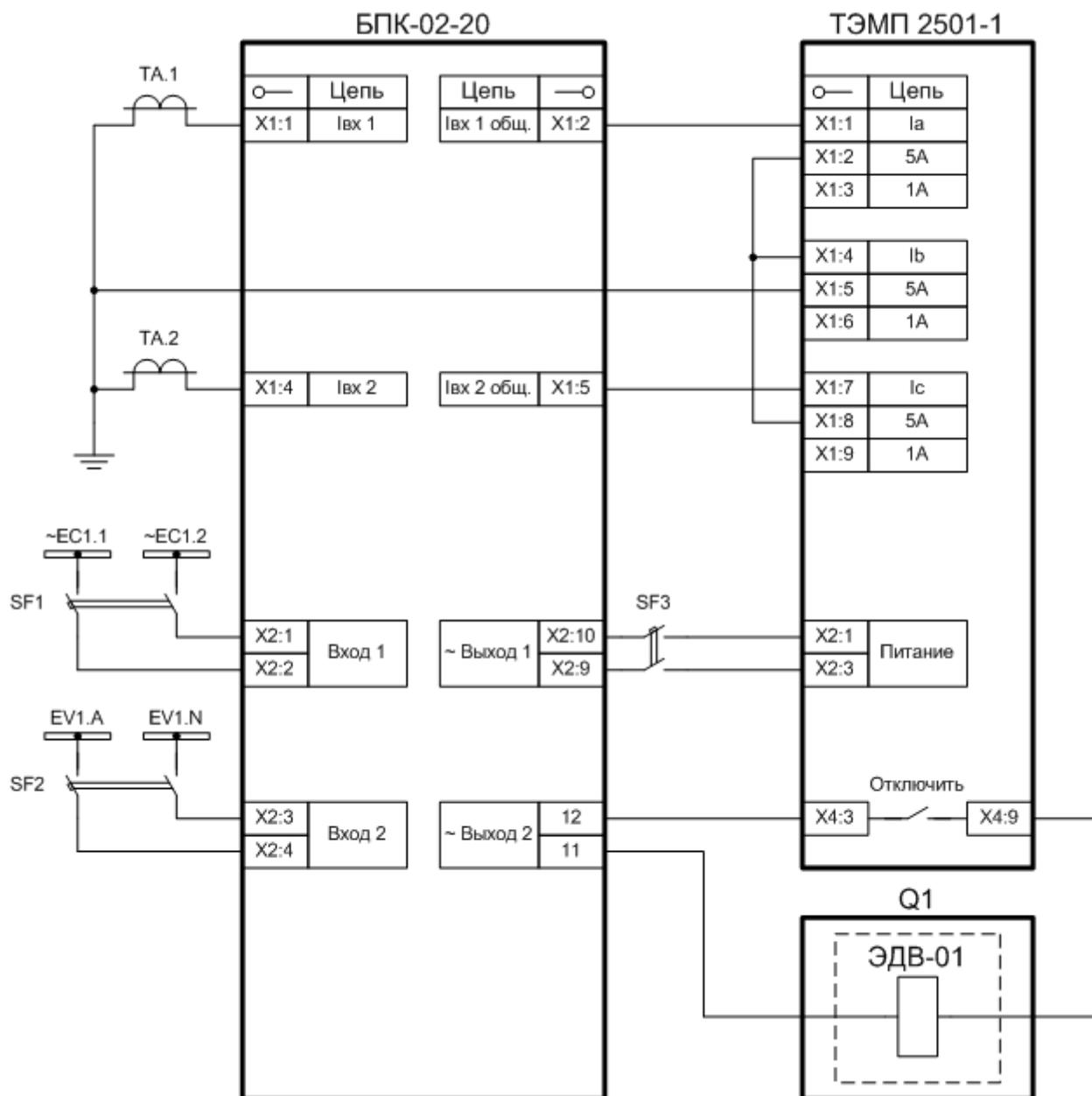
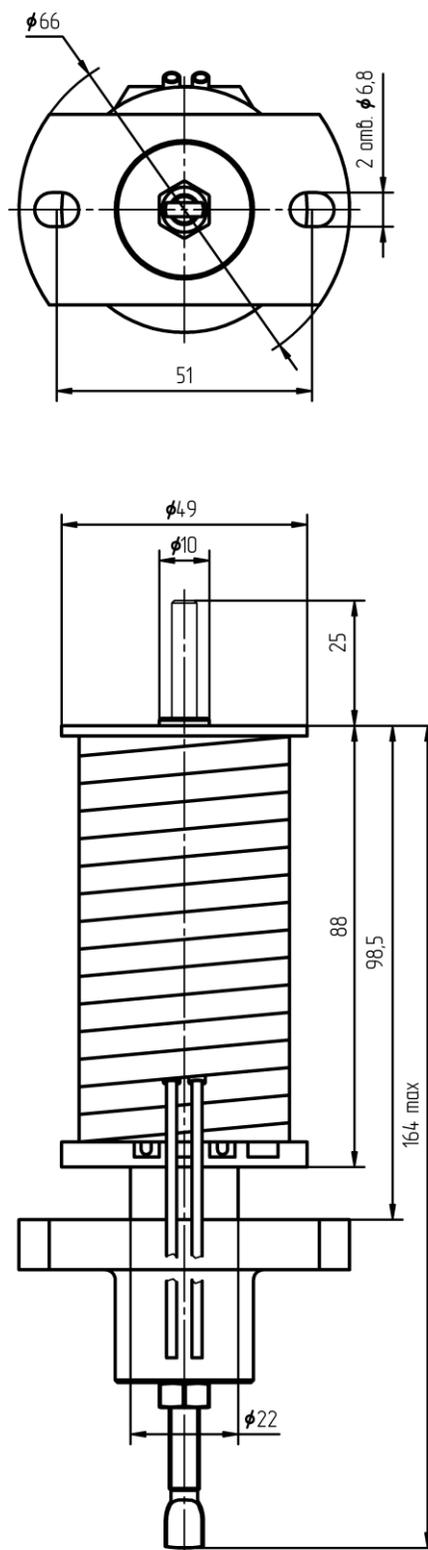


Рисунок Г.2 – Пример схемы подключения БПК-02 к терминалу ТЭМП 2501 в схемах с пружинно-грузовыми приводами

Приложение Д
(обязательное)
Внешний вид, габаритные, установочные и присоединительные размеры
электромагнита отключения ЭДВ-01



Масса не более 1 кг

Рисунок Д.1 – Внешний вид, габаритные, установочные и присоединительные размеры электромагнита отключения ЭДВ-01

Приложение Е
(обязательное)
Перечень оборудования и средств измерения

Таблица Е.1 – Перечень оборудования и средств измерения

Наименование оборудования	Диапазон измеряемых (контролируемых) величин	Класс точности или погрешность измерения	Рекомендованное оборудование или нормативный документ
Вольтметр универсальный цифровой	(0-1000) В	$\pm 0,1 \%$	GDM-8246 GDM-8245
Мультиметр цифровой	(0-750) В, (0-10) А	$\pm 0,1 \%$	АРРА-107N, АРРА-109N
Амперметр переменного тока	(0,5-1) А, (5-10) А	0,5	Э537, Э539
Источник питания постоянного тока	(8-300) В, (1-30) А	$\pm(0,005U_{уст}+0,2В)$ $\pm(0,005I_{уст}+0,02А)$	GPR
Миллиомметр	от 10 мкОм до 1 кОм	$\pm(0,1 \% + 0,5 \text{ мкОм})$	МИКО-7
Мегаомметр	(0-1000) МОм 500 В	$\pm 15 \%$	ЭС0202/1-Г
Электронный осциллограф	(0-300) В, (5-400) Гц	$\pm 10 \%$. $\pm 1 \%$	TDS2012, GDS-820S
Штангенциркуль	(0-400) мм	$\pm 0,05 \text{ мм}$	ШЦ-II-400-0,05 ГОСТ 166-89
Установка для проверки электрической безопасности	(100-5000) В	$\pm (0,03U+30 \text{ В})$	GPT-815
Примечание – При проведении испытаний и проверок допускается применение другого оборудования, обеспечивающего измерение контролируемых параметров с точностью не ниже требуемой.			

Список сокращений

БПК	блок питания комбинированный;
ГОСТ	национальный стандарт;
ИТН	измерительный трансформатор напряжения;
ИТТ	измерительный трансформатор тока;
КЗ	короткое замыкание;
МП РЗА	микропроцессорная релейная защита и автоматика;
ТО	техническое описание;
ТТ	трансформатор тока;
ТСН	трансформатор собственных нужд.

