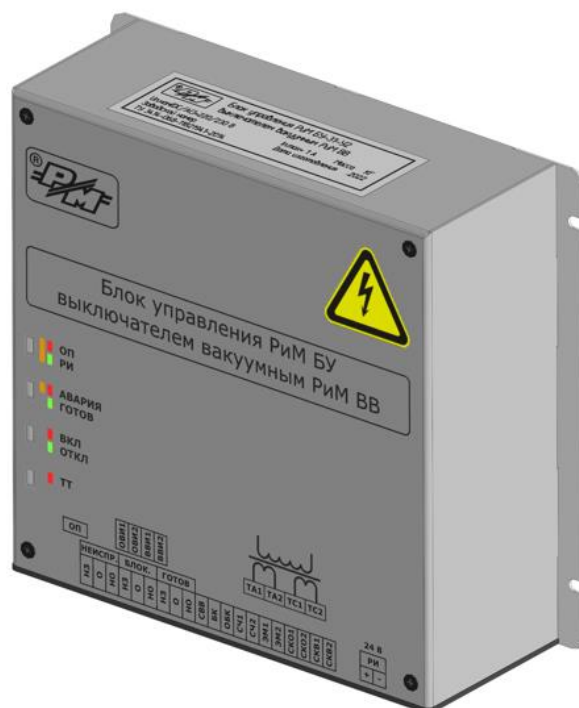




Акционерное общество
«Радио и Микроэлектроника»

**Блоки управления РИМ БУ
выключателем вакуумным РИМ ВВ
серии 21, 31, 51**

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ



Новосибирск

Содержание

1	Описание и работа	5
1.1	Назначение.....	5
1.2	Технические характеристики	6
1.3	Устройство.....	12
1.3.1	Конструкция.....	12
1.3.2	Назначение входов и выходов.....	13
1.3.3	Назначение индикаторов	14
1.3.4	Функции БУ.....	14
1.4	Работа БУ	15
1.4.1	Принцип действия.....	15
1.4.2	Режимы включения и отключения ВВ	16
1.4.3	Режим ожидания.....	16
1.4.4	Режим блокировки включения ВВ	16
1.4.5	Режим контроля.....	16
1.4.6	Энергосберегающий режим.....	17
1.4.7	Питание от токовых цепей	17
1.4.8	Дешунтирование.....	19
1.5	Маркировка и пломбирование.....	19
2	Меры безопасности	20
3	Монтаж	21
3.1	Подготовка к монтажу.....	21
3.2	Выполнение монтажа	21
3.3	Заземление.....	21
4	Ввод в эксплуатацию и использование по назначению	22
4.1	Эксплуатационные ограничения.....	22
4.2	Проверка работоспособности.....	22
4.3	Аварии и неисправности	23
4.4	Индикация.....	24
4.5	Рекомендация по выбору автоматических выключателей для защиты цепей управления	26
5	Техническое обслуживание	26
6	Транспортирование и хранение	27
7	Утилизация.....	27
	Приложение А (обязательно) Габаритные установочные размеры БУ.....	28
	Приложение Б (обязательное) Схема подключений ВВ и БУ.....	31
	Приложение В (обязательное) Коммутационные операции и циклы.....	39
	Приложение Г (обязательное) Пример использования ВВ и БУ совместно с ВПУ.....	43
	Приложение Д (обязательное) Пример использования БУ совместно с сервисным устройством	44
	Приложение Е (обязательное) Монтаж и подключение разъема БМВ	45
	Приложение Ж (обязательное) Декларация о соответствии	47

Перечень обозначений и сокращений, используемых в документе

БДШ	Блок дешунтирования РиМ БДШ
БК	Контакт блокировки выключателя для операции включение
БМВ	Блок механизированного включения РиМ БМВ
БУ	Блок управления РиМ БУ выключателем вакуумным РиМ ВВ серии 21, 31, 51
ВВ	Выключатель вакуумный РиМ ВВ
ВКЛ	Включение выключателя вакуумного РиМ ВВ
ВПУ	Выносной пульт управления РиМ ВПУ-01
ЗИП	Запасные части, инструменты, принадлежности
КЗ	Короткое замыкание
КРУ	Комплектное распределительное устройство
КСО	Камера стационарная одностороннего обслуживания
ОП	Оперативное питание
ОТКЛ	Отключение выключателя вакуумного РиМ ВВ
ПО	Программное обеспечение
РЗА	Релейная защита и автоматика
РИ	Резервный источник
РЭ	Руководство по эксплуатации
ТТ	Трансформатор тока
$t_{бт}$	Бестоковая пауза между операциями или циклами
U_n	Напряжение оперативного питания
$U_{п,ном}$	Номинальное напряжение оперативного питания
$U_{ри}$	Напряжение резервного питания
$U_{ри,ном}$	Номинальное напряжение резервного питания

Термины и определения, используемые в документе:

МикроСОПТ – встроенная система накопителей электрической энергии, предназначенная для обеспечения питания БУ оперативным постоянным током в течение 24 часов.

Дешунтирование – отключение ВВ по протеканию тока в цепи вторичных обмоток трансформатора тока, подключенных к разъемам ТА (1, 2), ТС (1, 2) при возникновении тока КЗ.

Пороговая величина – величина заряда на конденсаторе отключения позволяющая выполнить команду ОТКЛ.

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для изучения обслуживающим персоналом технических характеристик, конструктивных особенностей и правил эксплуатации блоков управления РИМ БУ выключателем вакуумным РИМ ВВ серии 21, 31, 51 (далее – БУ).

Руководство по эксплуатации содержит технические характеристики, перечень условий применения БУ, сведения: об устройстве БУ, принципе работы и маркировке, указания мер безопасности, правила подготовки к работе, монтаже, техническом обслуживании, а также требования по хранению, транспортированию и утилизации.

При изучении и эксплуатации БУ необходимо дополнительно пользоваться руководствами по эксплуатации «Выключатели вакуумные РИМ ВВ» и «Блок дешунтирования РИМ БДШ».

Предприятие–изготовитель постоянно проводит работы по совершенствованию устройства и технологии изготовления БУ, поэтому в их конструкции могут быть внесены изменения, направленные на улучшение характеристик, не отраженные в настоящем руководстве по эксплуатации.

1 Описание и работа

1.1 Назначение

1.1.1 БУ предназначены для управления выключателями вакуумными РИМ ВВ и другими выключателями вакуумными с электромагнитными приводами, основанными на принципе действия магнитной защелки, а также для взаимодействия с терминалами РЗА. ВВ под управлением БУ выполняют коммутационные операции включения и отключения, или последовательность коммутационных операций с заданными интервалами между ними в соответствии с ГОСТ Р 52565–2006.

1.1.2 БУ предназначены для эксплуатации в шкафах КРУ, КСО, для реконструкции шкафов КРУ и КСО, находящихся в эксплуатации, а также для применения в реклоузерах и других устройствах, осуществляющих распределение и потребление электрической энергии.

1.1.3 БУ входят в комплект поставки ВВ.

1.1.4 Структура условного обозначения БУ представлена на рисунке 1.

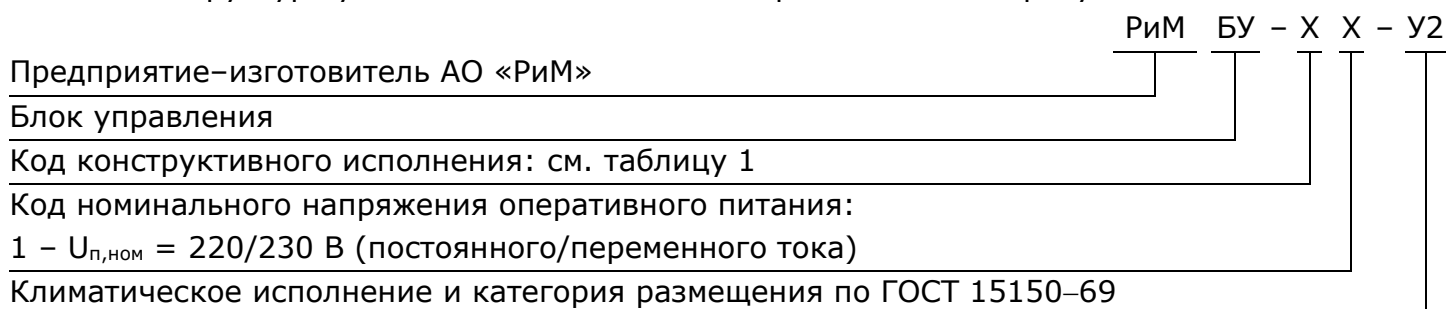


Рисунок 1 – Структура условного обозначения БУ

Пример условного обозначения БУ в комплекте поставки ВВ, с кодом конструктивного исполнения 2, кодом номинального напряжения ОП 1, климатического исполнения У, категории размещения 2 по ГОСТ 15150–69:

РИМ БУ – 21 – У2

ТУ 3414–068–11821941–2014.

ВНИМАНИЕ! Код конструктивного исполнения и код номинального напряжения оперативного питания обозначают серию БУ, т.е. БУ с условным обозначением РИМ БУ – 21 – У2 является БУ серии 21.

Таблица 1 – Отличия исполнений БУ серии 21, 31, 51

Отличительная особенность БУ	БУ с кодом конструктивного исполнения		
	2	3	5
Подключение РИ	+	+	+
Подключение к ТТ	+	+	–
Разъем для подключения электромеханического счетчика	+	+	+
Выполнение дешунтирования	+	–	–
Выполнение дешунтирования с помощью БДШ	–	–	+
МикроСОПТ	+	–	–
Габаритные и установочные размеры крышки БУ (см. рисунки 3 – 5) (LxВxH)	165x165x83	165x165x65	
+ – наличие особенности; – – отсутствие особенности			

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Основные параметры БУ приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Основные параметры БУ

Параметр	Значение параметра для БУ серии		
	21	31	51
Оперативное питание			
1 Номинальное напряжение ОП $U_{п,ном}$, постоянного/переменного тока, В	220/230		
2 Диапазон напряжения постоянного ¹⁾ /переменного тока ОП $U_{оп}$, В	от 76 до 276		
3 Ток потребления от источника ОП, в режиме ожидания А, не более в диапазоне $U_{оп}$: – от 76 до 110 В; – от 110 до 276 В	0,4 0,1		
4 Ток потребления от источника ОП при включении БУ и выполнении команды ВКЛ (ОТКЛ), А, не более в диапазоне $U_{оп}$: – от 149 до 276 В; – от 110 до 149 В; – от 76 до 110 В	0,4 0,6 0,9		
5 Время подготовки БУ к выполнению команды ВКЛ и ОТКЛ, с, не более: а) команда ВКЛ при подаче ОП или после предыдущей команды ВКЛ, в диапазоне $U_{оп}$: – от 76 до 110 В; – от 110 до 276 В; б) команда ОТКЛ при подаче ОП или после предыдущей команды ОТКЛ, в диапазоне $U_{оп}$: – от 76 до 110 В; – от 110 до 276 В	40 10 1 0,1		
6 Бросок тока при питании от ОП (пиковое значение), А, не более в диапазоне $U_{оп}$: – от 76 до 110 В; – от 110 до 276 В	9 15		
7 Постоянная времени броска тока в диапазоне $U_{оп}$ от 76 до 276 В, мс, не более	3		
8 Время готовности к выполнению команды ВКЛ/ОТКЛ после исчезновения напряжения на ОП, при условии полного заряда на конденсаторной батарее, отсутствия питания от РИ и отсутствия тока в цепи ТТ у БУ серии 31, с, не менее	См. п 28	6/60	
Резервное питание			
9 Номинальное напряжение РИ $U_{ри, ном}$, постоянного тока, В	24		
10 Диапазон напряжений постоянного тока РИ питания, В	от 12 до 30		
11 Максимальный ток РИ в режиме ожидания, А, не более	0,4		

Продолжение таблицы 2

Параметр	Значение параметра для БУ серии		
	21	31	51
12 Максимальный ток РИ в режиме заряда конденсаторной батареи, А, не более в диапазоне $U_{ри}$: – от 12 до 20 В; – от 20 до 30 В		1,3 1,8	
13 Бросок тока при питании от РИ, А не более в диапазоне $U_{ри}$: – от 12 до 20 В; – от 20 до 30 В		3,5 4,5	
14 Постоянная времени броска тока, мс, не более в диапазоне $U_{ри}$: – от 12 до 20 В; – 20 до 30 В		20 30	
15 Время подготовки БУ к выполнению команды ВКЛ и ОТКЛ, с, не более а) команда ВКЛ при подаче РИ или после предыдущей команды ВКЛ, в диапазоне $U_{ри}$: – от 12 до 20 В; – от 20 до 30 В; б) команда ОТКЛ при подаче РИ или после предыдущей команды ОТКЛ, в диапазоне $U_{ри}$: – от 12 до 20 В; – от 20 до 30 В		40 10 1 0,1	
16 Время готовности к выполнению команды ВКЛ/ОТКЛ после исчезновения напряжения на РИ, при условии полного заряда на конденсаторной батарее, отсутствия питания от РИ и отсутствия тока в цепи ТТ у БУ серии 31, с, не менее	См. п 28	6/60	
17 Удельная емкость внешнего РИ для работы БУ в течение одного часа с выполнением команды ОТКЛ или ВКЛ, А·ч		0,35	
Входы			
18 Диапазон напряжения на входах ОВИ (1, 2), ВВИ (1,2) постоянного/переменного тока, В		от 20 до 276	
19 Характеристики входов типа «сухой контакт» (СКО1–СКО2, СКВ1–СКВ2, ОБК–БК, ОБК–СВВ): – ток, мА, не более; – максимальное напряжение, В		6 55	
Выходы («НЕИСПРАВ.», «БЛОК.», «ГОТОВ»)			
20 Номинальное переменное напряжение переключения, В		250	
21 Максимальное переменное напряжение переключения, В		400	
22 Номинальный переменный ток, А		16	

Продолжение таблицы 2

Параметр	Значение параметра для БУ серии		
	21	31	51
23 Номинальный постоянный ток, А, при: – 250 В; – 125 В; – 48 В; – 24 В		0,35 0,45 1,3 16	
24 Мощность переключения переменного тока, В·А		4000	
25 Прочность изоляции между разомкнутыми контактами одного выхода, кВ		1	
26 Прочность изоляции между выходами, кВ, не менее		2	
27 Время переключения, мс		5	
28 Время автономной работы от МикроСОПТа, ч	24	–	–
29 Назначенный срок службы до списания лет, не менее		30	
30 Средняя наработка до отказа, ч, не менее		100 000	
31 Габаритные, установочные размеры		См. приложение А	
32 Масса БУ, кг, не более	2,3	1,9	1,6
¹⁾ В диапазоне постоянного тока $U_{п,ном}$ от 76 до 110 В к разъему РИ необходимо подключить внешний источник питания с номинальным выходным напряжением 24 В и номинальным током не менее 2 А.			

1.2.2 Условия эксплуатации БУ по ГОСТ 15150–69 приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Условия эксплуатации БУ

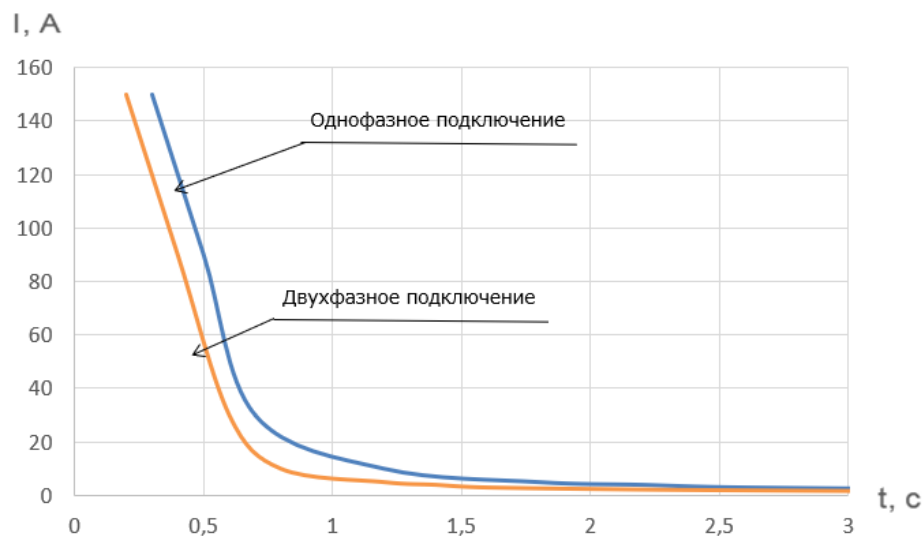
Климатические факторы внешней среды	Значение
1 Категория размещения	2
2 Климатическое исполнения	У
3 Верхняя температура окружающего воздуха, °С	+ 40
4 Нижняя температура окружающего воздуха, °С	– 45
5 Атмосферное давление, кПа	от 86,6 до 106,7
6 Верхнее значение относительной влажности воздуха при + 25 °С, %	100
7 Степень загрязнения атмосферы	Средняя
8 Тип атмосферы	II (промышленная)

1.2.3 Технические параметры токовых цепей БУ серии 21, 31 приведены в таблице 4.

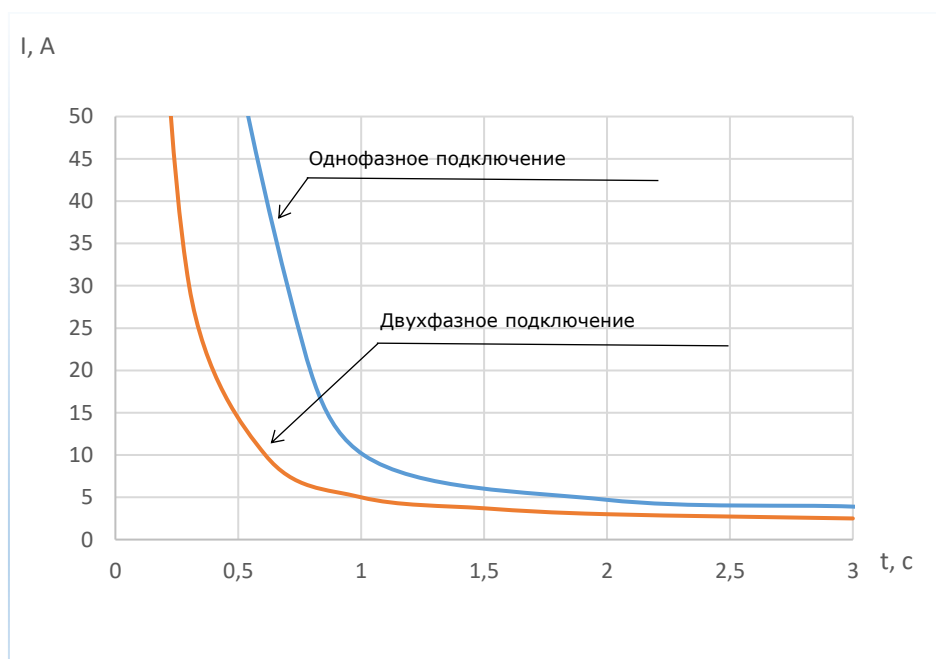
Таблица 4 – Параметры токовых цепей БУ серии 21, 31

Параметр	Значение параметра для РИМ БУ-Х1	
	2	3
1 Минимальный ток поддержания заряда на конденсаторе отключения до пороговой величины, А, не менее: – однофазная схема; – двухфазная схема	0,15 0,08	0,5 0,25
2 Минимальный ток для включения/отключения БУ, А, не менее: – однофазная схема; – двухфазная схема	2/1 1,5/0,5	5,8/2,5 3,2/1,3
3 Допустимая продолжительность протекания тока в однофазной/двухфазной схеме, с, не более: – 5 А ¹⁾ – 10 А; – 30 А; – 90 А; – 150 А; – 300 А	∞/∞ 300/150 60/30 5/3 2/1 0,2/0,1	∞/∞ 1500/300 60/30 5/3 2/1 0,2/0,1
4 Время подготовки БУ к команде ОТКЛ при разряженных батареях конденсаторов в однофазной/двухфазной схеме, с, не более: – 1 А; – 2 А; – 3 А; – 4 А; – 5 А; – 10 А; – 30 А; – 90 А; – 150 А	9/4,5 4,2/2,5 2,6/1,6 2,2/1,4 1,8/1,2 1,2/0,8 0,7/0,6 0,5/0,4 0,3/0,2	–/– –/3 3,5/2 2,5/1,5 2/1,2 1/0,6 0,8/0,3 0,25/0,15 0,2/0,12
5 Время заряда конденсатора отключения при величине тока менее порогового в однофазной/двухфазной схеме, с, не более: – 0,15 А; – 0,5 А; – 1 А; – 2 А	60/20 20/10 –/– –/–	–/– 60/60 15/7 7/3
5.1 Время подготовки БУ к команде ОТКЛ, с, не более	0,1	
6 Время подготовки БУ к команде ОТКЛ при работе от МикроСОПТа, с, не более	0,1	—
7 Время подготовки БУ к команде ВКЛ, с, не более: – однофазная схема; – двухфазная схема	390 360	
8 Максимальная потребляемая мощность при питании от токовых цепей, В·А	10	
¹⁾ В однофазной схеме подключения максимальный ток для продолжительного режима протекания составляет до 8 А.		

1.2.4 Графики зависимости времени подготовки БУ серии 21, 31 к отключению от величины тока показаны на рисунке 2.



а)



б)

Рисунок 2 – Зависимость времени подготовки БУ к отключению от величины тока
а) БУ серии 21, б) БУ серии 31

1.2.5 БУ устойчивы к механическим воздействиям, соответствующим группе М7 по ГОСТ 17516.1–90.

1.2.6 Степень защиты оболочек БУ IP40 по ГОСТ 14254–2015.

1.2.7 Изоляция цепей ОП, цепей управления БУ, а также их элементов соответствует разделу 6 ГОСТ Р 52565–2006 и выдерживает испытательное переменное напряжение 2 кВ, частотой 50 Гц, в течение 1 мин согласно ГОСТ 1516.3–96.

1.2.8 БУ (комплектно с ВВ) соответствует требованиям ТР ТС 020/2011.

1.2.9 Устойчивость БУ к внешним электромагнитным воздействиям приведена в таблице 5.

Таблица 5 – Устойчивость БУ в внешнем электромагнитным воздействиям

Место воздействия	Тип воздействия	Стандарт	Степень жесткости
Порт корпуса	Магнитное поле промышленной частоты	ГОСТ Р 50648-94	5
	Импульсное магнитное поле		
	Затухающее колебательное магнитное поле	ГОСТ Р 50652-94	
	Радиочастотное электромагнитное поле 80-3000 МГц	ГОСТ 30804.4.3-2013	
	Электростатические разряды	ГОСТ 30804.4.2-2013	
Сигнальные порты ¹⁾	Наносекундные импульсные помехи	ГОСТ Р 30804.4.4-2013	3
	Кондуктивные помехи, наведенные радиочастотными электромагнитными полями	ГОСТ Р 51317.4.6-99	
Низковольтный порт электропитания постоянным и переменным током	Провалы напряжения электропитания	ГОСТ 30804.4.11-2013	2
	Прерывания напряжения электропитания		
	Пульсации напряжения постоянного тока	ГОСТ Р 51317.4.17-2000	3
	Напряжение промышленной частоты	ГОСТ Р 51317.4.16-2000	
	Наносекундные импульсные помехи	ГОСТ Р 30804.4.4-2013	
	Микросекундные импульсные помехи большой энергии. Схема провод-провод	ГОСТ Р 51317.4.5-99	3
	Микросекундные импульсные помехи большой энергии. Схема провод-земля		2
	Устойчивость к звенящей волне	ГОСТ IEC 61000-4-12-2016	
	Кондуктивные помехи, наведенные радиочастотными электромагнитными полями	ГОСТ Р 51317.4.6-99	3
Порт функционального заземления ²⁾	Кондуктивные помехи, наведенные радиочастотными электромагнитными полями	ГОСТ Р 51317.4.6-99	3
Низковольтный порт электропитания постоянным током ³⁾			

¹⁾ Тип соединения – локальное, таблица 2 ГОСТ Р 51317.6.5-2006, линии передачи данных малой протяженности по А.1 ГОСТ Р 51317.4.5-99.

²⁾ Согласно таблице 5 в ГОСТ Р 51317.6.5-2006.

³⁾ Порт РИ, согласно таблице 4 в ГОСТ Р 51317.6.5-2006.

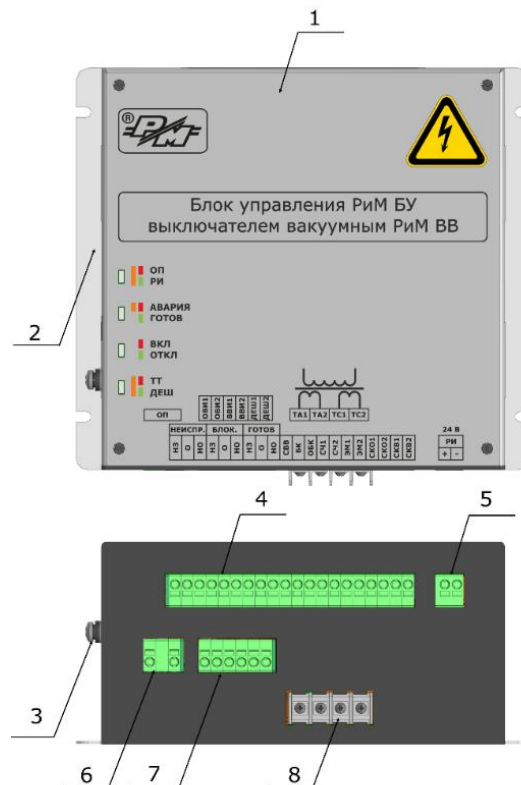
1.3 Устройство

1.3.1 Конструкция

1.3.1.1 Корпус БУ оцинкованный, с полимерным лакокрасочным покрытием.

1.3.1.2 Для крепления БУ на основании блока имеются 4 паза.

1.3.1.3 Внешний вид БУ приведен на рисунках 3 – 5.



1 – Крышка БУ;

2 – Основание БУ;

3 – Болт заземления;

4 – Клеммы для подключения ВВ к входам и выходам БУ;

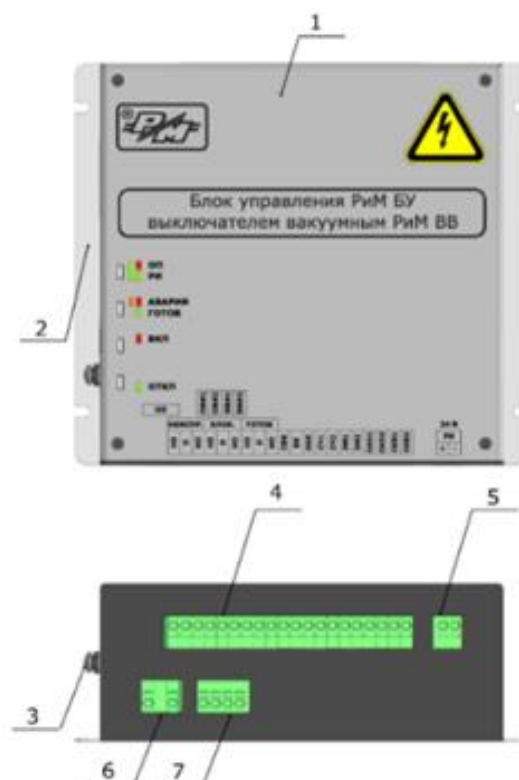
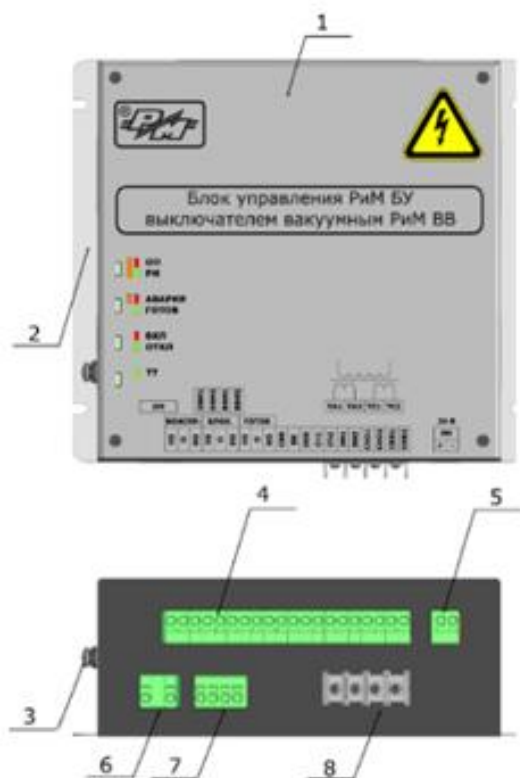
5 – Клеммы для подключения РИ;

6 – Клеммы подключения ОП;

7 – Клеммы подключения входов управления ОВИ (1, 2), ВВИ (1, 2), ДЕШ (1, 2);

8 – Клеммы ТА (1, 2), ТС (1, 2) для подключения вторичных цепей ТТ фаз А и С.

Рисунок 3 – Внешний вид БУ серии 21



7 – Клеммы для подключения входов управления ОВИ (1, 2), ВВИ (1, 2);
Остальные обозначения поз. см. на рисунке 3

Рисунок 4 – Внешний вид БУ серии 31

Рисунок 5 – Внешний вид БУ серии 51

1.3.2 Назначение входов и выходов

1.3.2.1 Входы БУ и их назначения приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Входы БУ и их назначение

Вход	Назначение
ОП	Подключение к БУ источника ОП ¹⁾
РИ	Подключение к БУ внешних РИ питания (батарей, аккумуляторов, БМВ), для его подготовки к выполнению команд ВКЛ, ОТКЛ и циклов коммутационных операции при отсутствии ОП БУ. Допускается в качестве основного источника питания использовать РИ
ТА (1, 2)	Подключение к БУ вторичных цепей ТТ фазы А
ТА (1, 2)	Подключение к БУ вторичных цепей ТТ фазы С
СКО (1, 2)	Выполнение команды ОТКЛ замыканием «сухого» контакта ²⁾
СКВ (1, 2)	Выполнение команды ВКЛ замыканием «сухого» контакта ²⁾
ОВИ (1, 2)	Выполнение команды ОТКЛ подачей напряжения указанном в п. 18 таблицы 2
ОВИ (1, 2)	Выполнение команды ВКЛ подачей напряжения указанном в п. 18 таблицы 2
ОБК и СВВ	Подключение к одноименным входам ВВ, которые должны быть замкнуты при отключенном положении и разомкнуты при включенном положении ВВ
ОБК и БК	Подключение контактов внешней блокировки от несанкционированного включения ВВ ³⁾
СЧ (1, 2)	Подключение электромеханического счетчика, с номинальным напряжением 230 В

Продолжение таблицы 6

Вход	Назначение
ДЕШ (1, 2)	Выполнение команды ОТКЛ при протекании тока в цепях ТА (1, 2) и ТС (1, 2)

¹⁾ Допускается подключение сервисного устройства подробнее см. приложение Д.
²⁾ Запрещается использование контактов СКО (1, 2), СКВ (1, 2) для организации питания в релейных схемах.
³⁾ Контакт должен быть замкнут для штатной работы ВВ, например, при помощи внешней блокировки (см. приложение Б). При разомкнутом контакте включить ВВ невозможно.

1.3.2.2 Выходы БУ и их назначения приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Выходы БУ и их назначение

Выход/Группа выходов	Назначение
ЭМ (1, 2)	Протекание тока по катушкам электромагнитных приводов ВВ
НЕИСПР. (НЗ, О, НО)	Изменение положения переходного контакта в случае обнаружения неисправности при аварии или самодиагностики
БЛОК. (НЗ, О, НО)	Изменение положения переходного контакта при включении и отключении режима блокировки включения ВВ
ГОТОВ (НЗ, О, НО)	Изменение положения переходного контакта при готовности БУ выполнить команду ВКЛ

1.3.3 Назначение индикаторов

Индикаторы БУ и их назначение приведены в таблице 8.

Таблица 8 – Индикаторы БУ и их назначение

Индикатор	Назначение	Наличие индикатора у РИМ БУ–ХХ–У2		
		21	31	51
ОП	Сигнализирует о наличии напряжения ОП	+	+	+
РИ	Сигнализирует о наличии напряжения РИ	+	+	+
АВАРИЯ	Сигнализирует о наличии аварии или неисправности	+	+	+
ГОТОВ	Сигнализирует о готовности БУ выполнить операцию ВКЛ или ОТКЛ	+	+	+
ВКЛ	Сигнализирует о включенном состоянии ВВ	+	+	+
ОТКЛ	Сигнализирует об отключенном состоянии ВВ	+	+	+
ТТ	Сигнализирует о наличии питания от ТТ	+	+	–
ДЕШ	Сигнализирует о выполнении команды ОТКЛ по дешунтированию	+	–	–

+ – наличие индикатора.
– – отсутствие индикатора.

1.3.4 Функции БУ

1.3.4.1 БУ обеспечивают управление ВВ при выполнении операций и (или) их циклов в условиях, указанных в 1.2.2, с характеристиками питания от РИ и ОП указанными в таблице 1 и с характеристиками работы механизма ВВ, обеспечивающими нормированные параметры коммутационной способности ВВ:

- включение (далее – **В**);
- отключение (далее – **О**);
- включение–отключение (далее – **ВО**) в том числе без преднамеренной выдержки времени между В и О;

г) отключение – бесконтактная пауза – включение (**О** – $t_{бк}$ – **В**) при любой бесконтактной паузе, начиная от $t_{бк} = t_{бт} = 0,3$ с в соответствии с п. 6.6.1.5 ГОСТ Р 52565-2006;

д) цикл отключение – включение – отключение (**О** – $t_{бт}$ – **ВО**) с интервалами между операциями согласно требованию перечислений в) и г);

е) механический цикл при АПВ: **О** – 0,3 с – **ВО** – 10 с – **ВО** – 10 с – **ВО** – 10 с...;

ж) последовательность следующих нормированных коммутационных операций при коротких замыканиях с заданными интервалами между ними согласно ГОСТ Р 52565–2006:

– цикл 1: **О** – 0,3 с – **ВО** – 180 с – **ВО**;

– цикл 1а: **О** – 0,3 с – **ВО** – 20 с – **ВО**;

– цикл 2: **О** – 180 с – **ВО** – 180 с – **ВО**.

и) коммутационный цикл при АПВ: **О** – 0,3 с – **ВО** – 15 с – **ВО**;

к) цикл с минимальными временными задержками определяется по формуле

$$\mathbf{O} - 0,3\text{с} - \mathbf{ВО} - t_1 - \mathbf{ВО} - (t_1 - t_2) N, \quad (1)$$

где t_1 – значение времени в диапазоне от 10 до 180 с;

t_2 – цикл **ВО** с преднамеренной выдержкой времени перед выполнением **В**, с;

N – количество повторений от нуля до бесконечности.

Например:

О – 0,3 с – **ВО** – 15 с – **ВО**;

О – 0,3 с – **ВО** – 10с – **ВО** – 10 с– **ВО** – 10 с– **ВО**.

1.3.4.2 Примеры выполнения коммутационных операций и циклов БУ совместно с ВВ приведены в приложении В.

1.3.4.3 БУ обеспечивают:

- блокировку включения ВВ при наличии команды ОТКЛ;
- блокировку включения ВВ при разомкнутых контактах ОБК и БК;
- блокировку повторного включения (когда команда включения остается поданной после автоматического отключения ВВ);
- защиту от КЗ цепей электромагнитов ВВ при выполнении команды ВКЛ (ОТКЛ);
- контроль состояния цепи электромагнитов;
- внутреннюю самодиагностику;
- блокировку выполнения команды ВКЛ до ручного сброса аварийного события.

1.4 Работа БУ

1.4.1 Принцип действия

1.4.1.1 Работа БУ основана на накоплении электрического заряда в батареях конденсаторов, которые разделены между собой на две секции: включения и отключения, с последующей передачей накопленной энергии на катушки электромагнитных приводов, установленных внутри корпуса ВВ.

1.4.1.2 Для выполнения БУ команды ОТКЛ/ВКЛ батареи конденсаторов должны быть заряжены.

1.4.1.3 Для штатной работы БУ необходимо наличие напряжения ОП или РИ, или наличие тока во вторичных цепях ТТ только у БУ серии 21, 31 (см. 1.4.7). В качестве РИ можно использовать:

- батареи гальванических элементов или аккумуляторов, соединенные параллельно–последовательно (см. п. 17 таблицы 2);
- БМВ подключаемые к БУ при помощи предварительно установленного разъема БМВ (см. приложение Е);
- внешний источник питания с номинальным выходным напряжением 24 В и номинальным выходным током 2 А.

1.4.1.4 БУ серии 21 оснащены микроСОПТом обеспечивающим автономную работу БУ (см. п. 28 таблицы 2).

1.4.1.5 Управление ВВ совместно с БУ можно осуществлять при помощи ВПУ (см. приложение Г).

1.4.2 Режимы включения и отключения ВВ

1.4.2.1 Чтобы БУ выполнил команду ВКЛ необходимо замкнуть контакты СКВ (1, 2) или подать напряжение на вход ВВИ (1, 2), убедившись в следующем:

а) подано напряжение на вход ОП или РИ и/или подан ток на входы ТА (1, 2), ТС (1, 2) БУ серии 21, 31;

б) индикатор ГОТОВ светится (см. таблицу 12);

в) отсутствуют аварии и неисправности (см. таблицу 10), индикатор АВАРИЯ не светится;

г) контакты блокировки включения БК и ОБК замкнуты (см. 1.4.2.4).

1.4.2.2 После подачи команды ВКЛ индикатор ГОТОВ перестает светиться.

1.4.2.3 Чтобы БУ выполнил команду ОТКЛ необходимо замкнуть контакты СКО (1, 2) или подать напряжение на входы ОВИ (1, 2), убедившись в следующем:

а) подано напряжение на вход ОП или РИ и/или подан ток на входы ТА (1, 2), ТС (1, 2) БУ серии 21, 31;

б) отсутствуют аварии и неисправности при которых БУ не может выполнить команду ОТКЛ (4.3);

в) индикатор ГОТОВ светится (см. таблицу 12).

За исключением случаев наличия аварий и неисправностей при которых БУ может выполнить команду ОТКЛ (см. таблицу 10) и включенного режима блокировки включения ВВ.

1.4.2.4 Команда ОТКЛ выполняется один раз при поступлении на контакты входов ОВИ (1, 2) и СКО (1, 2) для повторного выполнения, необходимо сбросить команду независимо от состояния ВВ.

1.4.3 Режим ожидания

Режим ожидания БУ предназначен для поддержания состояния заряда на батареях конденсаторов, выполнения самодиагностики и работы в режиме контроля (см.1.4.5). В данном режиме БУ не выполняет команды ВКЛ и ОТКЛ при полностью заряженных батареях конденсаторов.

1.4.4 Режим блокировки включения ВВ

1.4.4.1 Режим блокировки включения ВВ предназначен для предотвращения несанкционированного выполнения операции ВКЛ.

1.4.4.2 Чтобы включить режим блокировки включения ВВ необходимо разомкнуть контакты БК и ОБК, подключив внешнюю блокировку, например, узел блокировочный РИМ Бк1 по схемам, приведенным в приложении Б.

1.4.4.3 Состояние входов ОБК и БК дублируется на реле блокировка.

1.4.5 Режим контроля

1.4.5.1 Режим контроля предназначен для контроля состояния цепи электромагнитов ВВ.

1.4.5.2 В режиме контроля БУ выполняет опрос состояния цепей ЭМ (1, 2) выключателя на наличие обрыва и КЗ с интервалом не менее 20 с. При обнаружении КЗ в цепи ЭМ (1, 2) интервал проверки увеличивается до 180 с.

1.4.5.3 БУ находится в режиме контроля, если режим блокировки ВВ отключен и отсутствуют аварии или неисправностей с кодом 1, 2, 5, 6, 8 (см. таблицу 10).

1.4.5.4 При обнаружении аварии или неисправностей с кодом 1, 2, 5, 6, 8 (см. таблицу 10) опрос состояния цепей ЭМ (1, 2) прекращается до полного устранения аварии или неисправности.

1.4.6 Энергосберегающий режим

1.4.6.1 БУ серии 21 переходит в энергосберегающий режим при отсутствии напряжения на входе ОП и РИ в течение 90 с.

1.4.6.2 Энергосберегающий режим доступен при напряжении на входе РИ в диапазоне от 20 до 30 В и при напряжении на входе ОП в диапазоне от 110 до 276 В.

1.4.6.3 Не менее чем за 24 часа до перехода в энергосберегающий режим на вход ОП или РИ должно быть подано питание, если время до подачи питания менее указанного, то время работы БУ будет пропорционально времени от подачи питания.

1.4.6.4 Состояния дискретных выходов в энергосберегающем режиме: не готов, включена блокировка, наличие неисправности.

1.4.6.5 Для выхода из энергосберегающего режима следует:

- подать напряжение на вход ОП или РИ;
- подать команду ОТКЛ (см. 1.4.2.3). ВВ перейдет в состояние отключен;
- подать команду ВКЛ (см. 1.4.2.1). ВВ перейдет в состояние включен при условии отсутствия аварий.

Примечание – Необходимо удерживать команду ВКЛ до появления сигнала ГОТОВ не менее 10 с после выхода БУ из энергосберегающего режима.

1.4.7 Питание от токовых цепей

1.4.7.1 Питание от токовых цепей реализовано только у БУ серии 21, 31 с параметрами, указанными в таблице 4 и индикацией, приведенной в таблице 13.

1.4.7.2 При протекании тока в цепях ТА (1, 2), ТС (1, 2) происходит накопление электрического заряда на батарее конденсаторов отключения и при достижении значения тока выше порогового величины происходит запуск БУ аналогично, запуску при питании от ОП.

1.4.7.3 Если батареи конденсаторов заряжены, а протекающий ток в цепях ТА (1, 2), ТС (1, 2) поднялся выше пороговой величины (см. п. 4 таблицы 1), то БУ готов выполнить команду ОТКЛ (см. п.4, 5 таблицы 4).

1.4.7.4 БУ серии 21, 31 можно подключить к ТТ по следующим схемам подключения:

а) однофазная схема подключения с подключением одного ТТ ко входу ТА (1, 2) или ТС (1, 2);

б) однофазная схема с модификацией подключения входов ТА (1, 2), ТС (1, 2) (см. рисунок 6) – при таком подключении достигаются временные параметры равнозначные для двухфазной схемы подключения (см. рисунок 7);

в) двухфазная схема подключения с подключением двух ТТ ко входам ТА (1, 2) и ТС (1, 2).

ВНИМАНИЕ! При прямом подключении БУ серии 21 к цепям ТА (1, 2), ТС (1, 2) контакты входов ДЕШ (1, 2) должны быть разомкнуты.

1.4.7.5 Положение БУ серии 21, 31 при прямом подключении в цепи ТТ – любое (см. рисунки 6 – 8).

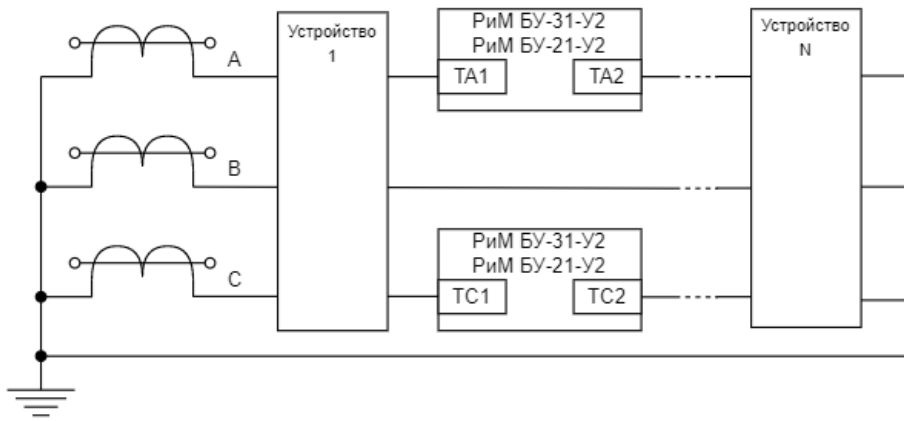


Рисунок 6 – Однофазная (двухфазная) схема подключения БУ серии 21, 31 к ТТ

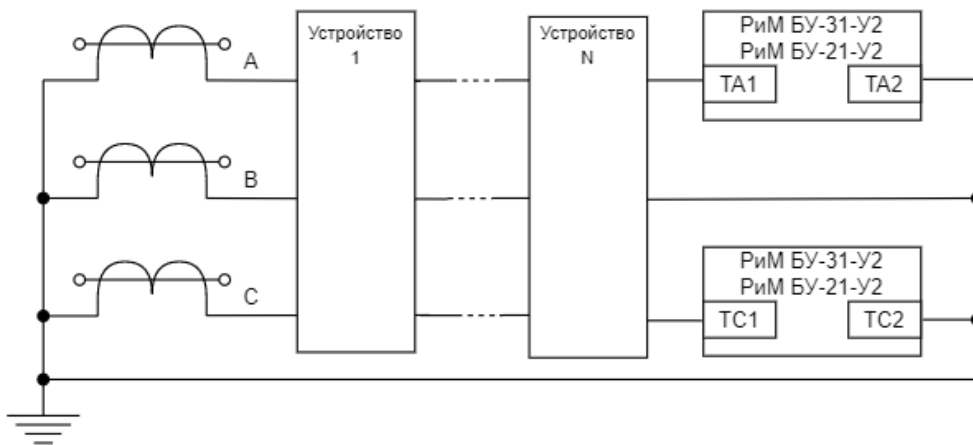


Рисунок 7 – Однофазная (двухфазная) схема подключения БУ серии 21, 31 к ТТ

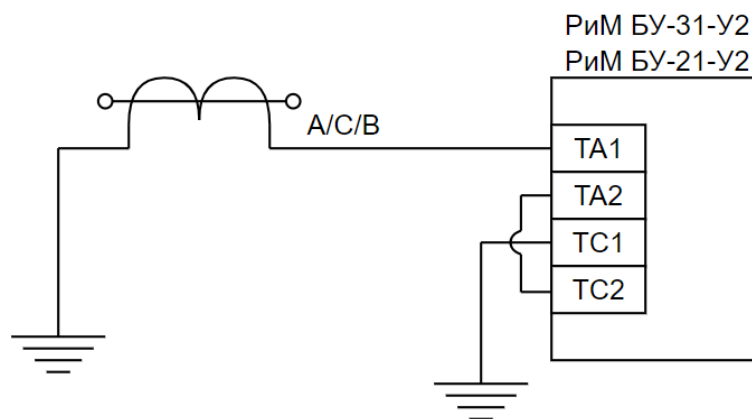


Рисунок 8 – Однофазная схема с модификацией подключения входов ТА (1, 2), ТС (1, 2) БУ серии 21, 31 к ТТ

1.4.8 Дешунтирование

1.4.8.1 БУ серии 51 выполняет дешунтирование при подключении к нему БДШ, согласно схеме, приведенной на рисунке Б.7 приложения Б. Характеристики дешунтирования см. в РЭ на БДШ.

1.4.8.2 БУ серии 21 выполняют дешунтирование при замыкании контактов входов ДЕШ (1, 2) с помощью внешнего тумблера или другого коммутационного оборудования.

Допускается установка перемычки на БУ.

Рекомендуемая длина провода для подключенного к входам ДЕШ (1, 2) коммутационного оборудования не более 3 м.

1.4.8.3 Использование дешунтирования предназначено для применения в схемах с электромеханическими терминалами РЗА.

1.4.8.4 **ВНИМАНИЕ!** При выполнении дешунтирования использование микропроцессорных терминалов РЗА запрещено.

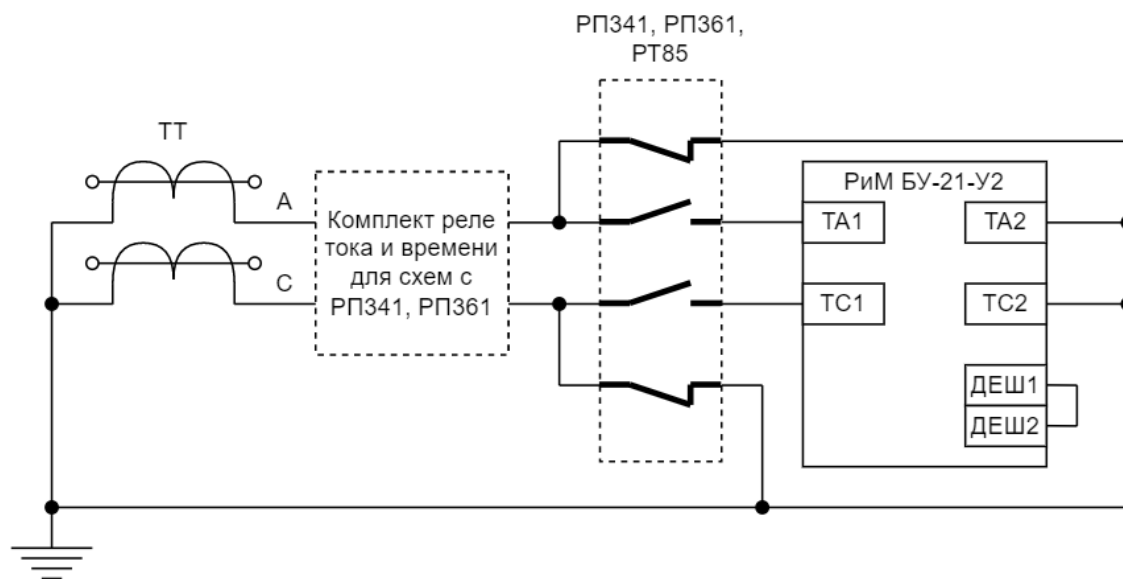


Рисунок 9 – Схема подключения функции дешунтирования с электромеханическим терминалом РЗА.

1.4.8.5 Индикация БУ серии 21 при дешунтировании показана в таблице 13.

1.5 Маркировка и пломбирование

1.5.1 На корпусе БУ прикреплена табличка, содержащая следующую информацию:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- наименование и тип изделия;
- обозначение типа БУ в соответствии со структурой обозначения типа БУ по рисунку 1;
- заводской номер по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- номинальное напряжение ОП в вольтах;
- номинальный ток ОП в амперах;
- обозначение технических условий;
- масса БУ в килограммах;
- месяц и год выпуска (год изготовления).

1.5.2 БУ опломбированы номерными пломбами-наклейками. Места расположения пломб показаны на рисунке 10.

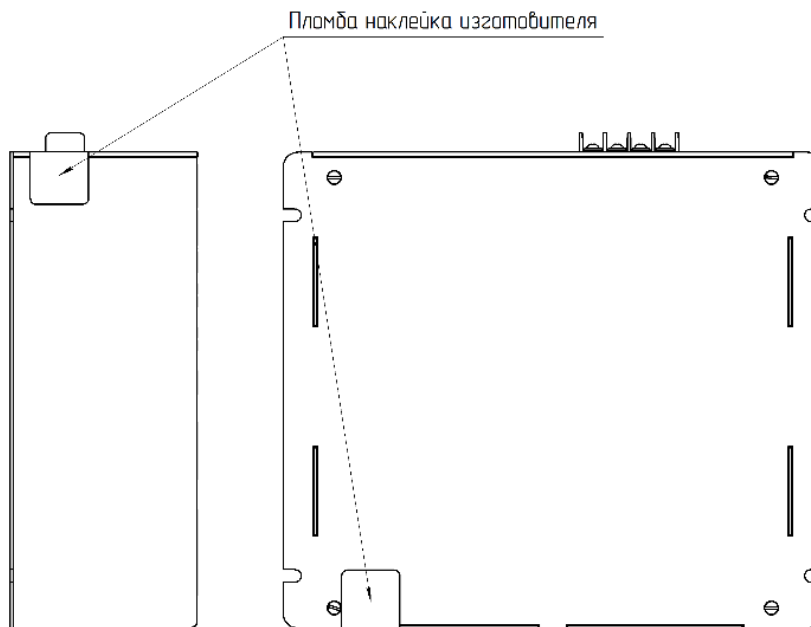


Рисунок 10 – Схема пломбирования БУ

Примечание – На рисунке 10 показан БУ серии 21, пломбирование БУ серии 31, 51 аналогично.

2 Меры безопасности

2.1 Работы по установке, эксплуатации и обслуживанию БУ должны осуществляться квалифицированным персоналом в соответствии со следующими документами:

- «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей»;
- «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей»,
- РЭ «Выключатели вакуумные РиМ ВВ»;
- РЭ «Блоки механизированного включения РиМ БМВ»;
- РЭ «Блок дешунтирования РиМ БДШ»;
- настоящим РЭ.

2.2 Перед выполнением подключения и ремонта необходимо убедиться в отсутствии факторов, которые могут привести к аварийным ситуациям и несчастным случаям.

2.2.1 Корпус БУ должен быть заземлен через клемму защитного заземления с помощью медного неизолированного провода сечением не менее 4 мм² либо изолированного сечением не менее 2,5 мм².

2.2.2 Корпус БУ не вскрывать. Осторожно, высокое напряжение на электролитических конденсаторах.

2.2.3 Перед выполнением операции включения обслуживающий персонал, который уполномочен на это действие, должен убедиться в отсутствии факторов, которые могут привести к аварийным ситуациям и несчастным случаям.

2.2.4 Коммутацию цепей БУ выполнять только, убедившись в отсутствии напряжения на БУ.

Примечание – в БУ серии 21 перед выполнением коммутации цепей ЭМ (1, 2) необходимо разомкнуть контакты ОБК (1, 2) и БК (1, 2).

2.2.5 Во всех случаях выявления отклонений от требований безопасности или их нарушений при эксплуатации, работы с БУ должны быть прекращены до устранения замеченных неисправностей или отклонений.

3 Монтаж

3.1 Подготовка к монтажу

Перед монтажом БУ необходимо:

- выполнить распаковку;
- проверить целостность корпуса и комплектность БУ согласно паспорту, на БУ.
- ознакомиться с настоящим руководством и РЭ на ВВ;
- ознакомиться со схемой подключения БУ к ВВ (см. приложение Б).

3.2 Выполнение монтажа

3.2.1 Подключить ВВ к БУ по схеме, приведенной в приложении Б, с уточнениями, приведенными ниже.

3.2.2 Подключение ВВ к БУ выполнить кабелем ВВ-10 или иным кабелем в экранированной оплетке длиной не более 3 м, согласно схеме, приведенной в приложении Б.

3.2.3 Подключение к сигнальным входам (см. приложение Б) выполнить кабелем в экранирующей оплетке, длиной не более 5 м, при необходимости использовать промежуточные реле.

3.2.4 Внешние блокировки подключить между выходами БК и ОБК.

Примечание – Если в схеме они не предусмотрены, то для того, чтобы можно было включить ВВ, требуется установить перемычку проводом сечением не менее $0,5 \text{ мм}^2$ между выводами БК и ОБК.

3.2.5 Сечение проводов для подключения выводов вторичных цепей ТТ фазы А, С соответствующим входам БУ ТА (1, 2) и ТС (1, 2) выбрать исходя из условий пропускания максимального тока вторичной обмотки трансформатора при токе КЗ в главных цепях ВВ. Для подключения к входам управления электромагнитами БУ ЭМ (1, 2) должен применяться провод сечением не менее $1,5 \text{ мм}^2$. Остальные цепи выполняются проводом сечением не менее $0,5 \text{ мм}^2$.

3.2.6 Во избежание перекоса одножильного провода при подключение вторичных цепей ТТ к контактам ТА и ТС рекомендуется уложить его согласно рисунку 11.




Рисунок 11 – Укладка одножильного провода

3.2.7 Подключение к контактам РИ (+, –) выполнить кабелем в экранирующей оплетке, длиной не более 3 м.

3.2.8 Подключение к контактам ОП выполнить кабелем в экранирующей оплетке, длиной не более 3 м.

3.3 Заземление

3.3.1 Корпус БУ заземлить с правой стороны, вместе обозначенным знаком , проводом с сечением не менее $2,5 \text{ мм}^2$ (см. приложение Б).

3.3.2 Экран жгута с одной стороны заземлить на стенке БУ, а с другой стороны на болте заземления ВВ, см. РЭ на ВВ.

3.3.3 Все провода, подходящие к БУ и ВВ, должны быть экранированы, при этом экран нужно заземлить или присоединить к заземлению со стороны БУ (рабочее заземление) и со стороны ВВ (защитное заземление).

4 Ввод в эксплуатацию и использование по назначению

4.1 Эксплуатационные ограничения

4.1.1 При эксплуатации БУ не должны быть нарушены технические характеристики, указанные в пунктах 2, 10, 18 таблицы 2, и 1, 2 таблицы 4 и условия эксплуатации, указанные в 1.2.4.

4.1.2 Запрещается эксплуатация БУ с поврежденным корпусом.

4.1.3 **ВНИМАНИЕ!** При наличии питания на БУ контакты СКВ (1, 2), СКО (1, 2), ОБК, БК, СВВ, ЭМ находятся под напряжением. Коммутацию вышеперечисленных контактов необходимо выполнять убедившись, что:

- а) напряжение на входе ОП отсутствует;
- б) напряжение на входе РИ отсутствует;
- в) контакты входов ТА (1, 2), ТС (1, 2) не подключены ко вторичным обмоткам ТТ;
- г) индикация отсутствует.

4.2 Проверка работоспособности

4.2.1 После подключения БУ к ВВ необходимо выполнить, проверку работоспособности БУ совместно с ВВ.

4.2.2 Проверку работоспособности вспомогательных контактов НР и НЗ (микрореле), вы том числе СВВ и ОБК проводить через каждые 5000 циклов ВО.

4.2.3 Перечень операций для проверки работоспособности БУ совместно с ВВ и их положительный результат приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень операций для проверки работоспособности БУ совместно с ВВ

Операция	Положительный результат
1 Убедиться, что ВВ включен и подключить ВВ к БУ по схеме, приведенной на рисунке Б.1	ВВ состоянии включен. Схема соответствует приведенной на рисунке Б.1
2 Убедиться, что ВВ включен, контакты ОБК (1, 2) и БК (1, 2) замкнуты и подать напряжение $U_{п,ном}$ или $U_{ри,ном}$ на вход ОП или РИ соответственно	Светятся индикаторы ОП или РИ, ГОТОВ, ВКЛ
3 Кратковременно замкнуть контакты входов: а) СКО (1, 2), ВВ включен; б) СКВ (1, 2), ВВ отключен	а) ВВ переключился в состояние отключен, индикаторы ОП, ГОТОВ, ОТКЛ светятся; б) ВВ переключился в состояние включен, индикаторы ОП, ГОТОВ, ВКЛ светятся.
4 Кратковременно подать напряжение, согласно п. 18 таблицы 2 на входы: а) ОВИ (1, 2), ВВ включен; б) ВВИ (1, 2) ВВ отключен	а) ВВ переключился в состояние отключен, индикаторы ОП, ГОТОВ, ОТКЛ светятся; б) ВВ переключился в состояние включен, индикаторы ОП, ГОТОВ, ВКЛ должны светиться
5 Убедиться, что ВВ в положении ОТКЛ Разомкнуть контакты входов ОБК и БК	индикатор ОП или РИ светится, индикатор ОТКЛ мигает
6 Кратковременно замкнуть контакты входов СКВ (1, 2)	ВВ отключен, индикатор ОП или РИ светится, индикатор ОТКЛ мигает, команда не выполняется
7 Замкнуть контакты входов ОБК и БК	Индикатор ОП или РИ светится, индикаторы ГОТОВ, ОТКЛ светятся

Продолжение таблицы 9

Операция	Положительный результат
8 Снять напряжение $U_{п,ном}$ или $U_{ри,ном}$ со входа ОП или РИ соответственно	У БУ серии 31, 51 через время указанное в п. 8 или 16 таблицы 2 перестанут светиться все индикаторы. У БУ серии 21 через время указанное в п. 28 таблицы 2 индикаторы ОП и РИ будут мигать

4.3 Аварии и неисправности

4.3.1 Перечень аварий и неисправностей БУ, их коды ошибок и способы их устранения, а также возможность повторного выполнения команды ОТКЛ при наличии аварии или неисправности, приведены в таблице 10.

4.3.2 При включенном режиме блокировки включения ВВ (см.1.4.4) контакты ОБК (1, 2) и БК (1, 2) разомкнуты, аварии с кодом 3 и 4 (см. таблицу 10) не контролируются.

4.3.3 При обнаружении неисправностей с кодами 5, 6, 7 аварии с кодами 3,4 не контролируются.

4.3.4 При наличии неисправности или аварии:

- выполнение команды ВКЛ недоступно;
- выполнение команды ОТКЛ доступно за исключения аварий с кодом 5 и 7.

Таблица 10 – Аварии и неисправности

Код	Авария, неисправность	Устранение	Повторное выполнение команды ОТКЛ
Авария			
1	КЗ в цепи ЭМ (1, 2) в момент выполнения команды ОТКЛ или ВКЛ без смены состояния ВВ	Вручную	Через 5 с
2	Отсутствие смены состояния ВВ во время выполнения операции ОТКЛ или ВКЛ	Вручную	Без паузы
3	Обнаружено КЗ в цепи ЭМ (1, 2) в режиме ожидания	Автоматически	Через 5 с
4	Обнаружен обрыв цепи ЭМ (1, 2) в режиме ожидания	Автоматически	Без паузы
Неисправность			
5	Обнаружена неисправность источника питания, отвечающего за контроль дискретных входов ОБК, БК, СВВ, СКО (1, 2), СКВ (1, 2): – команды по дискретным входам СКО (1, 2) отклонены БУ; – безаварийная пауза в течение 100 мс при обнаружении/устранении неисправности	Автоматически	Недоступно
6	Обнаружена неисправность конденсаторной батареи и (или) шины зарядки конденсаторной батареи и (или) сетевого источника	Автоматически	Без паузы
7	Обнаружена неисправность (сбой) в работе ПО	Автоматически	Недоступно

4.3.5 Устранение аварий и неисправностей с кодами 3, 4, 5, 6, 7 (см. табл. 10) происходит автоматически при выполнении самодиагностики БУ и устранения или исчезновения событий, приводивших к неисправности или аварии.

4.3.6 Устранение аварий с кодом 1 и 2 (см. таблицу 10) выполняют вручную, одним из следующих способов:

а) сбросом, замыкая контакты входов СКВ (1, 2) или ВВИ (1, 2) не менее чем на 1 с, состояние ВВ при этом любое.

Примечания

1 Выполнение команды ВКЛ недоступно в момент сброса и в течение 5 с после снятия команды.

2 При смене состояния ВВ происходит перезапуск выполнения подачи команды сброса.

б) отключением питания БУ серии 31, 51.

4.4 Индикация

4.4.1 Состояния индикаторов ОП и РИ приведены в таблице 11.

Таблица 11 – Состояния индикаторов ОП и РИ

Наличие питания	Состояния индикаторов	
	ОП	РИ
Нет питания от ОП и РИ	○	○
Питание только от ОП	●_К	○
Питание только от РИ	○	●_З
Питание от ОП и РИ	●_О	●_О
Питание от встроенного аккумулятора ¹⁾	⦿_О	⦿_О
○ – индикатор не светится. _K – красный индикатор. ● – индикатор светится. _З – зеленый индикатор. ⦿ – индикатор мигает. _О – оранжевый индикатор.		
¹⁾ Только для БУ серии 21.		

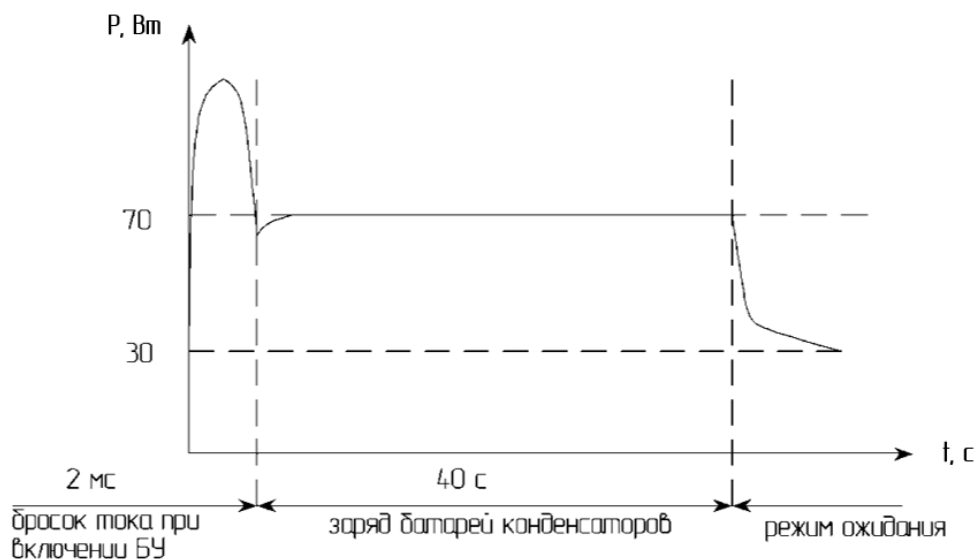
4.4.2 Состояния индикаторов ГОТОВ, АВАРИЯ, ВКЛ, ОТКЛ приведены в таблице 12.

Таблица 12 – Состояния индикаторов ГОТОВ, АВАРИЯ, ВКЛ, ОТКЛ

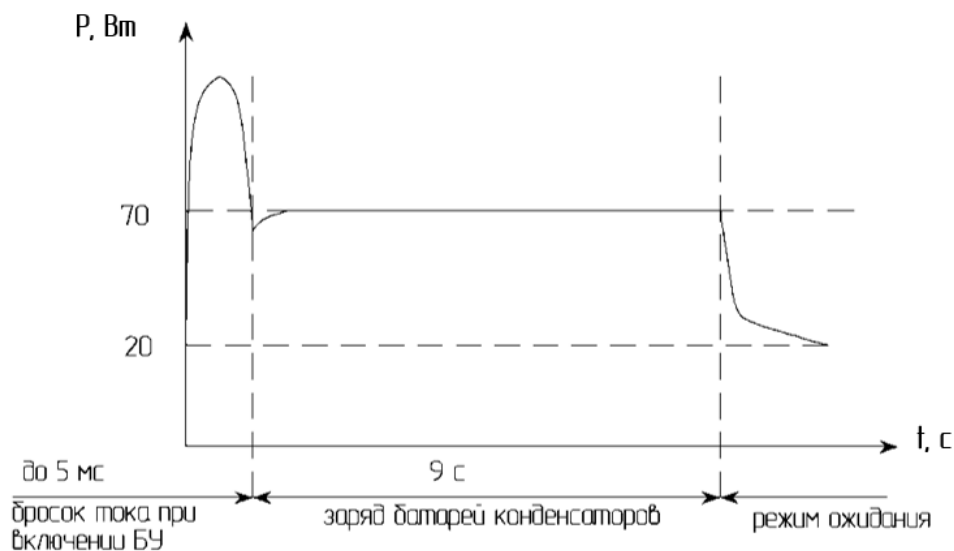
Описание	Комбинация возможных состояний индикаторов			
	ГОТОВ	АВАРИЯ	ВКЛ	ОТКЛ
Готовность выполнения команды ВКЛ (ОТКЛ)				
БУ не готов выполнить команду ВКЛ, ВВ отключен	⦿_З	○	○	●_З
БУ готов выполнить команду ВКЛ, ВВ отключен	●_З	○	○	●_З
БУ готов выполнить команду ОТКЛ, ВВ включен	⦿_З	○	●_К	○
Режим блокировки включения ВВ				
Включен режим блокировки включения ВВ (цепь ОБК – БК разомкнута), ВВ отключен	○	○	○	⦿_З
Включен режим блокировки включения ВВ (цепь ОБК – БК разомкнута), ВВ включен	○	⦿_К	○	⦿_З
Авария, неисправность				
КЗ в цепи ЭМ (1, 2) в момент выполнения команды ОТКЛ или ВКЛ, ВВ отключен	○	●_К	○	●_З
КЗ в цепи ЭМ (1, 2) в момент выполнения команды ОТКЛ или ВКЛ, ВВ включен	○	●_К	●_К	○
Отсутствие смены состояний ВВ во время выполнения команды ОТКЛ или ВКЛ, ВВ отключен	○	⦿_К	○	●_З

4.5 Рекомендация по выбору автоматических выключателей для защиты цепей управления

При выборе автоматических выключателей, применяемых для защиты цепей управления, необходимо учитывать потребление мощности БУ по входу (см. рисунок 12).



а)



б)

Рисунок 12 – Графики потребления мощности БУ по входу
а) при $U_{оп,ном}$ от 76 В до 110 В; б) $U_{оп,ном}$ от 110 В до 276 В

5 Техническое обслуживание

5.1 БУ не требует специального технического обслуживания и ремонта в течение всего срока службы. Рекомендуется проведение периодических осмотров целостности корпуса БУ и изоляции монтажных проводов.

5.2 К техническому обслуживанию БУ (в комплекте с ВВ) допускается персонал изучивший документы перечисленные в разделе 2.

5.3 БУ не подлежит ремонту в эксплуатационных условиях, при выходе из строя ремонт производится в сервисном центре.

6 Транспортирование и хранение

6.1 Транспортирование и хранение БУ в составе комплекта поставки ВВ – см. РЭ на ВВ.

6.2 Транспортирование и хранение БУ при заказе БУ как ЗИП для выполнения ремонта согласно 6.2.1 – 6.2.5.

6.2.1 БУ транспортируют в крытых железнодорожных вагонах, в герметизированных отапливаемых отсеках самолетов, автомобильным или водным транспортом, с защитой от дождя и снега. Условия транспортирования: Ж по ГОСТ 23216–78.

6.2.2 Условия транспортирования БУ: в транспортной и потребительской таре при условиях тряски с ускорением не более 30 м/с^2 при частоте ударов от 80 до 120 в минуту, при температуре окружающего воздуха от минус $50 \text{ }^\circ\text{C}$ до плюс $55 \text{ }^\circ\text{C}$, верхнем значении относительной влажности воздуха 100 % при температуре плюс $25 \text{ }^\circ\text{C}$.

6.2.3 БУ транспортируют в таре в положении в соответствии с манипуляционными знаками, не более двух рядов по вертикали.

6.2.4 БУ до введения в эксплуатацию следует хранить в транспортной или потребительской таре (упаковке). БУ хранят в закрытых помещениях при температуре от минус $50 \text{ }^\circ\text{C}$ до плюс $55 \text{ }^\circ\text{C}$ и верхнем значении относительной влажности воздуха 100 % при температуре плюс $25 \text{ }^\circ\text{C}$, при среднегодовом значении относительной влажности 75 % окружающего воздуха при температуре плюс $15 \text{ }^\circ\text{C}$ при отсутствии в атмосфере агрессивных паров и газов.

6.2.5 При хранении на стеллажах и полках (только в потребительской таре) БУ должны быть расположены в вертикальном положении не более чем в два ряда и не ближе 0,5 м от отопительной системы

6.3 Допустимый срок хранения в упаковке и консервации поставщика для БУ – 2 года.

6.4 Комплект документов запаян в водонепроницаемые пакеты из полиэтиленовой пленки по ГОСТ 10354 – 82 толщиной от 0,15 до 0,30 мм и упакован совместно с упаковочным листом.

6.5 При хранении БУ более одного года с даты его изготовления, перед использованием произвести процедуру формовки электролитических конденсаторов, входящих в состав БУ. При хранении БУ в течение нескольких лет процедуру формовки следует выполнять через каждый год хранения.

6.6 Для формовки электролитических конденсаторов (батарея конденсаторов) необходимо выдержать напряжение на входе ОП (см. п 1 таблицы 2) в течение 24 ч.

7 Утилизация

7.1 БУ не представляет опасности для окружающей среды и здоровья человека после окончания срока службы.

7.2 Порядок утилизации БУ в соответствии с требованиями, устанавливаемыми законодательством РФ для утилизации электронного оборудования согласно Федерального классификационного каталога отходов ФККО (код 92100000 00 00 0), ГОСТ 30775 – 2001 (код N200303//P 0000// Q01// WS6// C27+C25// H12//D01+R13).

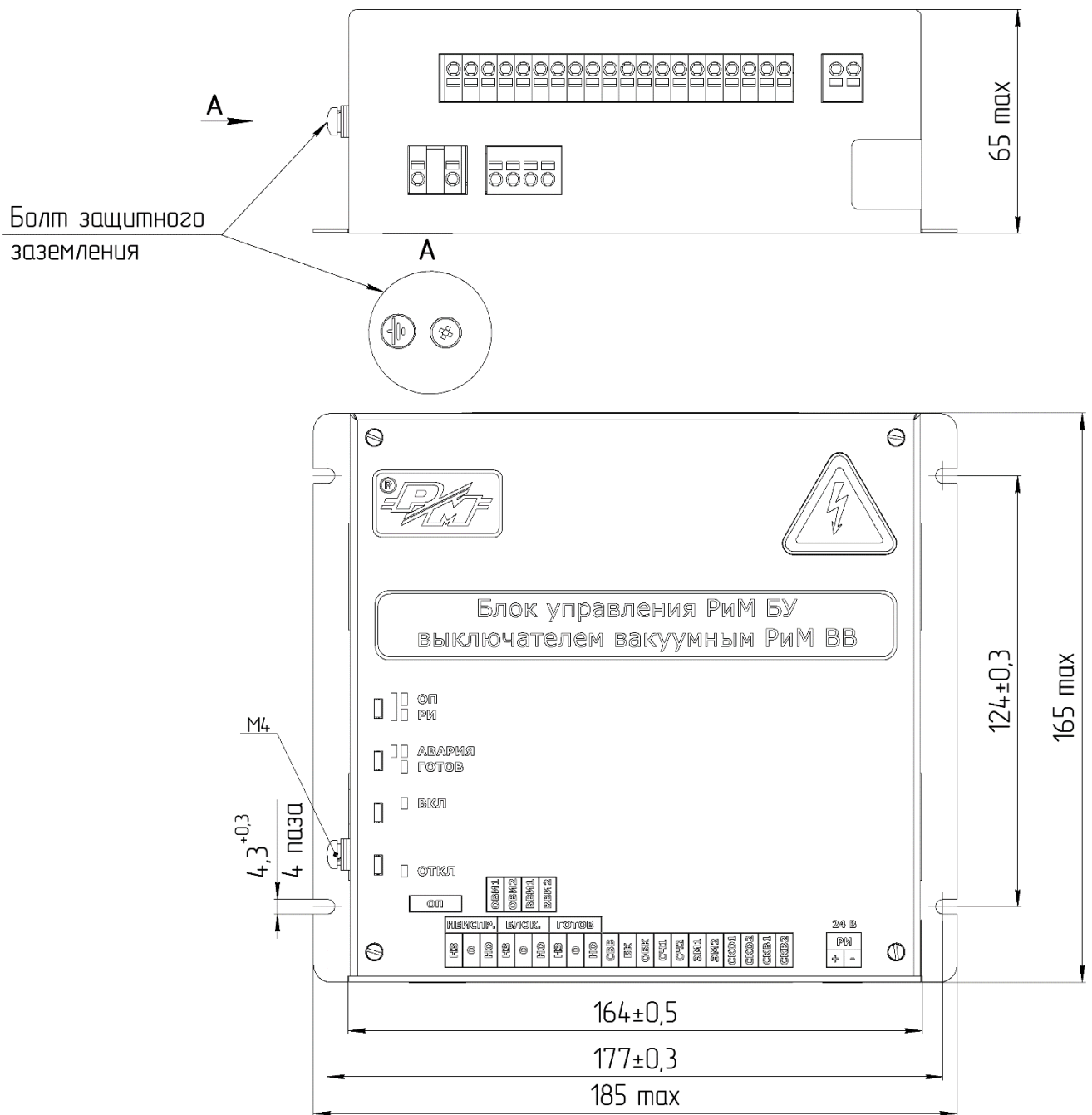
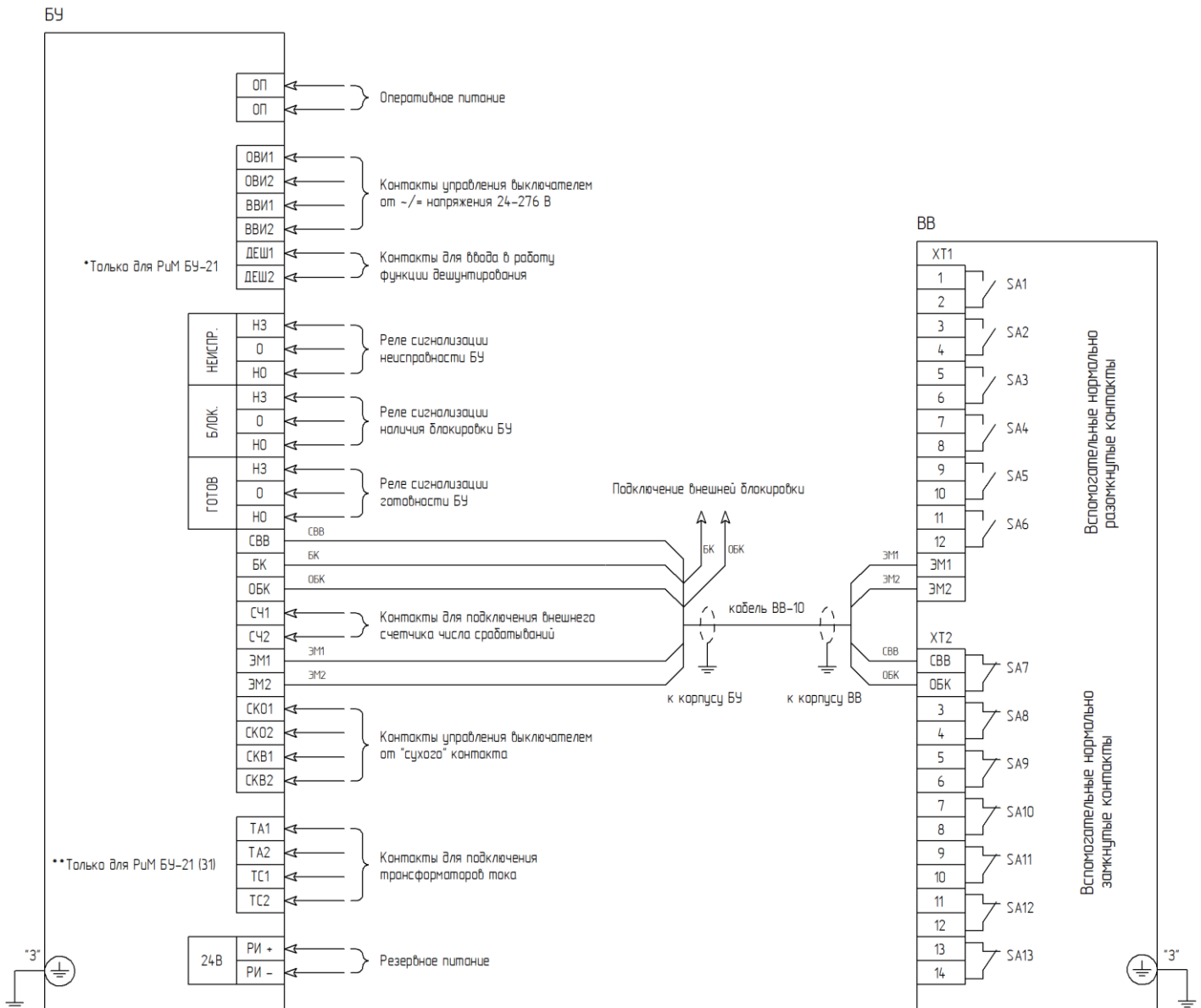


Рисунок А.3 – Габаритные и установочные размеры БУ серии 51

Приложение Б (обязательное) Схема подключений ВВ и БУ



SA1-SA13 – микропереключатели (в составе ВВ);
 XT1, XT2 – группы вспомогательных цепей (контактов) ВВ;
 Остальное – см. таблицу Б.1.

Разъем	Наличие (+) или отсутствие (-) разъема для РИМ БУ-XX-У2		
	21	31	51
НЗ, О, НО, ОВИ1, ОВИ2, ВВИ1, ВВИ2, СКО1, СКО2, СКВ1, СКВ2, СВВ, ОБК, БК, ЭМ1, ЭМ2, ОП, РИ, СЧ1, СЧ2, Земля	+	+	+
ТА1, ТА2, ТС1, ТС2	+	+	—
ДЕШ 1, ДЕШ 2	+	—	—

Рисунок Б.1 – Схема подключения БУ к ВВ

Таблица Б.1 – Назначение контактов, приведенных на рисунке Б1

Маркировка		Назначение	Назначение		
Входы БУ	ОП	Вход для подключения оперативного питания к БУ	1-1		
	РИ-	Подключение резервного источника питания к БУ «-»	1-2		
	РИ+	Подключение резервного источника питания к БУ «+»	1-2		
	ТА1	Подключение трансформатора тока фазы А к БУ. Вход 1	2		
	ТА2	Подключение трансформатора тока фазы А к БУ. Вход 2	2		
	ТС1	Подключение трансформатора тока фазы С к БУ. Вход 1	2		
	ТС2	Подключение трансформатора тока фазы С к БУ. Вход 2	2		
	СКО1	Отключение. "Сухой контакт". Вход 1	2		
	СКО2	Отключение. "Сухой контакт". Вход 2	2		
	ОВИ1	Отключение от внешнего источника сигнала. Вход 1	2		
	ОВИ2	Отключение от внешнего источника сигнала. Вход 2	2		
	ОБК	Общий контакт для подключения выхода 2 ОБК ВВ и соответствующего канала устройства блокировки	2		
	СВВ	Состояние ВВ. Замкнут с ОБК –отключен, разомкнут с ОБК – включен	2		
	БК	Блок контакт. Блокировка включения ВВ. Замкнут с ОБК –включение разрешено, разомкнут с ОБК –включение не разрешено	2		
	СЧ1	Подключение электромеханического счетчика, с номинальным напряжением 230 В. Вход 1	2		
	СЧ2	Подключение электромеханического счетчика, с номинальным напряжением 230 В. Вход 2	2		
	Выход	ДЕШ 1	Подключение коммутационного оборудования. Вход 1	2	
ДЕШ 2		Подключение коммутационного оборудования. Вход 2	2		
З		Функциональное заземление	3		
Группа выходов	ЭМ 1	Выход для подключения к началам обмоток электромагнитов ВВ	2		
		ЭМ 2	Выход для подключения к концам обмоток электромагнитов ВВ	2	
		НЕИСПР.	НЗ	Настраиваемые сигналы. Нормально замкнутый контакт	2
	О		Настраиваемые сигналы. Общий контакт	2	
	НО		Настраиваемые сигналы. Нормально открытый контакт	2	
	БЛОК.		НЗ	Настраиваемые сигналы. Нормально замкнутый контакт	2
			О	Настраиваемые сигналы. Общий контакт	2
			НО	Настраиваемые сигналы. Нормально открытый контакт	2
	ГОТОВ	НЗ	Настраиваемые сигналы. Нормально замкнутый контакт	2	
О		Настраиваемые сигналы. Общий контакт	2		
НО		Настраиваемые сигналы. Нормально открытый контакт	2		
ХТ1 Контакты ВВ	1-2 ...1-12	Шесть пар вспомогательных нормально разомкнутых контактов (соответствует состоянию ВВ. ВВ включен – контакты замкнуты, ВВ отключен – контакты разомкнуты)	4		
	ЭМ1	Вход для подключения к началам обмоток электромагнитов ВВ	2		
	ЭМ2	Вход для подключения к концам обмоток электромагнитов ВВ	2		
ХТ2 Контакты ВВ	СВВ	Выход «Состояние ВВ». Замкнут с ОБК – ВВ отключен, разомкнут с ОБК –ВВ включен	2		
	ОБК	Выход. Контакт для подключения к общему контакту ОБК (см. выше, «Входы БУ»)	4		
	3-4 ... 3-14	Шесть пар вспомогательных нормально замкнутых контактов (соответствует состоянию ВВ. ВВ включен –контакты разомкнуты, ВВ отключен – контакты замкнуты)	4		

1-1 – цепи электропитания переменным током;

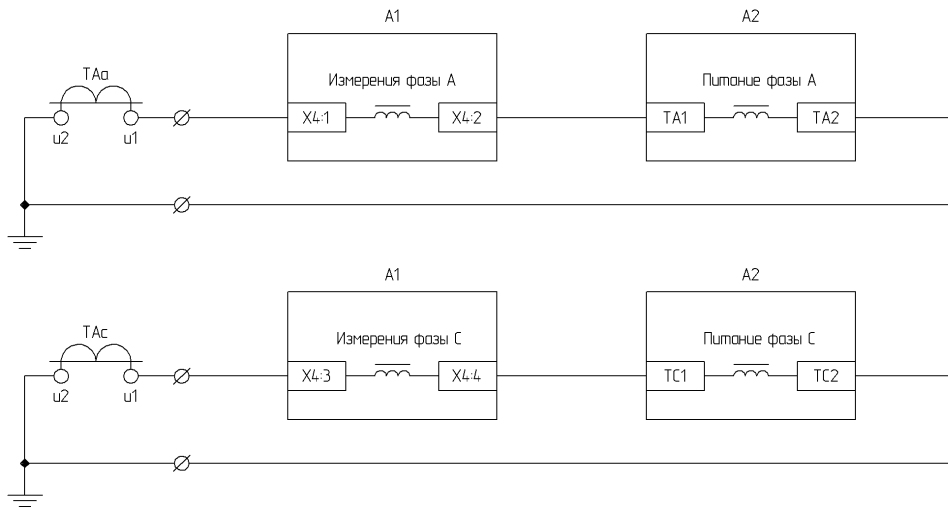
1-2 – цепи электропитания постоянным током;

2 – цепи управления (сигнальные);

3 – функциональное заземление;

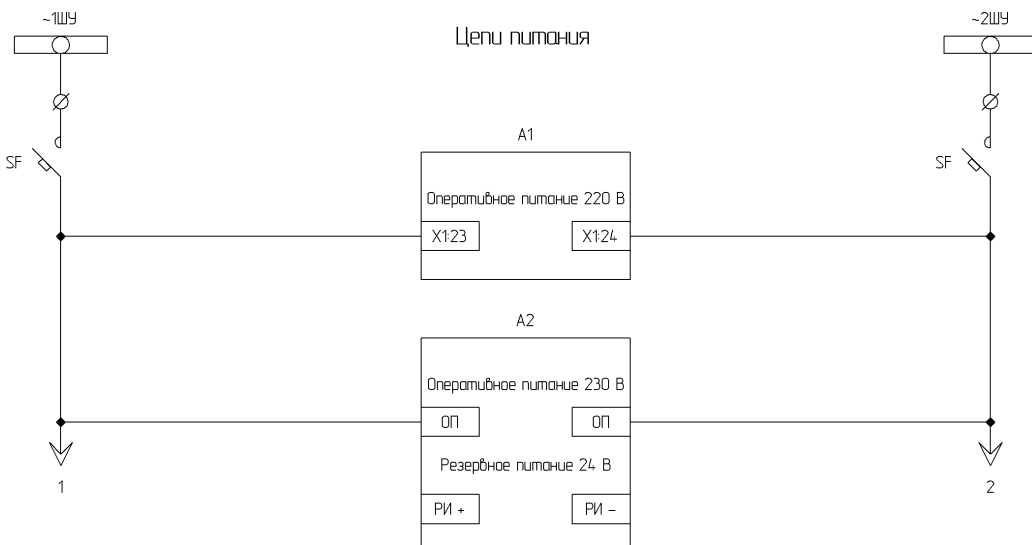
4 – вспомогательные цепи, не содержат электронных компонентов.

Токовые цепи



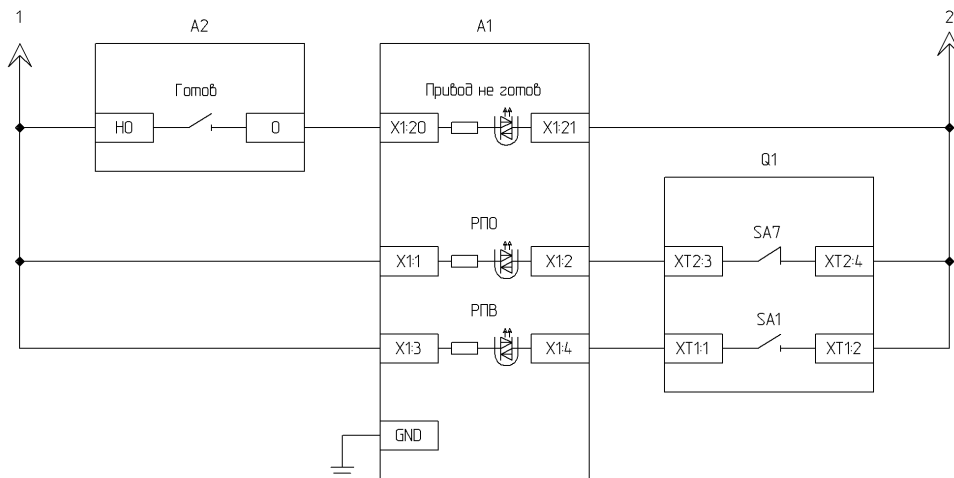
Токовые цепи защиты

Цепи питания



Шинки управления
Автоматический выключатель
Питание Орион-РТЗ
Оперативное питание БУ
Резервное питание БУ

Оперативные цепи

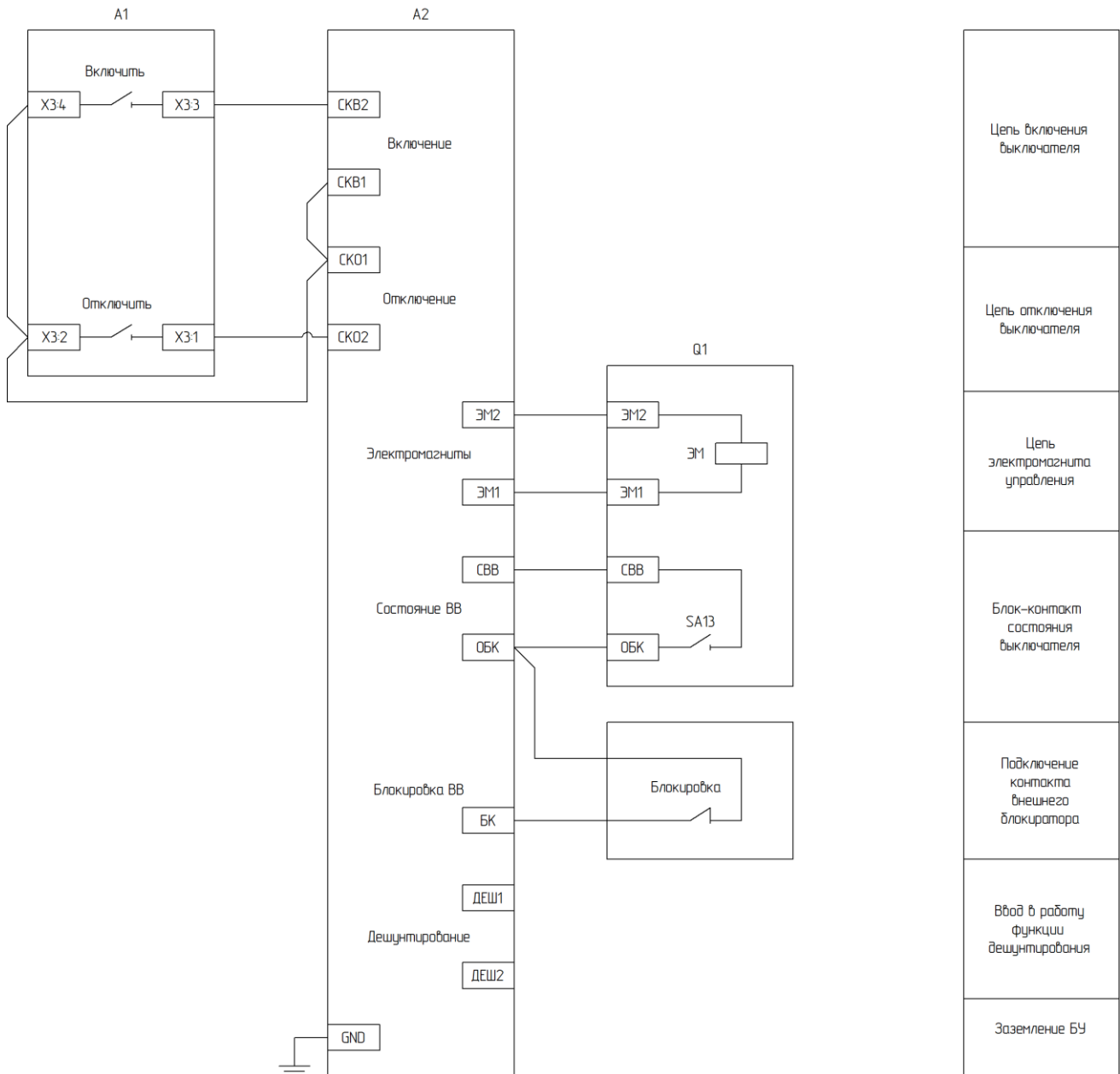


Готовность прибора
Цепи РПО
Цепи РПВ
Заземление терминала БЭМП РУ

Обозначение см. на рисунке Б.3.

Рисунок Б.2 – Токовые цепи, цепи питания и оперативные цепи в схемах с использованием БУ, ВВ и микропроцессорного блока релейной защиты серии БЭМП РУ-ОЛ

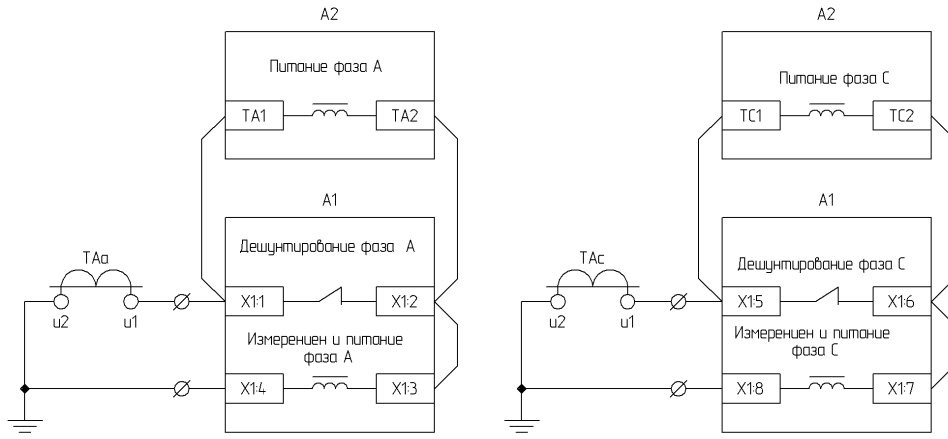
Цепи управления ВВ



- A1 – микропроцессорный блок релейной защиты серии БЭМП РУ – ОЛ;
- A2 – БУ серии 21, 31, 51;
- Q1 – ВВ;
- РиМ Бк1 – узел блокировочный;
- РПО/РПВ – готовность к операции отключение/включение.

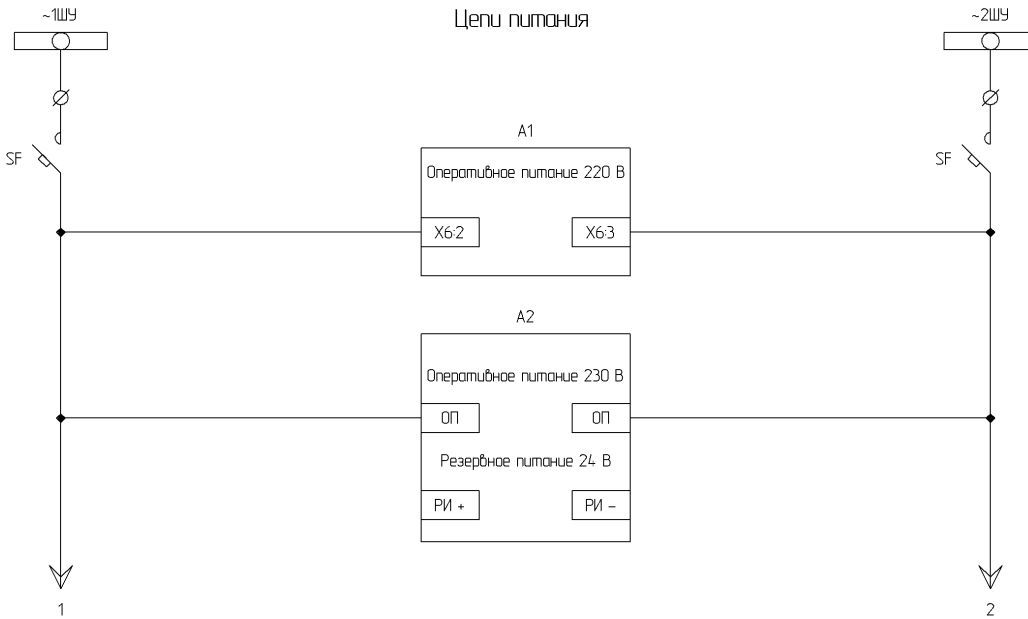
Рисунок Б.3 – Цепи управления в схемах с использованием БУ, ВВ и микропроцессорного блока релейной защиты серии БЭМП РУ-ОЛ

Токовые цепи



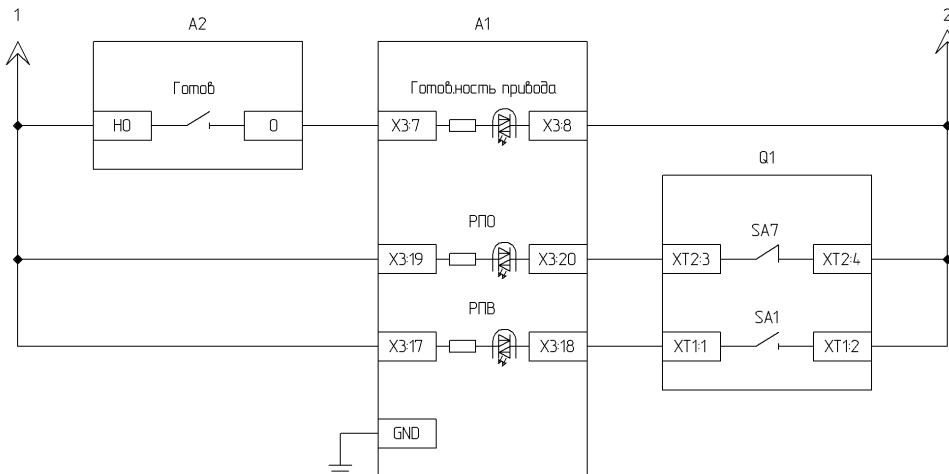
Токовые цепи защиты

Цепи питания



Шинки управления
Автоматический выключатель
Питание Орион-РТЗ
Оперативное питание Ри1 БУ-21
Резервное питание Ри1 БУ-21

Оперативные цепи

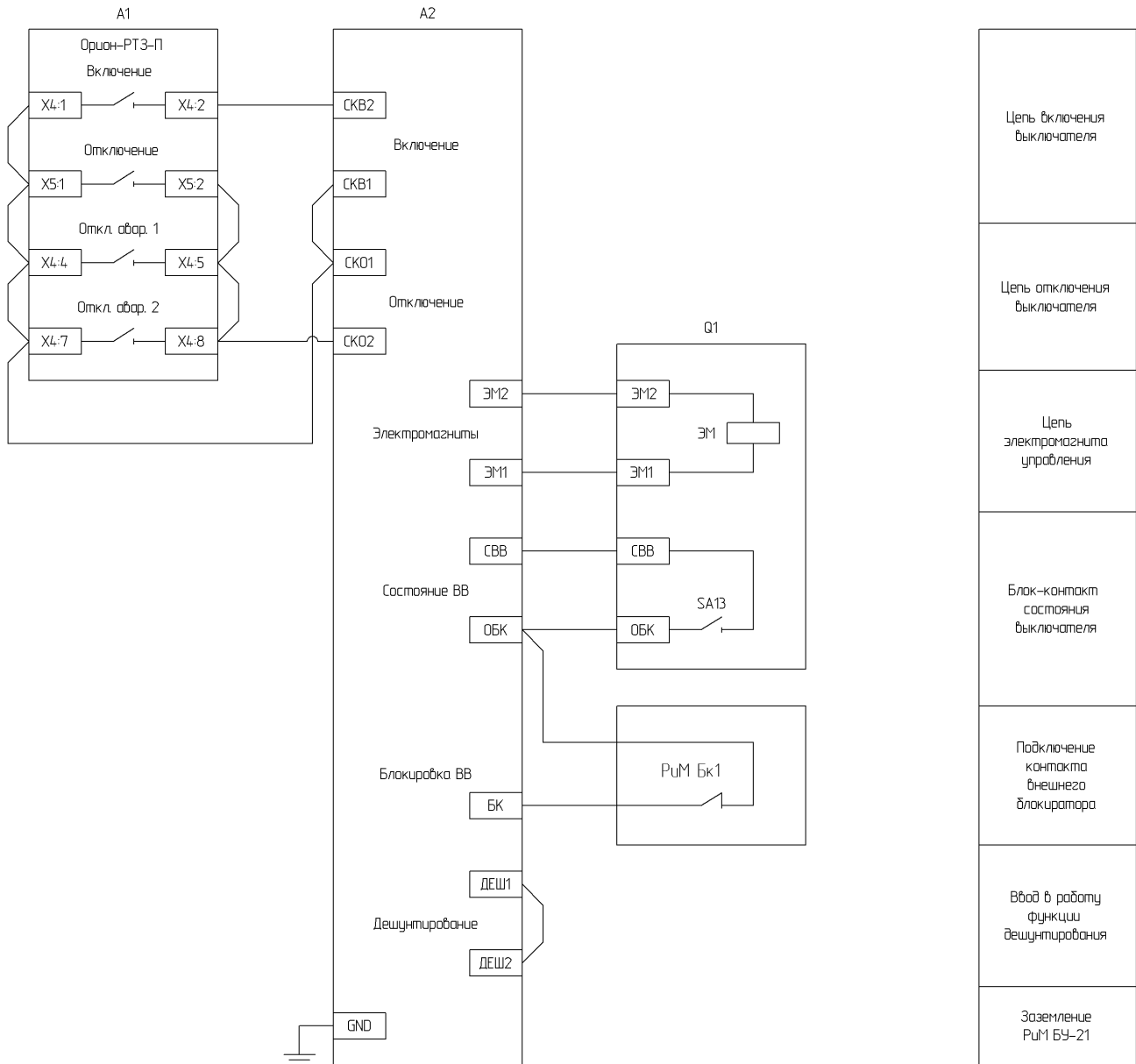


Готовность привода
Цепи РПО
Цепи РPB
Заземление терминала Орион-РТЗ

Обозначение см. на рисунке Б.5.

Рисунок Б.4 – Токовые цепи, цепи питания и оперативные цепи в схемах с использованием БУ, ВВ и микропроцессорного устройства защиты и автоматики «Орион РТЗ»

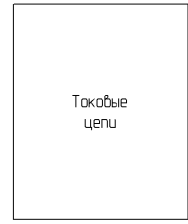
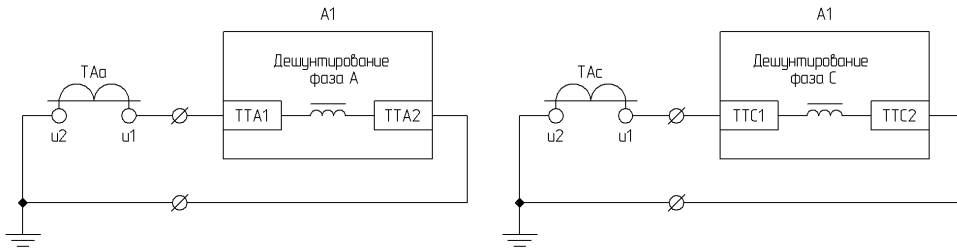
Цепи управления ВВ



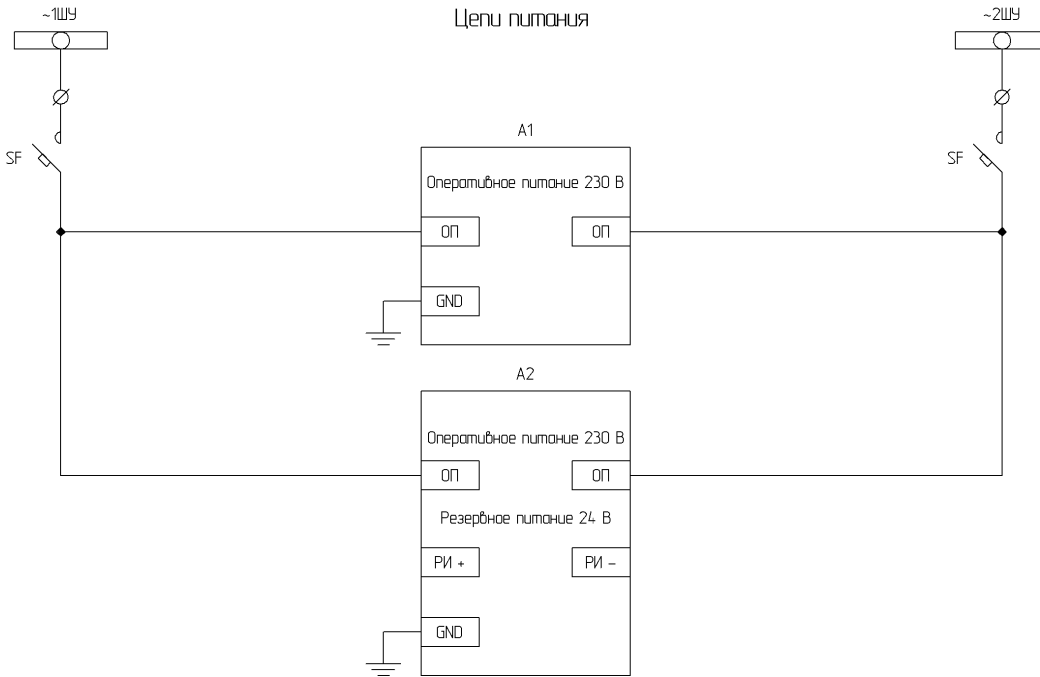
A1 – микропроцессорное устройство релейной защиты «Орион РТЗ – П»;
 A2 – БУ серии 21, 31, 51;
 Q1 – ВВ;
 РiМ Бк1 – узел блокировочный.

Рисунок Б.5 – Цепи управления в схемах с использованием БУ, ВВ и микропроцессорного устройства защиты и автоматики «Орион РТЗ-П»

Токовые цепи



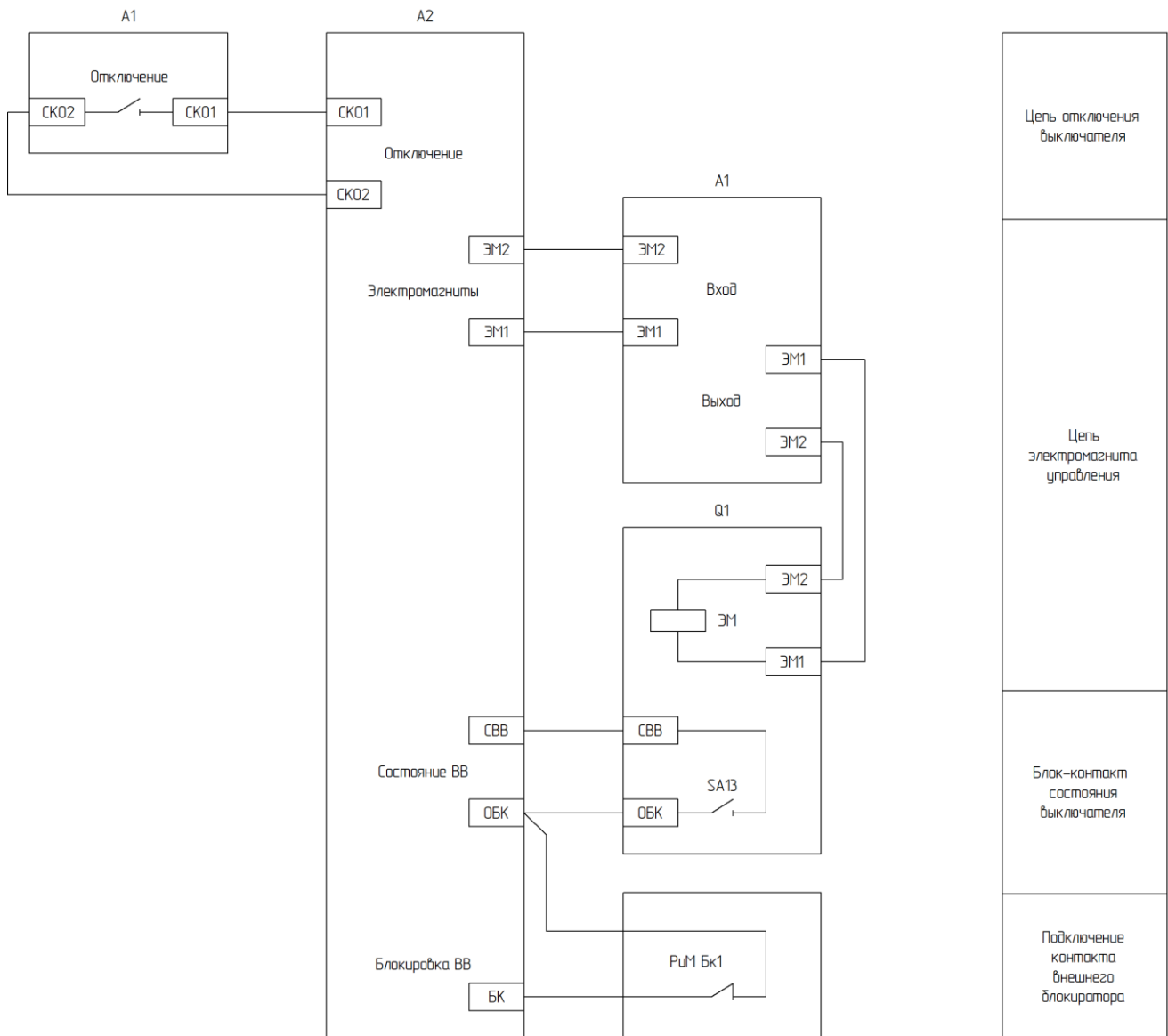
Цепи питания



Обозначения см. на рисунке Б.7.

Рисунок Б.6 – Токовые цепи, цепи питания в схемах с использованием БУ, ВВ и БДШ

Цепи управления ВВ

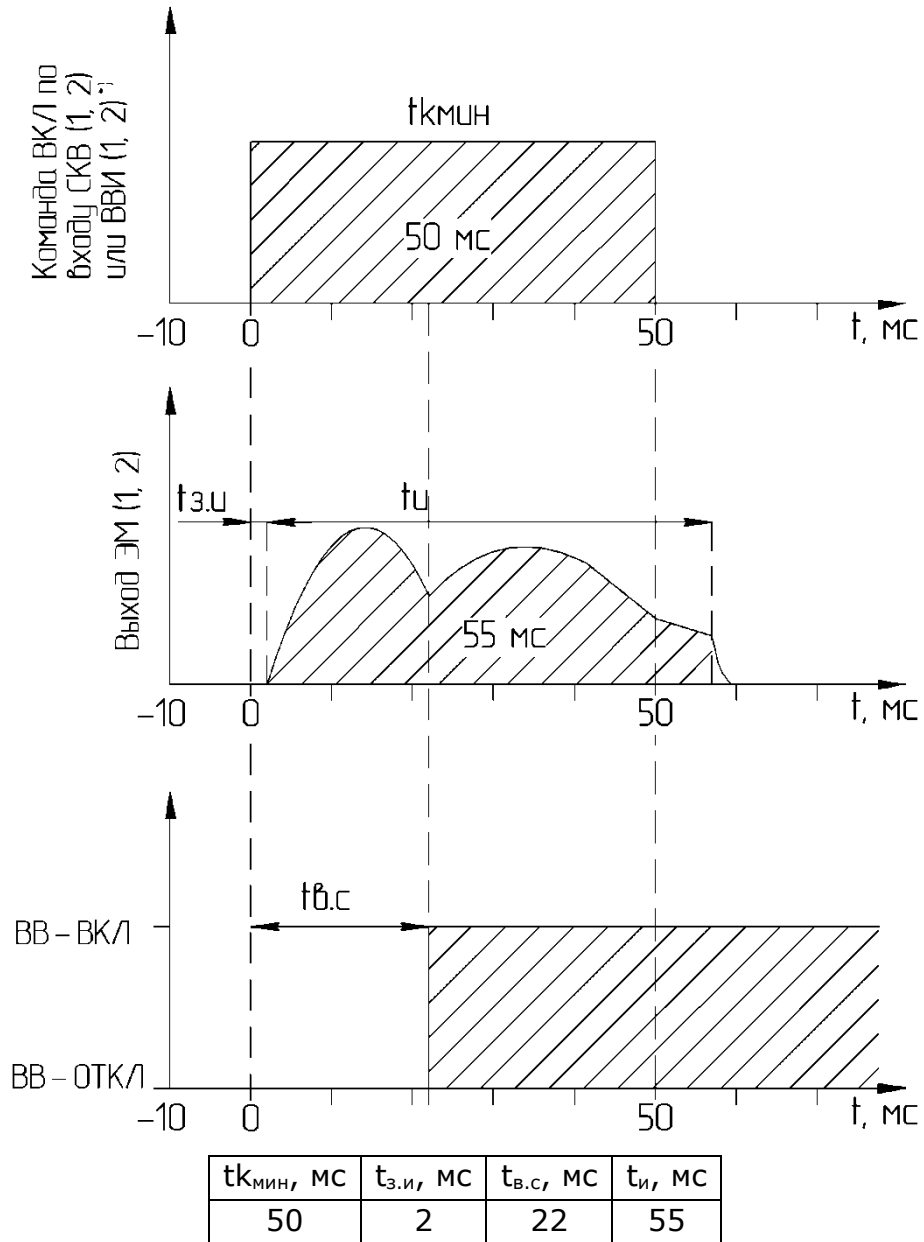


- A1 – БДШ;
- A2 – БУ серии 51;
- Q1 – ВВ;
- РИМ Бк1 – узел блокировочный.

Рисунок Б.7 – Цепи управления в схемах с использованием БУ, ВВ и БДШ

**Приложение В
(обязательное)**

Коммутационные операции и циклы



$t_{к_{мин}}$ – время минимальной команды на включение;

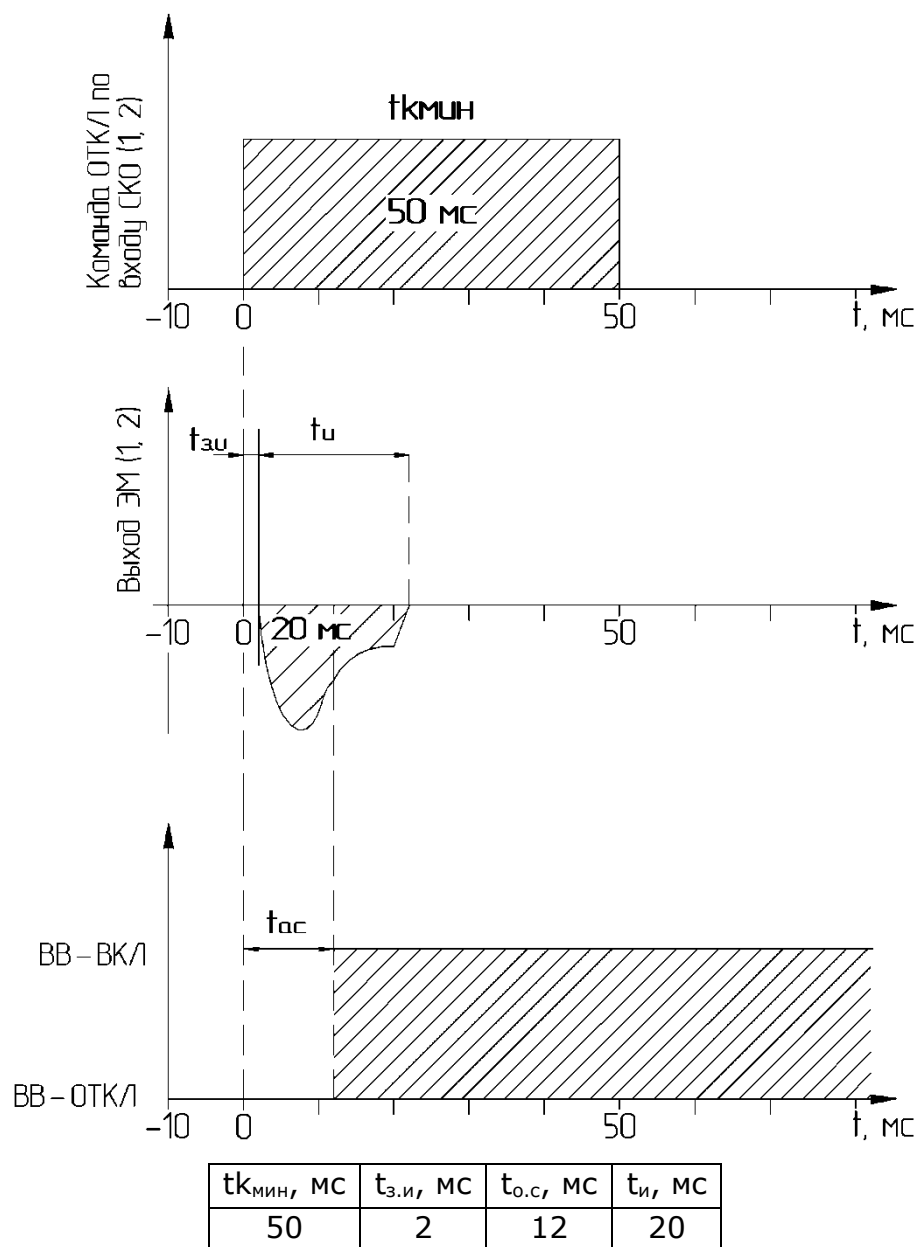
$t_{з.и}$ – время задержки импульса на включение;

t_i – время импульса на включение в цепи электромагнита ЭМ (1, 2);

$t_{в.с}$ – собственное время включения.

*) Команду ВКЛ допускается подать на вход ВВИ (1, 2) при питании БУ постоянным током.

Рисунок В.1 – Коммутационная операция **В**



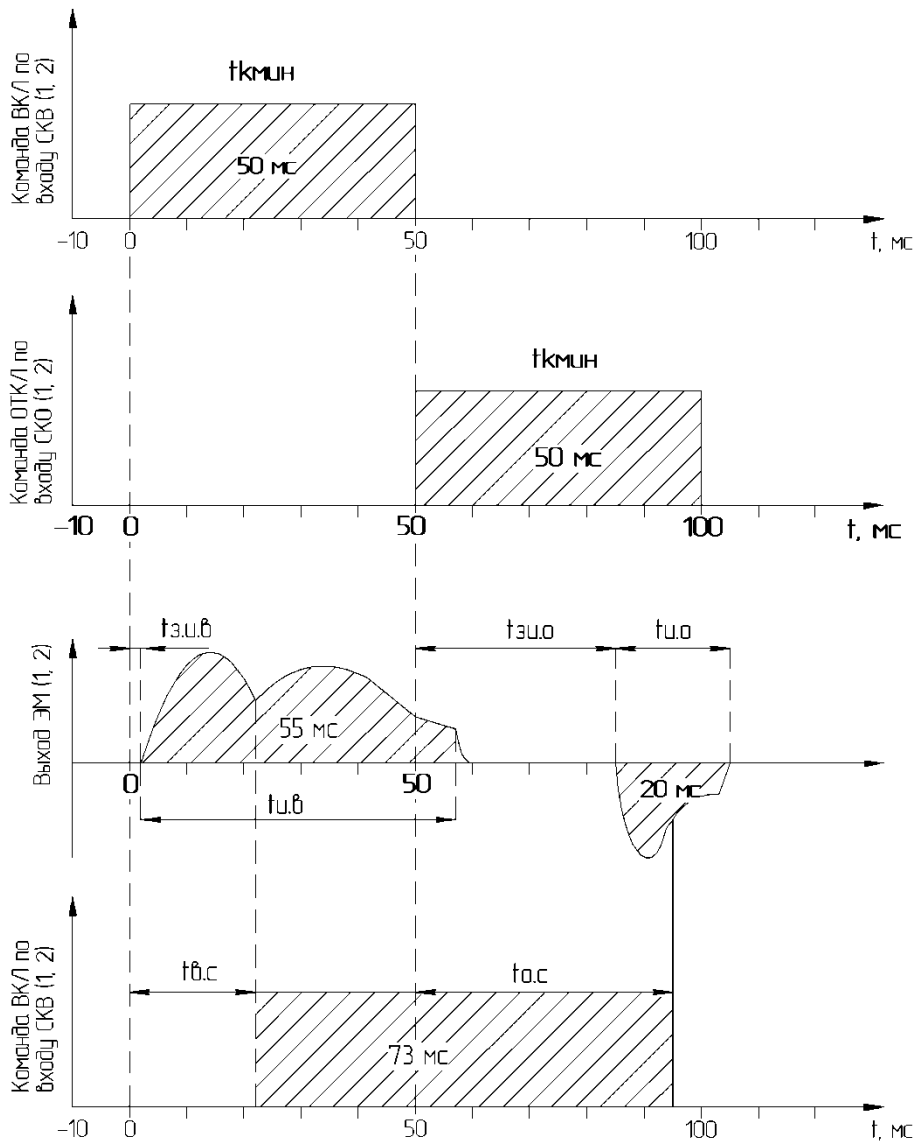
$t_{k_{мин}}$ – время минимальной команды на отключение;

$t_{з.и}$ – время задержки импульса на отключение;

$t_{о.с}$ – собственное время отключения;

$t_{и}$ – время импульса на отключение в цепи электромагнита ЭМ (1, 2).

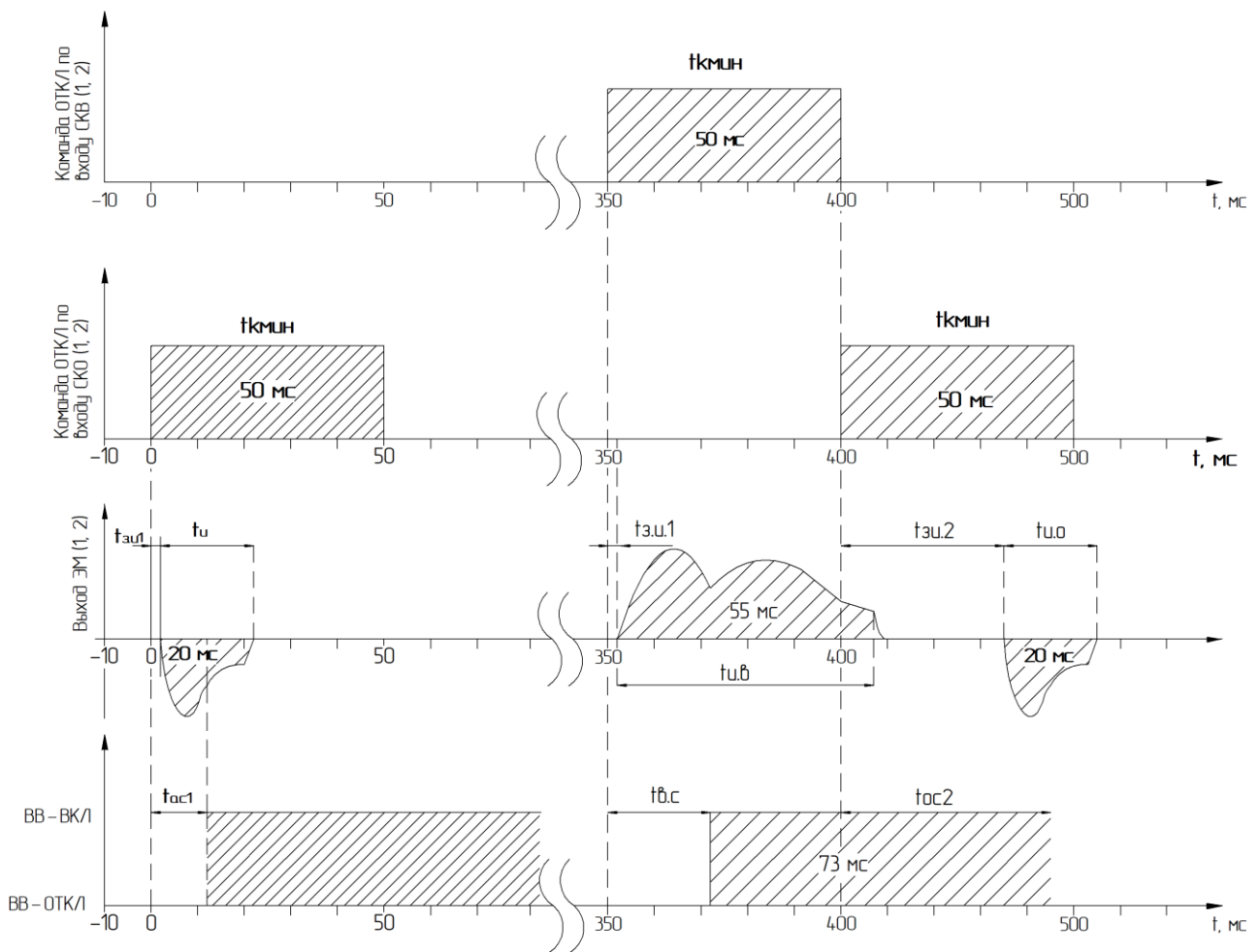
Рисунок В.2 – Коммутационная операция ○



$t_{k_{мин}}$, мс	$t_{з.и.в}$, мс	$t_{з.и.о}$, мс	$t_{и.в}$, мс	$t_{и.о}$, мс	$t_{в.с}$, мс	$t_{о.с}$, мс
50	2	35	55	20	22	45

- $t_{k_{мин}}$ – время минимальной команды на включение (отключение);
- $t_{з.и.в}$ – время задержки импульса на включение;
- $t_{з.и.о}$ – время задержки импульса на отключение;
- $t_{и.в}$ – время импульса на включение в цепи электромагнита ЭМ (1, 2);
- $t_{и.о}$ – время импульса на отключение в цепи электромагнита ЭМ (1, 2);
- $t_{в.с}$ – собственное время включения;
- $t_{о.с}$ – собственное время отключения.

Рисунок В.3 – Коммутационный цикл **ВО**



$t_{k_{мин}}$, мс	$t_{з.и.1}$, мс	$t_{з.и.2}$, мс	$t_{и.в}$, мс	$t_{и.о}$, мс	$t_{в.с}$, мс	$t_{о.с.1}$, мс	$t_{о.с.2}$, мс
50	2	35	55	20	22	12	45

$t_{k_{мин}}$ – время минимальной команды на включение (отключение);

$t_{з.и.1}$, $t_{з.и.2}$ – время задержки импульса;

$t_{и.в}$ – время импульса на включение в цепи электромагнита ЭМ (1, 2);

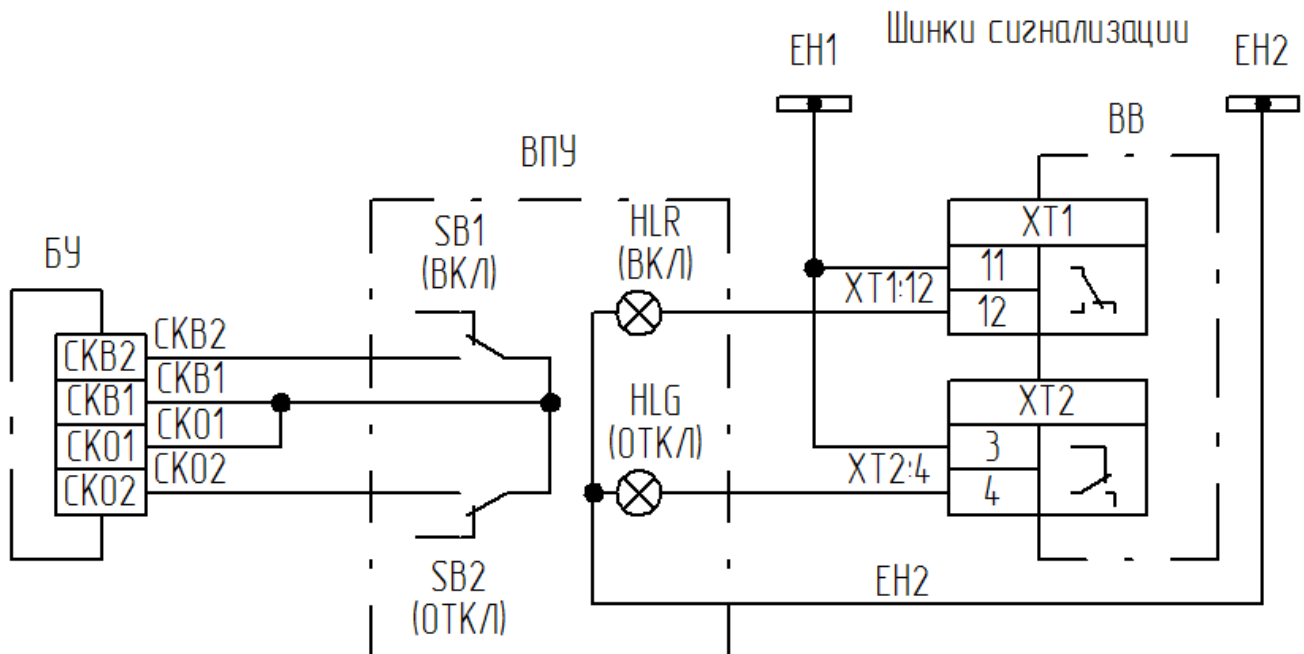
$t_{и.о}$ – время импульса на отключение в цепи электромагнита ЭМ (1, 2);

$t_{в.с}$ – собственное время включения;

$t_{о.с.1}$, $t_{о.с.2}$ – собственное время отключения.

Рисунок В.4 – Коммутационный цикл **О**–0,3 с–**ВО**

Приложение Г
(обязательное)
Пример использования ВВ и БУ совместно с ВПУ



HLR – Лампа сигнальная (красная), 230 AC;
 HLG – Лампа сигнальная (зеленая), 230 AC;
 SB1 – Кнопка (зеленая);
 SB2 – Кнопка (красная);
 Остальное – см. приложение Б.

Рисунок Г.1 – Пример использования ВВ и БУ совместно с
 выносным пультом управления РИМ ВПУ-01

Примечание – На лицевой панели ВПУ расположены следующие кнопки управления и лампы сигнальные:

- кнопка (красная) для отключения ВВ;
- кнопка (зеленая) для включения ВВ;
- лампа сигнальная (красная) для сигнализации о включенном состоянии ВВ;
- лампа сигнальная (зеленая) для сигнализации об отключенном состоянии ВВ.

Приложение Д (обязательное)

Пример использования БУ совместно с сервисным устройством

БУ возможно использовать совместно с внешним ручным генератором (далее – генератор), подключаемым к БУ через вход ОП при помощи переключателя SF1 с двумя переключающимися контактами, не входящим в комплект поставки.

Параметры генератора должны быть не хуже следующих: номинальная мощность 40 Вт, диапазон выходного напряжения постоянного тока от 0 до 125 В, максимальный ток 0,34 А.

При подключении генератора к БУ время подготовки БУ к выполнению команд ВКЛ соответствует параметрам, указанным в п. 5 таблицы 2.



РГ – внешний ручной генератор;

ШУ – шинка управления;

SF1 – переключатель.

Рисунок Д.1 – Типовая схема применения БУ
совместно с сервисным устройством

Приложение Е (обязательное)

Монтаж и подключение разъема БМВ

Е.1 Разъем БМВ монтируется на фасад ячейки с подключением к клеммам РИ (+, -) БУ для дальнейшего использования совместно с БМВ.

Е.2 Порядок монтажа и подключения разъема БМВ (далее – разъема):

- использовать провод МГШВЭ 2х0,75 мм, длиной не более 3 м. Допускается замена на провод с аналогичными характеристиками;
- контакты проводов с обеих сторон освободить от изоляции не более чем на 10 мм;
- провода со стороны разъема припаять согласно рисунку Е.1.
- места пайки закрыть термоусаживаемой трубкой диаметром 5 мм и коэффициентом усадки 2:1 или трубкой с аналогичными характеристиками;
- на свободные концы проводов со стороны БУ установить наконечники штыревые втулочные типа НШВИ 0,75 и обжать специализированным обжимным инструментом. Допускается замена на аналогичные наконечники с диаметром не более 1,5 мм;
- обеспечить заземление экрана провода согласно рисунку Е.1;
- отверстия для монтажа разъема выполнить согласно РЭ на БМВ, монтаж разъема выполнить согласно рисунку Е.2. Рекомендуемые крепежные элементы приведены в таблице Е.1;
- выполнить подключение разъема к БУ согласно рисунку Е.1.

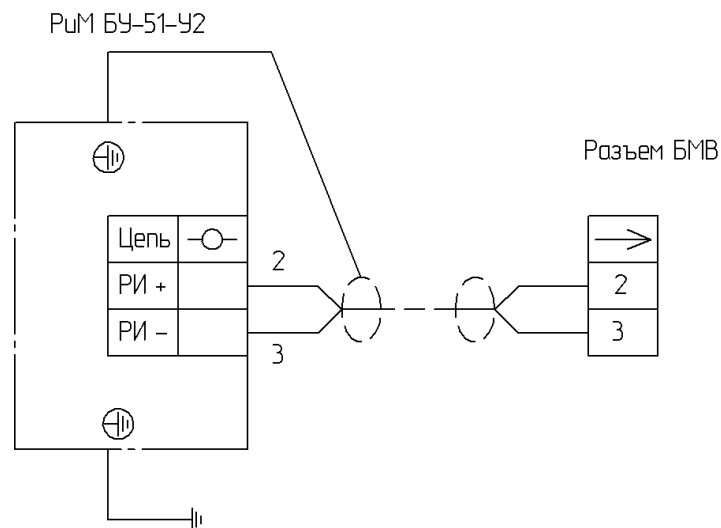
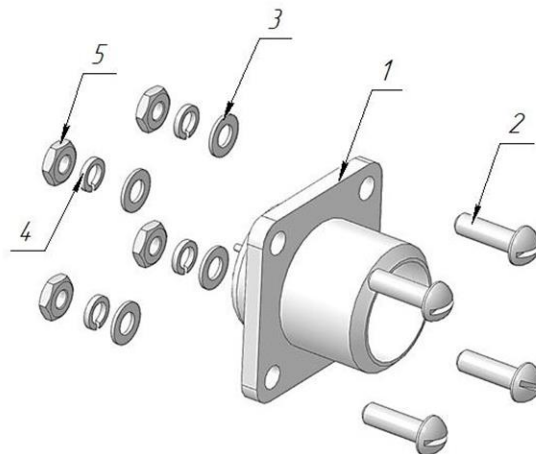


Рисунок Е.1 – Подключение разъема БМВ к БУ серии 51



Поз. 1– 5 приведены в таблице Е.1.

Рисунок Е.2 – Схема монтажа разъема 2РМДТ18Б4Ш5

Таблица Е.1 – Рекомендуемые крепежные детали

Поз.	Обозначение	Наименование	Количество, шт.	Примечание
1	2РМДТ18Б4Ш5	Разъем	1	–
2	А.МЗ-6g×10.58.096 ГОСТ 17473 – 80	Винт	4	Допускается использование крепежа с аналогичными параметрами
3	А3.01.096 ГОСТ 11371 – 78	Шайба	4	
4	ЗП 65Г.096 ГОСТ 6402 – 70	Шайба	4	
5	ГОСТ ISO 4035-МЗ-8А3J	Гайка шестигранная низкая	4	

**Приложение Ж
(обязательное)
Декларация о соответствии**



**ЕВРАЗИЙСКИЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ СОЮЗ
ДЕКЛАРАЦИЯ О СООТВЕТСТВИИ**



Заявитель АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО "РАДИО И МИКРОЭЛЕКТРОНИКА"
Место нахождения: 630082, Россия, Новосибирская область, город Новосибирск, улица Дачная, дом 60/1, офис 307
Адрес места осуществления деятельности: 630082, Россия, Новосибирская область, город Новосибирск, улица Дачная, дом 60/1
Основной государственный регистрационный номер 1025401011657.
Телефон: 83832195313 Адрес электронной почты: rim@zao-rim.ru
в лице Генерального директора Букреева Евгения Валерьевича

заявляет, что Блок управления РиМ БУ Выключателем вакуумным РиМ ВВ.

Изготовитель АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО "РАДИО И МИКРОЭЛЕКТРОНИКА"

Место нахождения: 630082, Россия, Новосибирская область, город Новосибирск, улица Дачная, дом 60/1, офис 307

Адрес места осуществления деятельности по изготовлению продукции: 630082, Россия, Новосибирская область, город Новосибирск, улица Дачная, дом 60/1

Продукция изготовлена в соответствии с ТУ 3414-068-11821941-2014 «Выключатели вакуумные РиМ ВВ. Технические условия».

Код (коды) ТН ВЭД ЕАЭС: 8538909200

Серийный выпуск

соответствует требованиям

Технического регламента Таможенного союза "О безопасности низковольтного оборудования" (ТР ТС 004/2011)

Технического регламента Таможенного союза "Электромагнитная совместимость технических средств" (ТР ТС 020/2011)

Декларация о соответствии принята на основании

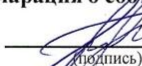
Протоколов испытаний №№ 002-05-22/12-ЦТ, 003-05-22/12-ЦТ от 04.05.2022 года, выданных Испытательной лабораторией "Научно-исследовательский испытательный центр "Циркон-тест" ООО "ПрофНадзор" (регистрационный номер аттестата аккредитации РОСС RU.31485.04ИДЮ0.108) руководства по эксплуатации; паспорта

Схема декларирования соответствия: 1д

Дополнительная информация

ГОСТ ИЕС 60947-1-2014 "Аппаратура распределения и управления низковольтная. Часть 1. Общие правила", ГОСТ ИЕС 60947-5-1-2014 "Аппаратура распределения и управления низковольтная. Часть 5-1. Аппараты и коммутационные элементы цепей управления. Электромеханические устройства цепей управления", ГОСТ ИЕС 60947-1-2017 "Аппаратура распределения и управления низковольтная. Часть 1. Общие правила" (подраздел 7.3), ГОСТ Р 51317.6.5-2006 (МЭК 61000-6-5:2001) "Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электромагнитным помехам технических средств, применяемых на электростанциях и подстанциях. Требования и методы испытаний" (раздел 6). Условия хранения продукции в соответствии с требованиями ГОСТ 15150-69. Срок хранения (службы, годности) указан в прилагаемой к продукции эксплуатационной документации.

Декларация о соответствии действительна с даты регистрации по 11.05.2027 включительно.


(подпись)



Букреев Евгений Валерьевич

(Ф.И.О. заявителя)

Регистрационный номер декларации о соответствии: ЕАЭС N RU Д-РУ. РА03.В.49991/22

Дата регистрации декларации о соответствии: 12.05.2022

Рисунок Ж.1 - Декларация о соответствии

