

Руководство по эксплуатации
ГЖИК.468332.001 РЭ
(совмещенное с паспортом)

БЛОКИ УПРАВЛЕНИЯ

OptiMat BU

ВАКУУМНЫМ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕМ

OptiMat BV



Россия, 305000, г. Курск, ул. Луначарского, 8

ПЕРЕЧЕНЬ ОБОЗНАЧЕНИЙ И СОКРАЩЕНИЙ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ В ДОКУМЕНТЕ:

АЗ	Нормально замкнутый контакт сигнала аварии блока управления
АО	Общий контакт сигнала аварии блока управления
АР	Нормально разомкнутый контакт сигнала аварии блока управления
БАВ	Блокировка автономного включения
БК, ОБК	Контакты блокировки выключателя для операции В
БУ	Блок управления вакуумным выключателем
БМВ	Блок механизированного включения
ВВ	Вакуумный выключатель
ВДК	Вакуумная дугогасительная камера
В, О	Коммутационные операции: «включение» (В) или «отключение» (О)
ВО, ОВ	Коммутационные циклы (комбинации операций О и В без временной задержки)
ГТО	Общий контакт сигнала готовности выключателя к операциям
ГТР	Нормально разомкнутый контакт сигнала готовности выключателя к операциям
ГТЗ	Нормально замкнутый контакт сигнала готовности выключателя к операциям
ЗИП	Запасные части, инструменты, принадлежности
КЗ	Короткое замыкание
КРУ	Комплектное распределительное устройство
КСО	Камера стационарная одностороннего обслуживания
НЗ	Нормально замкнутый контакт
НР	Нормально разомкнутый контакт
ОП	Оперативное питание
ПОТЭЭ	Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок
ПТЭЭП	Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей
ПТБ	Правила техники безопасности
РИ	Резервный источник питания
РЗА	Релейная защита и автоматика

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для изучения обслуживающим персоналом технических характеристик, конструктивных особенностей и правил эксплуатации блока управления OptiMat ВU.

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 и технического обслуживания, а также требования по хранению, транспортированию и утилизации.

При изучении и эксплуатации БУ необходимо дополнительно руководствоваться документом ГЖИК.674152.002РЭ – «Выключатели вакуумные серии OptiMat ВВ. Руководство по эксплуатации».

При работе с БУ должны соблюдаться действующие ПОТЭЭ, ПТЭЭП и другие действующие нормативные документы.

Установку и монтаж БУ должны производить только специально уполномоченные лица с допуском по электробезопасности для работы в электроустановках выше 1000 В, после ознакомления с руководством по эксплуатации.

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

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.

1 НАЗНАЧЕНИЕ

1.1 БУ предназначены для управления ВВ, а также для взаимодействия с РЗА. Под управлением БУ ВВ выполняют коммутационные операции В и О, или последовательность коммутационных операций с заданными интервалами между ними в соответствии с ГОСТ Р 52565.

1.2 БУ предназначены для эксплуатации в шкафах КРУ, КСО, для реконструкции шкафов КРУ и КСО, находящихся в эксплуатации, а также для применения в других устройствах, осуществляющих распределение и потребление электрической энергии во всех отраслях народного хозяйства.

1.3 БУ выпускают по ТУ 3414-068-11821941-2014.

1.4 БУ входят в комплект поставки ВВ.

1.5 Структура условного обозначения БУ представлена на рисунке 1.

1.6 Пример условного обозначения БУ в комплекте поставки ВВ, номинальным напряжением ОП 230 В переменного тока, климатического исполнения У, категории размещения 2 по ГОСТ 15150, варианта конструктивного исполнения 1:

Блок управления OptiMat BU-11-У2.

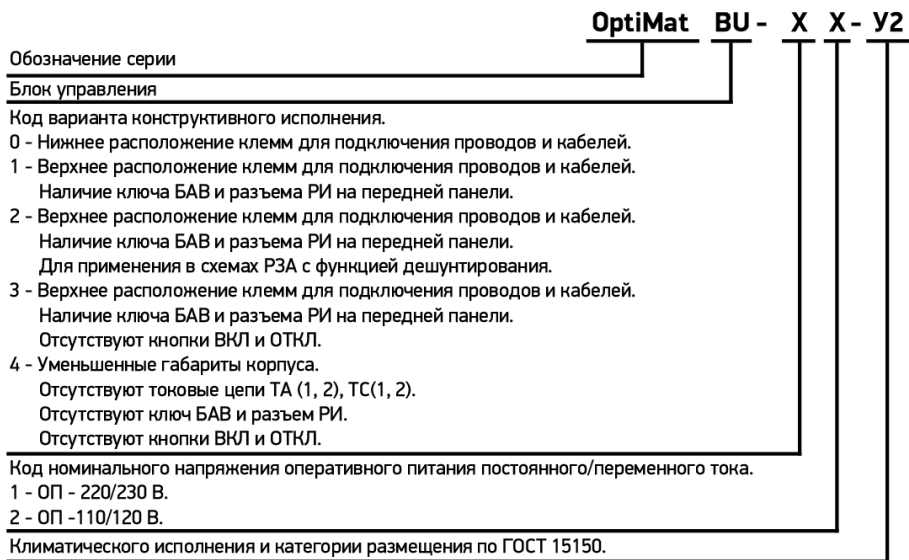


Рисунок 1 – Структура условного обозначения БУ

Примечание – БУ конструктивного исполнения 4 используется только код номинального напряжения оперативного питания ОП постоянного/переменного тока 220/230 В.

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1 Основные технические характеристики БУ приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные технические характеристики БУ

Наименование параметра (характеристики)	Значение параметра (характеристики) для исполнения	
	X1	X2
1	2	3
1 Номинальное напряжение: оперативного питания (ОП) БУ Уп.ном, постоянного тока/переменного тока, В	220/230	110/120
2 Диапазон напряжения ОП, % от Уп.ном - для OptiMat BU-0X/1X/2X/3X-Y2 - для OptiMat BU-41-Y2	от 65 до 120 от 30 до 120	
3 Ток потребления от источника ОП при выполнении операций В и О, А	2	
4 Диапазон напряжений на входах управления (вход включение, вход отключение БУ1) (постоянного или переменного тока), В ¹⁾	от 20 до 270	
5 Характеристики входов управления типа «сухой контакт» ²⁾ ток, мА, не более предельное напряжение, В	40 230	
6 Диапазон напряжений постоянного тока РИ питания З), В - для OptiMat BU-0X/1X/2X/3X-Y2 - для OptiMat BU-41-Y2	от 12 до 24 от 12 до 75	
7 Ток потребления от источника резервного питания (по входу РИ+ РИ-), А, не более	2	
8 Время подготовки БУ к работе (включению, отключению ВВ) с момента подачи ОП, с, не более	8	16
9 Время подготовки БУ к работе (включению, отключению ВВ) с момента подачи питания на вход резервного питания (РИ+ РИ-), с, не более	120	
10 Время, в течение которого можно совершить отключение/ включение ВВ после исчезновения напряжения ОП, ч	48/24	
11 Характеристики входов для подключения трансформаторов тока ⁴⁾ - входной ток, А - максимальный входной ток, А	3 5	
12 Время подготовки БУ к: - включению и отключению ВВ (для конструктивных исполнений – 0, 1) при подаче питания по п. 11 на входы ТА (1, 2), ТС (1, 2), с, не более - отключению ВВ (для конструктивного исполнения – 2), при токе короткого замыкания в главных цепях, мс,	420 200-800	
13 Масса БУ, кг - для OptiMat BU-0X/1X/2X/3X-Y2 - для OptiMat BU-41-Y2	4,5 2	
14 Габаритные, установочные размеры и конструктивные исполнения	См. приложение А	
15 Средняя наработка до отказа, То, ч, не менее	100000	
16 Средний срок службы, Тср.сл. лет, не менее	30	

¹⁾ Входы управления - входы ВВИ (1, 2), входы ОВИ (1, 2).

²⁾ Входы СКВ (1, 2) и СКО (1, 2).

³⁾ Входы РИ (+, -).

⁴⁾ Не допускается применять трансформаторы тока на номинальное напряжение ниже номинального напряжения главных цепей ВВ. Использовать трансформаторы тока с номинальным током 5 А и номинальной нагрузкой 15 В·А.

2.2 Изоляция цепей ОП и управления, а также их элементов соответствует п. 6.2 ГОСТ Р 52565 и выдерживает согласно п. 4.14.1 ГОСТ 1516.3 испытательное напряжение 2 кВ переменного тока частоты 50 Гц, в течение 1 мин.

2.3 Рабочие условия при эксплуатации:

- верхнее значение температуры воздуха плюс 55 °С;
- нижнее значение температуры воздуха минус 45 °С;
- верхнее значение относительной влажности воздуха 100 % при температуре 25 °С (с конденсацией влаги);
- верхнее значение атмосферного давления 106,7 кПа (800 мм рт.ст.);
- нижнее значение атмосферного давления 86,6 кПа (650 мм рт.ст.);
- атмосфера тип II (промышленная) по ГОСТ 15150.

2.4 По устойчивости к механическим внешним воздействующим факторам в рабочих условиях применения, БУ соответствуют группе М7 по ГОСТ 30631.

2.5 Корпус БУ имеет степень защиты оболочек не менее IP40 по ГОСТ 14254.

2.6 БУ обеспечивает управление ВВ при выполнении операций и (или) их циклов при условиях, указанных в п. 2.3, с характеристиками работы механизма ВВ, обеспечивающими нормированные параметры коммутационной способности ВВ:

- а) включение;
- б) отключение;
- в) ВО в том числе без преднамеренной выдержки времени между В и О;
- г) О- t_{бт} -В при любой бесконтактной паузе, начиная от t_{бт} = 0,3 с;
- д) цикл О- t_{бт} -ВО с интервалами между операциями согласно требованию перечислений, в) и г);
- е) последовательность коммутационных операций с заданными интервалами между ними – в соответствии со следующими нормированными коммутационными циклами (п. 6.6.1.5 ГОСТ Р 52565):

- цикл1: 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.

2.7 БУ обеспечивают:

- блокировку включения ВВ при наличии команды отключения;
- блокировку включения ВВ при разомкнутой цепи "блокировка";
- блокировку повторного включения (когда команда включения остается поданной после автоматического отключения ВВ);
- отключение/включение ВВ в течение 48/24 ч после исчезновения ОП по цепям управления СКО/СКВ;
- отключение ВВ по входам ТА, ТС при отсутствии ОП;
- отключение ВВ в аварийном режиме (при отсутствии ОП) при работе от РИ;
- защиту от короткого замыкания цепей электромагнитов ВВ;
- гальваническую развязку цепей управления от сети ОП;
- управление работой ВВ кнопками на БУ: операция В кнопкой ВКЛ, операция О кнопкой ОТКЛ (только для 0Х, 1Х, 2Х конструктивных исполнений).¹⁾

2.8 БУ оснащены световыми индикаторами состояния ВВ:

- индикатором состояния АВАРИЯ;
- индикатором состояния ВВ включен;
- индикатором состояния ВВ отключен.

2.9 БУ оснащены световыми индикаторами состояния БУ:

- индикатор состояния ГОТОВ;
- индикатором наличия ОП;
- индикатором наличия напряжения РИ.

2.10 БУ, в зависимости от исполнения (рисунок 1), оснащены ключом БАВ, который снимает блокировку включения ВВ при отсутствии ОП.

2.11 Устойчивость БУ к внешним электромагнитным воздействиям см. приложение Б.

2.12 Электромагнитная эмиссия БУ (комплектно с ВВ) соответствует ГОСТ 30804.6.4.

¹⁾ Конструктивные отличия приведены в приложении Н (таблица Н.1)

3 УСТРОЙСТВО И РАБОТА

3.1 Конструкция БУ

3.1.1 БУ размещен в металлическом корпусе с полимерным лакокрасочным покрытием.

3.1.2 Внешний вид конструктивных исполнений приведен в приложении А.

3.2 Назначение входов БУ

3.2.1 Назначение входов и выходов БУ приведено в таблице В.1

3.2.2 Входы ОП предназначены для подключения к БУ источника ОП постоянно-го или переменного тока напряжением согласно п. 1 таблицы 1.

3.2.3 Входы РИ+ и РИ- предназначены для подключения внешнего источника питания – батареек или аккумуляторов к БУ (см. п. 6,7 таблицы 1), с целью подготовки БУ к выполнению операций отключения ВВ при отсутствии ОП.

3.2.4 Разъем РИ (рисунок А.2 поз. 9) предназначен для подключения БМВ.

3.2.5 Входы ТА1, ТА2 и ТС1, ТС2 предназначены для подключения вторичных обмоток токовых трансформаторов, п. 4.8.

3.2.6 Входы СКО1 и СКО2 (сухой контакт) предназначены для подачи сигнала отключения ВВ. В OptiMat BU-0X/1X/2X-Y2 параллельно одноименным входам подключена кнопка "ОТКЛ", расположенная на лицевой панели БУ (см. приложение А).

3.2.7 Входы СКВ1 и СКВ2 (сухой контакт) предназначены для подачи сигнала включения ВВ. В OptiMat BU-0X/1X/2X-Y2 параллельно одноименным входам подключена кнопка ВКЛ, расположенная на лицевой панели БУ (см. приложение А).

ВНИМАНИЕ! При разряженных конденсаторах контакты СКВ1, СКВ2, СКО1, СКО2 находятся под напряжением 220 В.

3.2.8 Коммутацию вышеперечисленных контактов необходимо выполнять убедившись, что:

- а) напряжение на вход ОП не подано;
- б) напряжение на вход РИ не подано;
- в) контакты ТА1, ТА2, ТС1, ТС2 не подключены ко вторичным обмоткам токовых трансформаторов;
- г) конденсаторы БУ разряжены (методика разряда конденсаторов приведена в п. 4.2.5).

3.2.9 Входы ОВИ1 и ОВИ2 предназначены для отключения ВВ путем подачи управляющего сигнала напряжением согласно п. 4 таблицы 1.

3.2.10 Входы ВВИ1 и ВВИ2 предназначены для включения ВВ путем подачи управляющего сигнала напряжением согласно п. 4 таблицы 1.

3.2.11 Входы ОБК и СВВ предназначены для подключения к одноименным клеммам ВВ, которые должны быть замкнуты при отключенном положении и разомкнуты при включенном положении ВВ.

3.2.12 Входы ОБК и БК предназначены для подключения контактов внешней блокировки от несанкционированного включения ВВ. Контакт должен быть замкнут для штатной работы ВВ, например, при помощи внешней блокировки, см. рисунок А.1. При разомкнутом контакте включить ВВ невозможно.

3.3 Назначение выходов БУ

3.3.1 Выходы ЭМ1 и ЭМ2 предназначены для подключения к БУ катушек электромагнитных приводов ВВ.

3.3.2 Выходы ГТЗ, ГТР, ГТО. Сигнал готовности (сухой контакт) БУ к проведению операций О или В.

3.3.2.1 При наличии сигнала ГОТОВ БУ, контакты ГТО и ГТЗ – разомкнуты, ГТО и ГТР – замкнуты.

3.3.2.2 При отсутствии сигнала ГОТОВ БУ, контакты ГТО и ГТЗ – замкнуты, ГТО и ГТР – разомкнуты.

3.3.3 Выходы АО, АЗ, АР. Сигнал АВАРИЯ (сухой контакт) БУ (только для OptiMat BU-41-Y2).

3.3.3.1 При наличии сигнала АВАРИЯ БУ, контакты АО и АЗ – разомкнуты, АО и АР – замкнуты.

3.3.3.2 При отсутствии сигнала АВАРИЯ БУ, контакты АО и АЗ – замкнуты, АО и

AP – разомкнуты.

3.4 Описание функциональной схемы

3.4.1 Функциональная схема БУ и ВВ приведена на рисунке 2.

3.4.2 ОП подается на вход ОП источника питания БУ (рисунок 2).

3.4.3 Источник питания БУ (рисунок 2) представляет собой преобразователь напряжения, который необходим для заряда батарей конденсаторов включения и отключения, а также для работы низковольтного источника питания. Низковольтный источник питания (рисунок 2) формирует напряжение, необходимое для питания контроллера.

3.4.4 Вход РИ (+, -) источника питания БУ (рисунок 2) используется для подключения аккумулятора (номинальным напряжением согласно п.6 таблицы 1) при отсутствии ОП и последующего заряда батарей конденсаторов для выполнения операции О или В.

3.4.5 Подключение к контактам РИ (+, -) должно быть выполнено кабелем в экранирующей оплетке (длина не более 3 м).

3.4.6 Контроллер (рисунок 2) управляет транзисторными ключами, в зависимости от поданной на БУ команды (включение или отключение), при этом срабатывает соответствующая пара ключей. Контроллер замыкает транзисторные ключи на время, необходимое для проведения операции включения или отключения ВВ. Также контроллер выполняет функции: блокировки повторного включения (когда команда В остается поданной после автоматического О), блокировку В при наличии команды О.

БУ

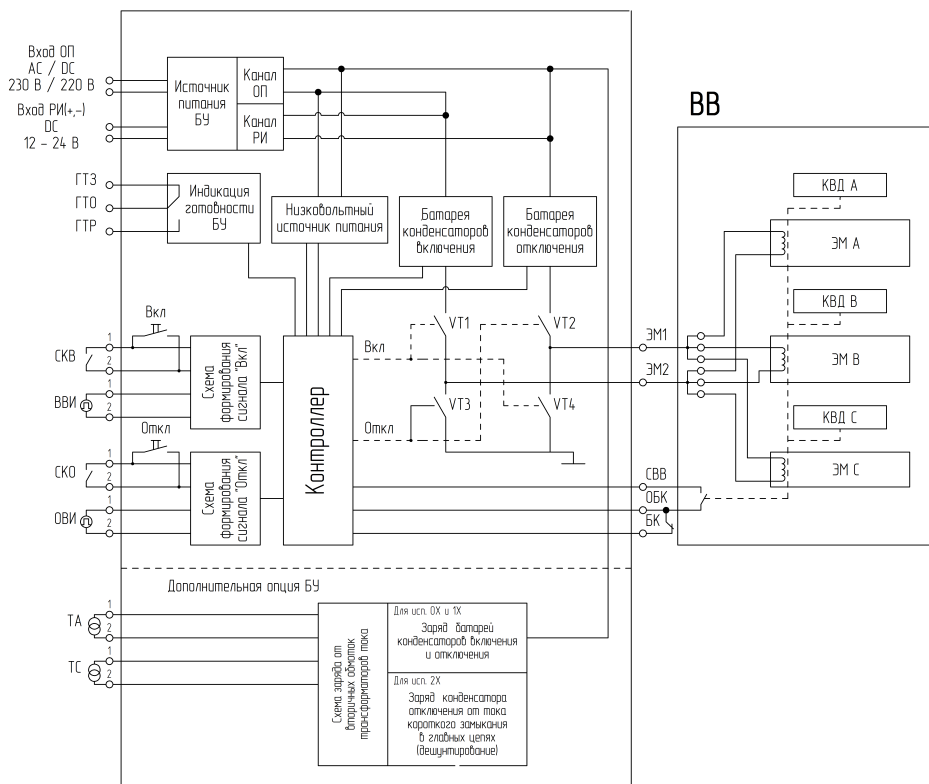


Рисунок 2 – Функциональная схема БУ и ВВ

3.4.7 Схема формирования сигнала ВКЛ (рисунок 2) формирует логический уровень на отдельном входе контроллера от сигнала, поступающего на входы СКВ1, СКВ2 («сухой контакт») или ВВИ1, ВВИ2 («внешний источник»), либо от нажатия кнопки ВКЛ (только для 0X, 1X, 2X конструктивных исполнений).

3.4.8 Схема формирования сигнала ОТКЛ (рисунок 2) формирует логический уровень на отдельном входе контроллера от сигнала, поступающего на входы СКО1, СКО2 («сухой контакт») или ОВИ1, ОВИ2 («внешний источник»), либо от нажатия кнопки ОТКЛ (только для 0X, 1X, 2X конструктивных исполнений).

3.4.9 Индикация готовности БУ (рисунок 2) представляет собой перекидной контакт, который, в зависимости от положения, сигнализирует о готовности (или неготовности) БУ к проведению операций О или В. Контакты ГТЗ, ГТО, ГТР предназначены для использования в схемах автоматики или сигнализации.

3.4.10 Схема заряда от вторичных обмоток трансформаторов тока представляет собой преобразователь для формирования напряжения заряда конденсаторов (рисунок 2).

3.5 Маркирование и пломбирование

3.5.1 На корпусе БУ прикреплена табличка, содержащая следующую информацию в соответствии с п. 6.15.1 ГОСТ Р 52565:

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

3.5.2 По согласованию с Заказчиком допускаются другие дополнительные надписи.

3.5.3 БУ опломбированы номерными пломбами-наклейками. Места расположения пломб показаны в приложении Г.

4 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

4.1 Эксплуатационные ограничения

При эксплуатации БУ не должны быть нарушены технические характеристики, указанные в пунктах 2, 4, 6, 11 таблицы 1.

4.2 Описание работы БУ

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

4.2.2 Для того, чтобы БУ произвел О или В необходимо, чтобы конденсаторы на соответствующих секциях были заряжены до определенного уровня, в противном случае контроллер не сформирует команду О или В.

4.2.3 Для стабильной работы БУ необходимо, чтобы конденсаторы постоянно заряжались, это возможно при наличии ОП.

4.2.4 При отсутствии ОП, для подзарядки конденсаторов можно использовать РИ, например, аккумуляторную батарею, БМВ или вторичные обмотки токовых трансформаторов.

4.2.5 Для того чтобы разрядить конденсаторы, необходимо выполнить условия п. 3.2.8, после чего, удерживая контакты СКО1 и СКО2 в замкнутом положении, разряжать конденсаторы БУ, пока индикация не перестанет работать. Описание индикации БУ приведено в таблице 3.

4.3 Работа БУ в режиме включения

4.3.1 Для штатного выполнения операции В индикатор ГОТОВ должен светиться,

при этом контакты блокировки включения (БК и ОБК) должны быть замкнуты.

4.3.2 Операция В производится при нажатии на кнопку ВКЛ (только для 0Х, 1Х, 2Х конструктивных исполнений), расположенную на лицевой панели БУ, либо замыканием входов СКВ1 и СКВ2, либо подачей на входы ВВИ1 и ВВИ2 напряжения согласно п. 4 таблицы 1 длительностью не менее 40 мс.

4.3.3 Сигнал на операцию В поступает с выхода схемы формирования сигнала включения (рисунок 2) на вход контроллера, который управляющим сигналом замыкает транзисторные ключи, через обмотки электромагнитов протекает ток разряда конденсаторов, происходит включение ВВ. После замыкания главных контактов ВВ сигнал с контакта состояния ВВ (СВВ) поступает на контроллер, завершенная выполнение команды включения и блокируя повторную подачу сигнала В. На лицевой панели начинает светиться индикатор состояния ВВ - ВКЛ.

4.4 Работа БУ в режиме отключения

4.4.1 Для штатного выполнения операции О индикатор ГОТОВ должен светиться, при этом положение контактов блокировки включения БК и ОБК не влияет на операцию О.

4.4.2 Операция О производится при нажатии на кнопку ОТКЛ (только для 0Х, 1Х, 2Х конструктивных исполнений), расположенную на лицевой панели БУ, либо замыканием входов СКО1 и СКО2, либо подачей на входы ОВИ1 и ОВИ2 напряжения согласно п. 4 таблицы 1 длительностью не менее 40 мс.

4.4.3 Сигнал на операцию О поступает с выхода схемы формирования сигнала отключения (рисунок 2) на вход контроллера, который управляющим сигналом замыкает транзисторные ключи. Через обмотки электромагнитов протекает ток разряда конденсаторов в обратном направлении, происходит отключение ВВ. После размыкания главных контактов ВВ сигнал с контакта состояния ВВ (СВВ) поступает на контроллер. На лицевой панели засветится индикатор состояния ВВ - ОТКЛ. Контроллер предотвращает повторную операцию В после операции О, если команда В не была снята.

4.4.4 Команда О имеет высший приоритет и выполняется независимо от наличия команды В.

4.5 Работа БУ в режиме блокировки

4.5.1 Блокировка предотвращает несанкционированное В и осуществляется размыканием цепи между БК и ОБК, это можно осуществить с помощью внешних контактов, системы автоматики или защиты.

4.5.2 Индикаторы лицевой панели БУ ГОТОВ и ВКЛ гаснут, а затем начинает мигать индикатор ОТКЛ, сигнализируя о том, что ВВ находится в отключенном состоянии, и включена блокировка. Если ВВ находился в момент блокировки во включенном состоянии, поочередно с индикатором ОТКЛ мигает индикатор АВАРИЯ. Подробнее работа индикации БУ описана в таблице 2.

4.6 Работа БУ в аварийном режиме

4.6.1 Аварийными режимами работы для БУ являются:

- режим обнаружения короткого замыкания в цепях электромагнитов ВВ;
- режим работы при отсутствии ОП.

4.6.2 При наличии КЗ в цепи электромагнитов ВВ срабатывает схема защиты, при этом снимается сигнал готовности БУ, индикатор ГОТОВ гаснет и светится индикатор АВАРИЯ. В этом состоянии БУ будет находиться 15 с.

4.6.3 При отсутствии ОП индикация на лицевой панели отключена, в таком состоянии БУ способен выполнить операцию О в течение 48 ч с момента пропадания напряжения ОП. При питании от резервного источника питания или токовых цепей ТА (1, 2) и ТС (1, 2) время, в течение которого БУ способен выполнить операцию О, не ограничено. При отсутствии ОП время длительности команды на операцию О, с помощью замыкания контактов СКО (1, 2), должно быть не менее 250 мс. Выполнить операцию О с помощью входов ОВИ (1, 2) при отсутствии ОП невозможно.

4.6.4 При отсутствии ОП операция В блокируется. Если при проведении пусконаладочных работ при отсутствии ОП возникает необходимость выполнить операцию включения, убедившись в безопасности выполнения такой операции, переведите ключ БАВ (поз.10 рисунок А.2) из положения ВКЛ в положение ОТКЛ, при этом блокировка операции В снимается. Замыканием контактов СКВ (1,2) выполнить

операцию В в течении 5 с. Затем ключ БАВ вернуть в исходное положение – ВКЛ (только для 1Х, 2Х, 3Х конструктивных исполнений).

4.6.5 При разряженных батареях конденсаторов БУ не сможет выполнить операцию О или В.

4.7 Работа БУ от РИ

4.7.1 Если батареи конденсаторов БУ разряжены, ОП отсутствует, и необходимо выполнить операцию О или В, можно воспользоваться резервным источником питания в соответствии с п. 6, 7 таблицы 1. Для этого необходимо подключить резервный источник питания к клеммам или разъему РИ поз.12 рисунок А.3 или А.4, строго соблюдая полярность. В качестве резервного источника могут быть использованы батареи или аккумуляторы, соединенные параллельно-последовательно общей емкостью не менее 200 мА·ч. Можно также воспользоваться БМВ.

4.7.2 При подключении резервного источника питания к клеммам или разъему РИ на лицевой панели БУ начнет «мигать» индикатор РИ, сигнализируя о процессе зарядки батарей конденсаторов. По окончании зарядки (в течение 20-120 с) индикатор РИ или ГОТОВ (только для OptiMat ВU конструктивного исполнения 41) будет светиться постоянно (см. таблицу 2), после чего можно выполнить операцию О с помощью замыкания контактов СКО (1,2). Отключить резервный источник питания от РИ (+, -).

4.7.3 Для выполнения операции В, при отсутствии ОП следует использовать ключ БАВ (только для 1Х, 2Х, 3Х конструктивных исполнений), п. 4.6.4.

4.8 Работа БУ от токовых цепей ТА (1, 2), ТС (1, 2)

4.8.1 Входы ТА (1, 2), ТС (1, 2) подключают к вторичным цепям трансформаторов тока (таблица 1 п. 11).

4.8.2 Для конструктивного исполнения 0Х и 1Х входы ТА (1, 2) и ТС (1, 2) используются для подзарядки батарей конденсаторов БУ (таблица 1 п. 12). При возникновении неисправности в системе ОП, подпитка по входам ТА (1, 2), ТС (1, 2) позволяет поддерживать напряжение на батареях конденсаторов сколь угодно долго при наличии тока в главных цепях ВВ, тем самым поддерживая ВВ в состоянии готовности к выполнению операции О от СКО (1, 2) или от нажатия кнопки ОТКЛ на БУ (только для 0Х, 1Х, 2Х конструктивных исполнений). При этом время с момента подачи команды на операцию О до момента срабатывания контактов главных цепей ВВ составляет 250 мс.

4.8.3 Конструктивное исполнение 2Х предназначено для работы со схемами РЗА с функцией дешунтирования электромагнитов отключения (далее – дешунтирование). В этом исполнении ТА (1, 2) и ТС (1, 2) не используются для подзарядки батарей конденсаторов БУ и обеспечивают выполнение операции О от СКО (1, 2) при протекании тока КЗ в главных цепях. Время готовности БУ для выполнения операции О определяется величиной тока вторичной обмотки трансформаторов тока ТА (1, 2) и ТС (1, 2) (от 3 до 150 А) и составляет – см. п.13 таблицы 1.

4.8.4 Схема дешунтирования в этом случае может быть выполнена как на традиционных реле (типа РТ80 и т.п.), так и с блоками микропроцессорной защиты с функцией дешунтирования.

Примечание – Для всех исполнений БУ при отсутствии ОП отключение ВВ можно выполнить с помощью:

а) входов СКО (1, 2);

б) кнопкой ОТКЛ на лицевой панели (только для 0Х, 1Х, 2Х конструктивных исполнений).

4.8.5 Примеры организации управления ВВ приведены в приложениях Д, Е, Ж, И, К.

Примечание – Пульт управления OptiMat VPU-01 (см. приложение Л) предназначен для управления ВВ совместно с БУ. На лицевой панели пульта управления OptiMat VPU-01 расположены кнопки управления красного (ОТКЛ) и зеленого (ВКЛ) цветов, а также светодиодные индикаторы состояния ВВ красного (ВКЛ) и зеленого (ОТКЛ) цветов.

4.9 Подготовка БУ к использованию

Перед использованием БУ следует проверить внешний вид, наличие необходимой документации и комплектность БУ.

4.10 Использование БУ

4.10.1 БУ используется только для работы совместно с ВВ.

4.10.2 Схема подключения БУ к ВВ приведена на рисунке В.1.

4.11 Цепи ОП

Для работы БУ должно использоваться напряжение ОП согласно п. 1 таблицы 1.

4.12 Установка и монтаж

4.12.1 Персонал, производящий монтаж и обслуживание БУ, должен ознакомиться с настоящим руководством по эксплуатации, а также с руководством по эксплуатации ВВ. При монтаже, осмотрах и обслуживании БУ следует руководствоваться ПОТЭЭ и ПТЭЭП, а также другими действующими нормативными документами.

4.12.2 БУ может работать в любом пространственном положении.

4.12.3 Подключение ВВ к БУ должно быть выполнено кабелем ВВ-10 длиной не более 3 м согласно схеме, приведенной в приложении В.

4.12.4 Подключение к сигнальным входам (см. таблицу В.1) должно быть выполнено кабелем в экранирующей оплетке длиной не более 5 м, при необходимости использовать промежуточные реле.

4.12.5 Корпус БУ должен быть заземлен в месте присоединения заземления с помощью медного неизолированного провода сечением не менее 4 мм², либо изолированного сечением не менее 2,5 мм², обозначенном знаком «Заземление» (вид Б, рисунок А.3).

4.12.6 Экран кабеля с одной стороны заземляют в точке на стенке БУ (поз. 13, рисунок А.3), а с другой стороны на болте заземления ВВ, см. руководство по эксплуатации на ВВ.

4.12.7 Внешние блокировки подключаются между выходами БК и ОБК. Если в схеме они не предусмотрены, то для того, чтобы можно было включить ВВ, требуется установить перемычку проводом сечением не менее 0,5 мм² между выводами БК и ОБК.

4.12.8 Сечение проводов для подключения выводов вторичных обмоток трансформаторов тока фазы А, С к соответствующим входам БУ (ТА1, ТА2, ТС1, ТС2) выбирается исходя из условий пропускания максимального тока вторичной обмотки трансформатора при токе КЗ в главных цепях ВВ. Для подключения к входам управления электромагнитами БУ (ЭМ1, ЭМ2) должен применяться медный изолированный провод сечением не менее 1,5 мм². Остальные цепи выполняются медным изолированным проводом сечением не менее 0,5 мм².

4.12.9 Все провода, подходящие к БУ и ВВ, должны быть экранированы, при этом экран должен быть заземлен или присоединен к заземлению со стороны БУ (рабочее заземление) и со стороны ВВ (защитное заземление).

4.12.10 Подключение к контактам РИ (+, -) должно быть выполнено кабелем в экранирующей оплетке (длина не более 3 м). РИ (+, -) используется временно для подключения аккумулятора (п. 6 таблицы 1) при необходимости выполнения управления ВВ при отсутствии ОП.

4.12.11 Подключение к контактам ОП должно быть выполнено кабелем в экранирующей оплетке (длина не более 3 м).

ВНИМАНИЕ! Не использовать источники напряжения постоянного тока, подключаемые к низковольтным распределительным сетям, внешним выпрямительным системам. Не использовать источники постоянного тока, требующие подзарядки во время функционирования.

4.13 Работа индикации БУ

4.13.1 Описание работы индикации БУ приведено в таблице 2.

4.13.2 Работа индикаторов ГОТОВ и АВАРИЯ (см. таблицу 2) БУ происходит параллельно с работой выходов типа «сухой контакт» ГТО, ГТЗ, ГТР (см. п. 3.3.2) и АО, АЗ, АР (см. п. 3.3.3).

4.13.3 Наглядное описание работы сигнала (индикатора) АВАРИЯ в различных ситуациях (см. таблицу 2) приведено на рисунках Л.1, Л.2.

Таблица 2 – Индикации БУ

Описание	Комбинации возможных состояний индикаторов БУ					
	РИ	ОП	ВКЛ	ОТКЛ	ГОТОВ	АВАРИЯ
1	2	3	4	5	6	7
На БУ не подано напряжение ОП	○	○	○	○	○	○
На БУ подано напряжение ОП, ВВ находится в отключенном положении, БУ не готов выполнять операции.	○	●	○	●	○	○
На БУ подано напряжение ОП, ВВ находится в отключенном положении, БУ готов выполнять операции.	○	●	○	●	●	○
На БУ подано напряжение ОП, ВВ находится во включенном положении, БУ не готов выполнять операции.	○	●	●	○	○	○
На БУ подано напряжение ОП, ВВ находится во включенном положении, БУ готов выполнять операции.	○	●	●	○	●	○
На БУ не подано напряжение ОП, БУ не готов выполнить операцию О	○	○	○	⦿	⦿	○
На БУ не подано напряжение ОП, БУ выполнил операцию О	○	○	○	⦿	○	○
На БУ подано напряжение ОП, ВВ находится в отключенном положении, обнаружен обрыв в цепи ЭМ (1, 2)	○	●	○	●	●	⦿1)
На БУ подано напряжение ОП, ВВ находится в отключенном положении, короткое замыкание в цепи ЭМ (1, 2)	○	●	○	●	○	● 15 с
На БУ подано напряжение ОП, ВВ находится во включенном положении, обнаружен обрыв в цепи ЭМ (1, 2)	○	●	●	○	●	⦿1)
На БУ подано напряжение ОП, ВВ находится во включенном положении, короткое замыкание в цепи ЭМ (1, 2)	○	●	●	○	○	● 15 с
На БУ подано напряжение ОП, ВВ находится во включенном положении, цепь БК и ОБК разомкнута	○	●	○	⦿	○	⦿2)
На БУ подано напряжение ОП, ВВ находится в отключенном положении, цепь БК и ОБК разомкнута	○	●	○	⦿	○	○
На БУ не подано напряжение ОП, ВВ находится во включенном положении, короткое замыкание в цепи ЭМ (1, 2) при выполнении операции О	○	○	○	○	○	⦿
На БУ подано напряжение РИ, батареи конденсаторов заряжаются: - для OptiMat BU-0X/1X/2X/3X-Y2 - для OptiMat BU-41-Y2 (ВВ включен) - для OptiMat BU-41-Y2 (ВВ отключен)	⦿ ● ●	○ ○ ○	○ ● ○	○ ○ ●	○ ○ ○	○ ○ ○
На БУ подано напряжение РИ, батареи конденсаторов заряжены: - для OptiMat BU-0X/1X/2X/3X-Y2 - для OptiMat BU-41-Y2 (ВВ включен) - для OptiMat BU-41-Y2 (ВВ отключен)	● ● ●	○ ○ ○	○ ● ○	○ ○ ●	○ ● ●	○ ○ ○
1) - подробнее см. рисунок М.1 2) - подробнее см. рисунок М.2	○ – индикатор не светится ⦿ – индикатор «мигает» ● – индикатор светится					

4.14 Проверка работоспособности БУ совместно с ВВ

Проверка работоспособности БУ совместно с ВВ проводится согласно таблице 3.
Таблица 3 – Операции для проверки работоспособности БУ

Выполняемые операции	Положение ВВ	Состояние индикации	Примечание
1 Подать напряжение ОП на контакты разъема ОП	Включен	ГОТОВ – начинает светиться; ВКЛ – начинает светиться.	Поставка ВВ производится во включенном состоянии
	Отключен	ГОТОВ – начинает светиться; ОТКЛ – начинает светиться.	Если перед проверкой ВВ находился в отключенном состоянии, необходимо выполнить п.3 и продолжить проверку с п.2
2 Нажать кнопку ОТКЛ	Отключен	ГОТОВ – светится; ОТКЛ – начинает светиться; ВКЛ – гаснет.	-
3 Замкнуть контакты СКВ1, СКВ2. После того, как ВВ произвел операцию включения, разомкнуть контакты	Включен	ГОТОВ – светится; ОТКЛ – гаснет; ВКЛ – начинает светиться.	ВНИМАНИЕ: КОНТАКТЫ НАХОДЯТСЯ ПОД НАПРЯЖЕНИЕМ!
4 Замкнуть контакты СКО1, СКО2. После того, как ВВ произвел операцию отключения, разомкнуть контакты	Отключен	ГОТОВ – светится; ОТКЛ – начинает светиться; ВКЛ – гаснет.	
5 Подать на контакты ВВИ1, ВВИ2 напряжение 130-230 В переменного или постоянного тока, после того, как ВВ произвел операцию включения, снять напряжение	Включен	ГОТОВ – светится; ОТКЛ – гаснет; ВКЛ – начинает светиться.	ВНИМАНИЕ: КОНТАКТЫ НАХОДЯТСЯ ПОД НАПРЯЖЕНИЕМ!
6 Подать на контакты ОВИ1, ОВИ2 напряжение 130-230 В переменного или постоянного тока, после того, как ВВ произвел операцию отключения, снять напряжение	Отключен	ГОТОВ – светится; ОТКЛ – начинает светиться; ВКЛ – гаснет.	
7 Включить одним из способов (пункты 3, 5, либо нажать кнопку ВКЛ)	Включен	ГОТОВ – светится; ОТКЛ – гаснет; ВКЛ – начинает светиться.	
8 Отключить ОП	Включен	Все индикаторы гаснут.	Способность БУ отключить ВВ сохраняется в течение
9 Произвести операцию отключения одним из способов (пункты 2, 4)	Отключен	ОТКЛ – начинает светиться.	48 ч после снятия ОП

Выполняемые операции	Положение ВВ	Состояние индикации	Примечание
10 Подать ОП, разомкнуть цепь ОБК - БК	Отключен	ОТКЛ – мигает; Остальные индикаторы погашены.	
11 Выполнить операцию включения одним из способов (п. 3, 5, либо нажать кнопку ВКЛ)	Отключен	ОП – светится; ОТКЛ – мигает; АВАРИЯ – светится.	Выключатель не включается (имитация работы блокировки от внешних цепей)
12 Снять оперативное напряжение. Восстановить цепь блокировки ОБК – БК. Подать оперативное напряжение	Отключен	ГОТОВ – светится; ОТКЛ – светится; ВКЛ – не светится.	-
13 Выполнить операцию включения одним из способов (пункты 3, 5, либо нажать кнопку ВКЛ) и, не снимая команды на включение, подать команду на отключение (пункты 2, 4, 6). После выполнения пункта проверки снять команду на включение	Включен, а после подачи команды ОТКЛ отключается и остается в отключенном состоянии.	ГОТОВ – светится; ОТКЛ – гаснет; ВКЛ – начинает светиться; После подачи команды отключения индикатор ОТКЛ – начинает светиться, а индикатор ВКЛ – гаснет.	Проверка блокировки повторного включения ВВ.
14 Снять оперативное напряжение питания	Отключен	ГОТОВ – гаснет; ОТКЛ – гаснет; ОП – гаснет.	-
15 Подключить резервный источник питания (пункт 6 таблицы 1) к разъему РИ, соблюдая полярность	Отключен	РИ – мигает; Остальные индикаторы погашены.	Дождаться непрерывного свечения индикатора РИ и выждать еще 3 с
16 После непрерывного загорания индикатора РИ нажать на кнопку ВКЛ или замкнуть контакты СКВ1, СКВ2	Включен	ГОТОВ – начинает светиться; ВКЛ – начинает светиться.	После операции включения, отсоединить резервный источник питания от БУ. Если цепь блокировки ОБК – БК разорвана, операция включения не произойдет

4.15 Выбор автоматических выключателей для защиты цепей управления

4.15.1 При выборе автоматических выключателей, применяемых для защиты цепей управления, необходимо учитывать пусковой ток в момент подачи напряжения ОП (рисунок 3).

4.15.2 Ниже приведены формулы для расчета максимальных значений токов, потребляемых входом ОП при подаче напряжения ОП:

$I_{\text{пуск}} \leq U_{\text{max}} / (11 + R_{\text{ист}})$ для БУ при использовании переменного или постоянного (выпрямленного) напряжения ОП;

$I_{\text{зар}} \leq 60(B \cdot A) / U_{\text{min}}^{\text{min}}$ для БУ при использовании переменного напряжения ОП;

$I_{\text{зар}} \leq 50(B \cdot T) / U_{\text{min}}^{\text{min}}$ для БУ при использовании постоянного (выпрямленного) напряжения ОП;

где $R_{ист}$ – сопротивление источника оперативного питания, Ом;
 U_{max} – максимальное напряжение ОП, В;
 U_{min} – минимальное напряжение ОП, В

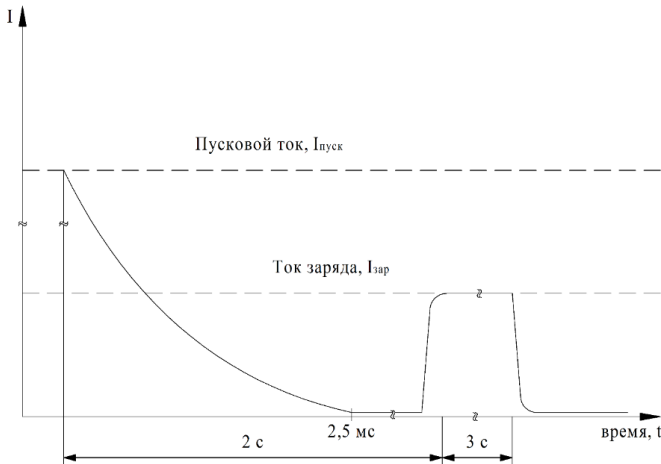


Рисунок 3 – График изменения тока потребления входа ОП при подаче $U_{п.ном}$ на БУ

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. Запрещается эксплуатация БУ с поврежденным корпусом.

5.2 К техническому обслуживанию БУ (в комплекте с ВВ) допускается персонал, изучивший настоящее руководство по эксплуатации, а также руководство по эксплуатации ВВ.

5.3 БУ не подлежит ремонту в эксплуатационных условиях и при выходе из строя ремонт производится на предприятии-изготовителе.

6 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

6.1 Обслуживание БУ производить только в обесточенном состоянии и при погашенных индикаторах.

6.2 Корпус БУ должен быть заземлен через клемму защитного заземления (см. п. 4.12.5).

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

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

6.5 Во всех случаях выявления отклонений от требований ПТЭЭП и ПТБ или их нарушений при эксплуатации, работы с БУ и ВВ должны быть прекращены до устранения замеченных неисправностей или отклонений.

7 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

7.1 Транспортирование и хранение БУ в составе комплекта поставки ВВ – см.

руководство по эксплуатации на ВВ.

7.2 Транспортирование и хранение БУ при заказе БУ как ЗИП для выполнения ремонта:

а) БУ транспортируют в крытых железнодорожных вагонах, в герметизированных отапливаемых отсеках самолетов, автомобильным или водным транспортом, с защитой от дождя и снега;

б) Условия транспортирования БУ: в транспортной и потребительской таре при условиях тряски с ускорением не более 30 м/с² при частоте ударов от 80 до 120 в минуту, при температуре окружающего воздуха от минус 50 до плюс 55 °С, верхнем значении относительной влажности воздуха 100 % при температуре 25 °С;

в) По специальному заказу упаковка БУ обеспечивает условия транспортирования 8 (ОЖЗ) по ГОСТ 15150 при температуре от минус 50 до плюс 55 °С, верхнем значении относительной влажности воздуха 100 % при 25 °С, на открытом воздухе;

г) БУ транспортируют в таре в положении в соответствии с манипуляционными знаками, не более двух рядов по вертикали;

д) БУ до введения в эксплуатацию следует хранить в транспортной или потребительской таре (упаковке). БУ хранят в закрытых помещениях при температуре от минус 50 до плюс 55 °С и верхнем значении относительной влажности воздуха 100 % при температуре 25 °С, при среднегодовом значении относительной влажности 75 % окружающего воздуха при температуре 15 °С при отсутствии в атмосфере агрессивных паров и газов;

е) По специальному заказу упаковка БУ обеспечивает условия хранения 5 (ОЖ4) по ГОСТ 15150 при температуре от минус 50 до плюс 55 °С, верхнем значении относительной влажности воздуха 100 % при температуре 25 °С, под навесом, при отсутствии в атмосфере агрессивных паров и газов;

ж) 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;

з) Хранение БУ без упаковки допустимо только в ремонтных мастерских в один ряд.

7.3 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.

7.4 Для формовки электролитических конденсаторов необходимо:

- подать на клеммы ОП БУ напряжение ОП на 20 с;
- снять напряжение ОП;
- через 20 мин снова подать на клеммы ОП БУ напряжение ОП на 25 с;
- снять ОП;
- через 20 мин снова подать на клеммы ОП БУ напряжение ОП на 30 с;
- снять ОП;
- через 20 мин подать на клеммы ОП БУ напряжение ОП, выдержать БУ под напряжением ОП не менее 1 ч. Если БУ в течение суток не будет использован по назначению, то выдержка под напряжением ОП должна быть не менее 24 ч.

8 КОНСЕРВАЦИЯ

БУ специальной консервации не подлежит

9 УТИЛИЗАЦИЯ

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

9.2 Порядок утилизации БУ в соответствии с требованиями, устанавливаемыми законодательством РФ для утилизации электронного оборудования.

10 СВЕДЕНИЯ О РЕАЛИЗАЦИИ

БУ не имеет ограничений по реализации.

11 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

11.1 Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие БУ требованиям ГОСТ Р 52565 и технических условий ТУ 3414-068-11821941-2014 при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации.

11.2 Гарантийный срок эксплуатации БУ – 7 лет.

11.3 Гарантийный срок исчисляется с даты ввода БУ в эксплуатацию. При отсутствии отметки о вводе в эксплуатацию гарантийный срок эксплуатации исчисляется с даты передачи (отгрузки) БУ покупателю. Если дату передачи (отгрузки) установить невозможно, гарантийный срок эксплуатации исчисляется с даты изготовления БУ.

11.4 Гарантийные обязательства не распространяются на БУ:

- со следами взлома, самостоятельного ремонта;
- с механическими повреждениями элементов конструкции БУ или оплавлением корпуса, вызванными внешними воздействиями;
- с повреждениями, вызванными нарушением условий хранения, транспортирования, монтажа или эксплуатации;
- с нарушением пломб изготовителя (2 пломбы).

Примечание – При представлении БУ для ремонта или замены в течение гарантийного срока обязательно предъявление руководства с отметками о дате выпуска и дате ввода в эксплуатацию.

12 КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Комплект поставки БУ соответствует приведенному в таблице 4.

Таблица 4 – Комплект поставки

Наименование	Количество
Блок управления OptiMat BU выключателем вакуумным OptiMat BB	1 шт.
Руководство по эксплуатации	1 экз.

13 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Блок управления OptiMat BU - _____ - У2 заводской номер _____

Изготовлен и принят в соответствии с обязательными требованиями государственных стандартов, действующей технической документации и признан годным для эксплуатации.

М.П. _____

Подпись

расшифровка подписи

год, месяц, число

14 СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВЫВАНИИ

Блок управления OptiMat BU - _____ - У2 заводской номер _____

Упакован на АО «КЭАЗ» согласно требованиям, предусмотренным в действующей технической документации

Должность

Подпись

расшифровка подписи

год, месяц, число

15 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ВВОДЕ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

Блок управления OptiMat BU - _____ - У2 заводской номер _____
введен в эксплуатацию в комплекте с выключателем вакуумным
OptiMat ВВ-_____ заводской номер _____
представителем организации _____

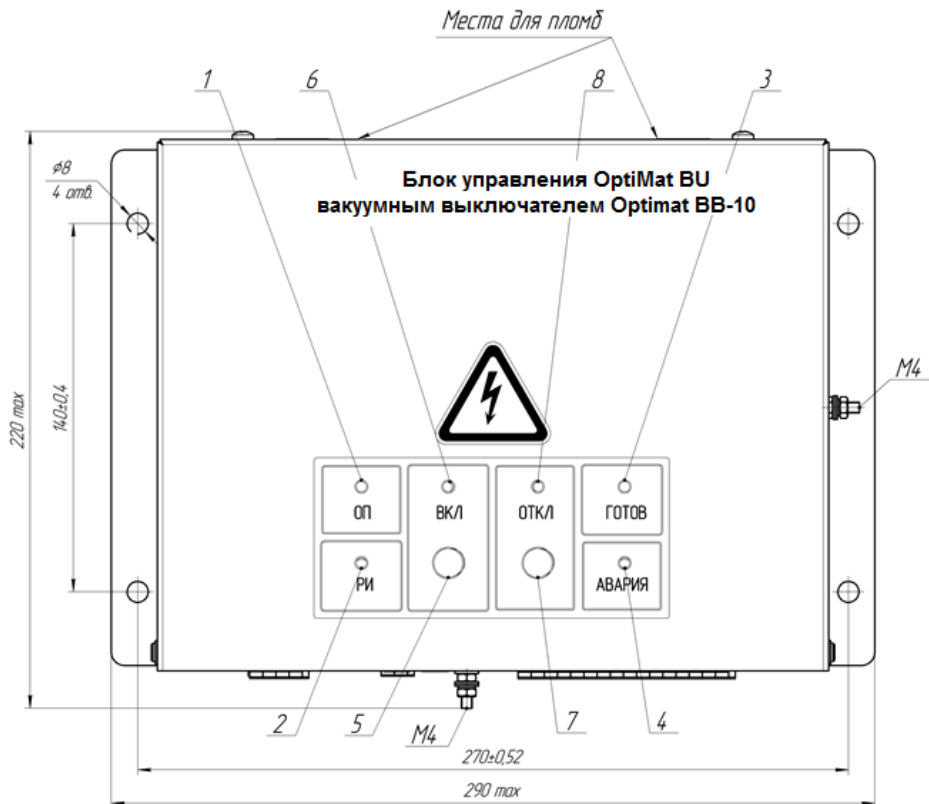
(Название организации, должность представителя, Фамилия, И.О.)

Формовка электролитических конденсаторов проведена / не проведена
(зачеркнуть ненужное)

Подпись _____

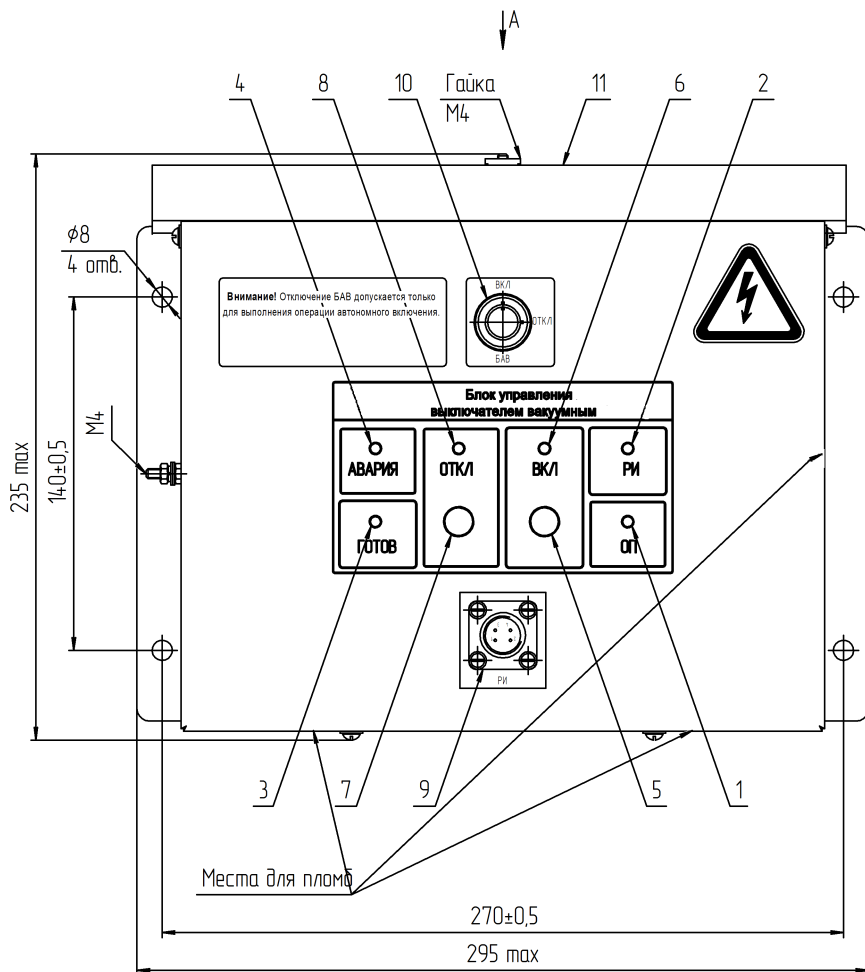
Дата ввода _____

ПРИЛОЖЕНИЕ А
Габаритные, установочные размеры и конструктивные исполнения БУ



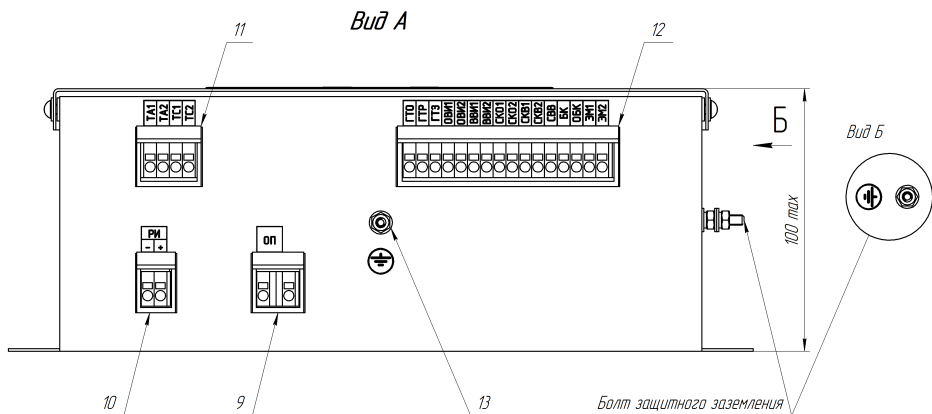
- 1 – индикатор наличия напряжения ОП;
- 2 – индикатор наличия напряжения РИ;
- 3 – индикатор состояния ГОТОВ;
- 4 – индикатор состояния АВАРИЯ;
- 5 – кнопка включения ВВ;
- 6 – индикатор состояния ВВ включен;
- 7 – кнопка отключения ВВ;
- 8 – индикатор состояния ВВ отключен.

Рисунок А.1 – Габаритные, установочные и присоединительные размеры БУ конструктивного исполнения ОХ. Схема расположения контактов и органов управления БУ. Вид со стороны лицевой панели



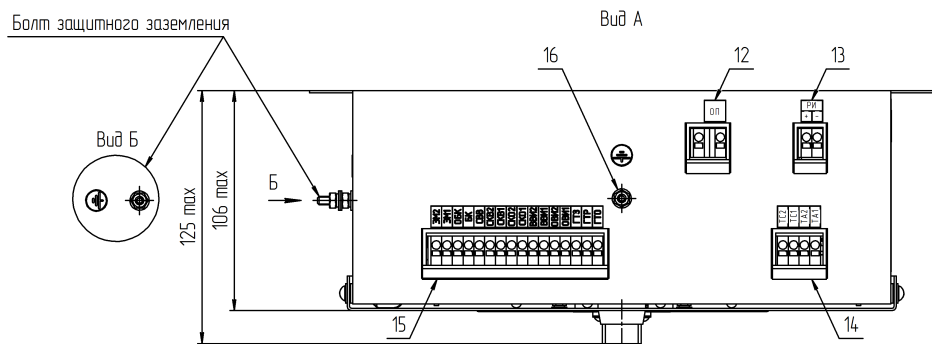
- 1 – индикатор наличия напряжения ОП;
- 2 – индикатор наличия напряжения РИ;
- 3 – индикатор состояния ГОТОВ;
- 4 – индикатор состояния АВАРИЯ;
- 5 – кнопка включения ВВ;
- 6 – индикатор состояния ВВ включен;
- 7 – кнопка отключения ВВ;
- 8 – индикатор состояния ВВ отключен;
- 9 – разъем для подключения БМВ;
- 10 – замок блокировки автономного включения ВВ; 10 – крышка.

Рисунок А.2 – Габаритные, установочные и присоединительные размеры БУ конструктивных исполнений 1Х и 2Х. Схема расположения контактов и органов управления БУ. Вид со стороны лицевой панели



- 9 – клеммы для подключения к цепям оперативного питания;
- 10 – клеммы для подключения резервного источника питания;
- 11 – ТА (1, 2), ТС (1, 2) клеммы для подключения трансформаторов тока фаз А и С;
- 12 – клеммы входа и выхода БУ (см. таблицу В.1);
- 13 – место для подключения экрана кабеля ВВ-10 (технологическое, или рабочее заземление).

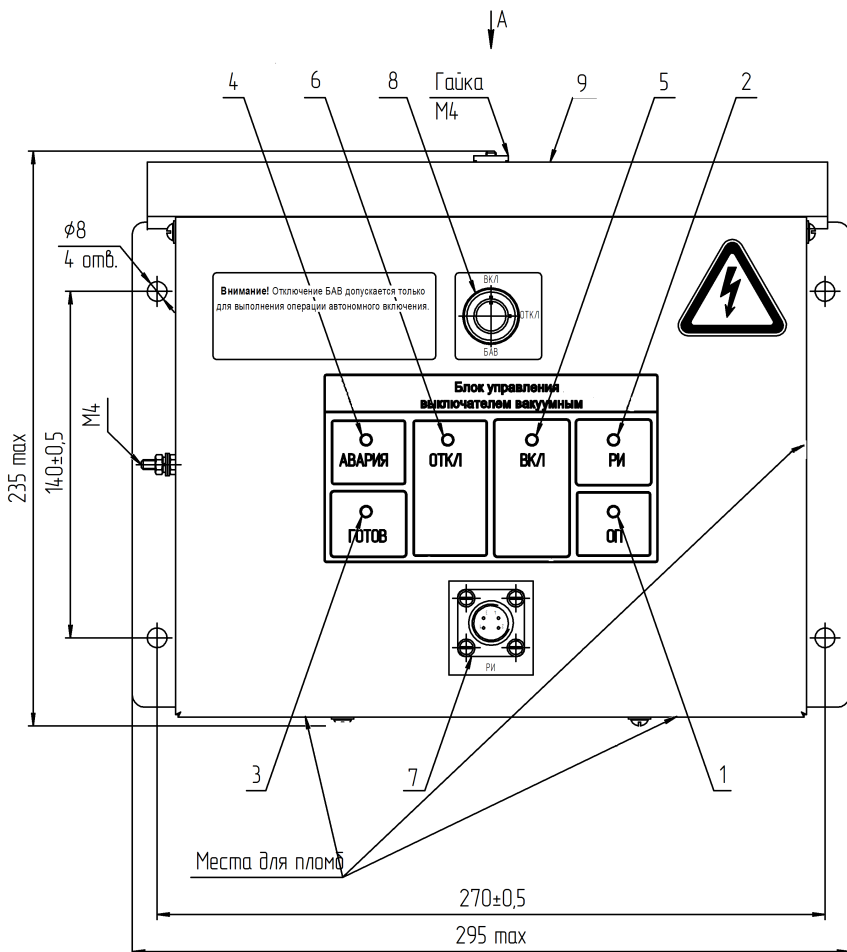
Рисунок А.3 – Вид БУ конструктивного исполнения 0X со стороны боковой стенки



- 12 – клеммы для подключения к цепям оперативного питания;
- 13 – клеммы для подключения резервного источника питания;
- 14 – ТА (1, 2), ТС (1, 2) клеммы для подключения трансформаторов тока фаз А и С;
- 15 – клеммы входа и выхода БУ (см. таблицу В.1);
- 16 – место для подключения экрана кабеля ВВ-10 (технологическое, или рабочее заземление).

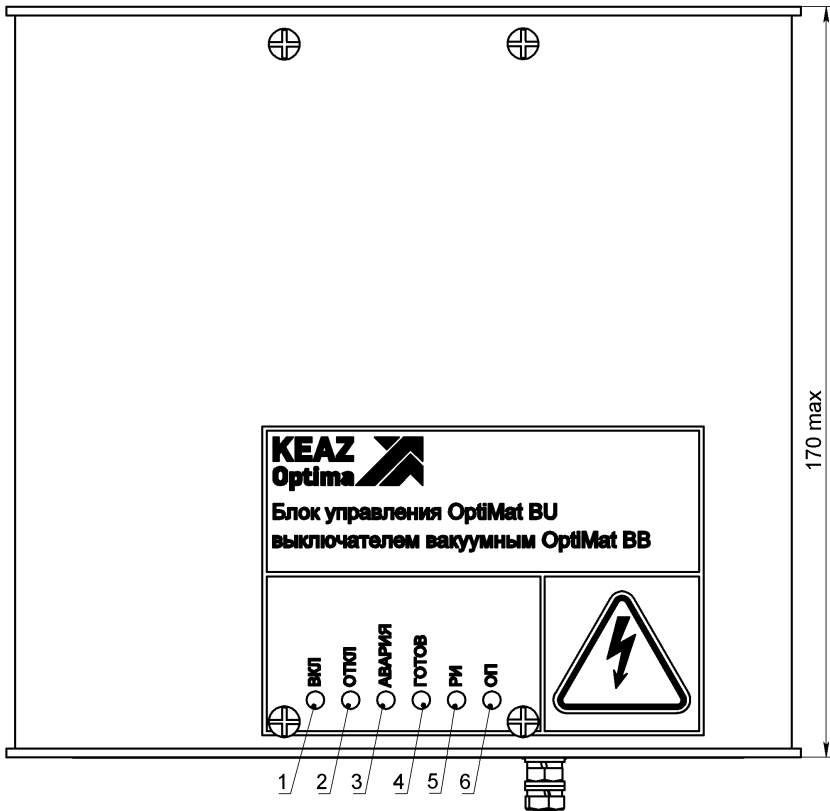
Примечание – Крышка (позиция 11 на рисунке А.2) и гайка М4 не показаны.

Рисунок А.4 – Вид БУ конструктивных исполнений 1X и 2X со стороны боковой стенки



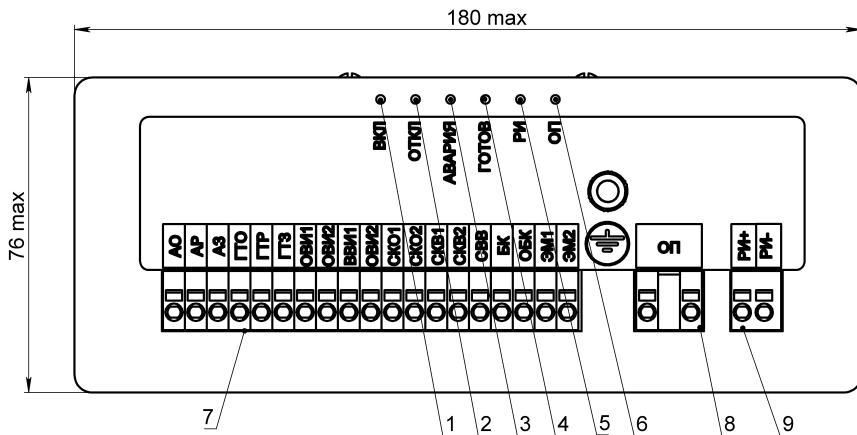
- 1 – индикатор наличия напряжения ОП;
- 2 – индикатор наличия напряжения РИ;
- 3 – индикатор состояния ГОТОВ;
- 4 – индикатор состояния АВАРИЯ;
- 5 – индикатор состояния ВВ включен;
- 6 – индикатор состояния ВВ отключен;
- 7 – разъем для подключения БМВ;
- 8 – замок блокировки автономного включения ВВ;
- 9 – крышка.

Рисунок А.5 – Габаритные, установочные и присоединительные размеры БУ конструктивного исполнения ЗХ. Схема расположения контактов и органов управления БУ. Вид со стороны лицевой панели



- 1 – индикатор состояния ВВ включен;
- 2 – индикатор состояния ВВ выключен;
- 3 – индикатор состояния АВАРИЯ;
- 4 – индикатор состояния ГОТОВ;
- 5 – индикатор наличия напряжения РИ;
- 6 – индикатор наличия напряжения ОП.

Рисунок А.6 – Габаритные, установочные и присоединительные размеры БУ конструктивного исполнения 41



- 1 – индикатор состояния ВВ включен;
- 2 – индикатор состояния ВВ включен;
- 3 – индикатор состояния АВАРИЯ;
- 4 – индикатор состояния ГОТОВ;
- 5 – индикатор наличия напряжения РИ;
- 6 – индикатор наличия напряжения ОП;
- 7 – клеммы входа и выхода БУ (см. таблицу В.1);
- 8 – клеммы для подключения к цепям оперативного питания;
- 9 – клеммы для подключения резервного источника питания;

Рисунок А.7 – Габаритные, установочные и присоединительные размеры БУ конструктивного исполнения 41

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Устойчивость БУ к внешним электромагнитным воздействиям

БУ (комплектно с ВВ) соответствует требованиям ГОСТ Р 51317.6.5 для подстанций среднего напряжения G:

а) Порт корпуса (по таблице 1 ГОСТ Р 51317.6.5):

- магнитное поле промышленной частоты по ГОСТ Р 50648, степень жесткости 5;
- импульсное магнитное поле по ГОСТ Р 50649, степень жесткости 5;
- затухающее колебательное магнитное поле по ГОСТ Р 50652, степень жесткости 5;
- радиочастотное электромагнитное поле 80-3000 МГц по ГОСТ 30804.4.3, степень жесткости 3;
- электростатические разряды по ГОСТ 30804.4.2, степень жесткости 3.

б) Сигнальные порты (тип соединения - локальное, таблица 2

ГОСТ Р 51317.6.5, линии передачи данных малой протяженности по А.1 ГОСТ Р 51317.4.5):

- наносекундные импульсные помехи по ГОСТ 30804.4.4, степень жесткости 3;
- кондуктивные помехи, наведенные радиочастотными электромагнитными полями по ГОСТ Р 51317.4.6, степень жесткости 3.

в) Низковольтный порт электропитания постоянным и переменным током (порт ОП, таблицы 3, 4 ГОСТ Р 51317.6.5, с уточнениями по п. 2.2.1.10):

- провалы напряжения электропитания по ГОСТ 30804.4.11, степень жесткости 2;

- прерывания напряжения электропитания по ГОСТ 30804.4.11, степень жесткости 2;

- пульсации напряжения постоянного тока по ГОСТ Р 51317.4.17, степень жесткости 3;

- напряжение промышленной частоты по ГОСТ Р 51317.4.16, степень жесткости 3;

- наносекундные импульсные помехи по ГОСТ 30804.4.4, степень жесткости 3;

- микросекундные импульсные помехи большой энергии по ГОСТ Р 51317.4.5, степень жесткости 3 (по схеме провод-провод), 2 (по схеме провод-земля);

- повторяющиеся колебательные затухающие помехи по ГОСТ IEC 61000-4-12, степень жесткости 2;

- кондуктивные помехи, наведенные радиочастотными электромагнитными полями по ГОСТ Р 51317.4.6, степень жесткости 3.

г) Порт функционального заземления в соответствии с таблицей 5 ГОСТ Р 51317.6.5 (подключение с помощью кабеля ВВ-10 длиной менее 3 м):

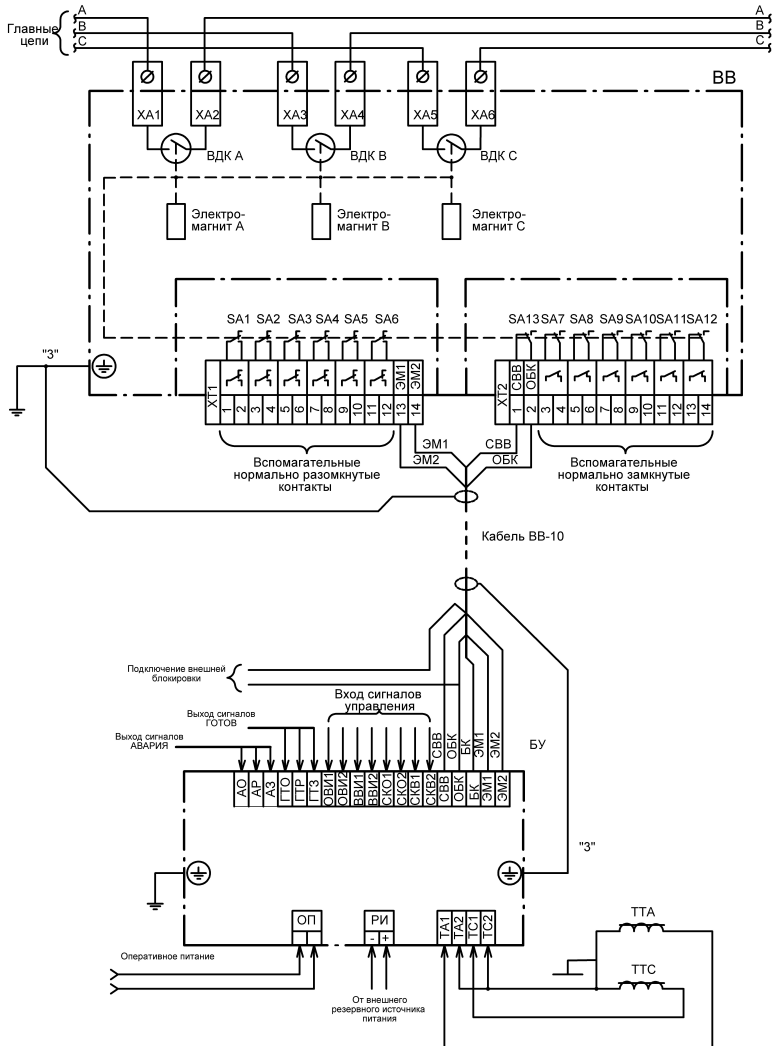
- кондуктивные помехи, наведенные радиочастотными электромагнитными полями по ГОСТ Р 51317.4.6, степень жесткости 3.

д) Низковольтный порт электропитания постоянным током (порт РИ, таблица 4 ГОСТ Р 51317.6.5, с уточнениями по п. 2.2.1.9):

- кондуктивные помехи, наведенные радиочастотными электромагнитными полями по ГОСТ Р 51317.4.6, степень жесткости 3.

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Схема подключения БУ к ВВ



А, В, С – фазы А, В, С соответственно; ХА1, ХА3, ХА5 – контакты главных цепей, верхней шины. Маркировка показана условно; ХА2, ХА4, ХА6 – контакты главных цепей, нижней шины. Маркировка показана условно; SA1-SA13– микропереключатели (в составе ВВ);

ВДК А, ВДК В, ВДК С – ВДК контактов главных цепей фаз А, В, С соответственно; ХТ1, ХТ2 – группы вспомогательных цепей (контактов) ВВ;
Остальное – см. таблицу В.1

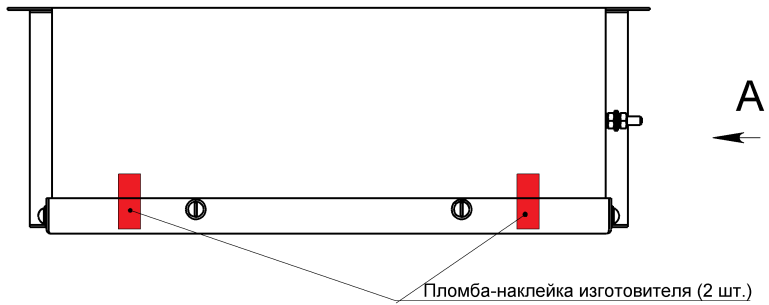
Рисунок В.1 - Схема подключения ВВ и БУ

Таблица В.1 – Назначение контактов

	Маркировка выводов	Описание	Назначение цепей
Выходы БУ	ГТО	Сигнал готовности БУ. Общий контакт	2
	ГТР	Сигнал готовности БУ. НР	2
	ГТЗ	Сигнал готовности БУ. НЗ	2
	АО*	Сигнал аварии БУ. Общий контакт	2
	АР*	Сигнал аварии БУ. Нормально разомкнутый контакт	2
	АЗ*	Сигнал аварии БУ. Нормально замкнутый контакт	2
	ЭМ1	Выход для подключения к началам обмоток электромагнитов ВВ	2
	ЭМ2	Выход для подключения к концам обмоток электромагнитов выключателя	2
Входы БУ	ОВИ1	Отключение от внешнего источника сигнала. Вход 1	2
	ОВИ2	Отключение от внешнего источника сигнала. Вход 2	2
	ВВИ1	Включение от внешнего источника сигнала. Вход 1	2
	ВВИ2	Включение от внешнего источника сигнала. Вход 2	2
	СКО1	Отключение. «Сухой контакт». Вход 1	2
	СКО2	Отключение. «Сухой контакт». Вход 2	2
	СКВ1	Включение. «Сухой контакт». Вход 1	2
	СКВ2	Включение. «Сухой контакт». Вход 2	2
	СВВ	Состояние ВВ. Замкнут с ОБК - отключен, разомкнут с ОБК - включен	2
	БК	Блок контакт 2. Блокировка включения ВВ. Замкнут с ОБК - включение разрешено, разомкнут с ОБК - включение не разрешено	2
	ОБК	Общий контакт для подключения выхода 2 ОБК ВВ и соответствующего канала устройства блокировки	2
	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	1-1;2
	ТА2**	Подключение трансформатора тока фазы А к БУ. Вход 2	1-1;2
	ТС1**	Подключение трансформатора тока фазы С к БУ. Вход 1	1-1;2
	ТС2**	Подключение трансформатора тока фазы С к БУ. Вход 2	1-1;2
	ОП	Вход для подключения оперативного питания к БУ	1
	ОП	Вход для подключения оперативного питания к БУ	1
	З	Функциональное заземление	3
ХТ1 Контакты ВВ	1-2 ... 11-12	6 пар вспомогательных НР (соответствует состоянию ВВ. ВВ включен – контакты замкнуты, ВВ отключен – контакты разомкнуты)	4
	13 ЭМ1	Вход для подключения к началам обмоток электромагнитов ВВ	2
	14 ЭМ2	Вход для подключения к концам обмоток электромагнитов ВВ	2
ХТ2 Контакты ВВ	1 СВВ	Выход «Состояние ВВ». Замкнут с ОБК – ВВ отключен, разомкнут с ОБК – ВВ включен	2
	2 ОБК	Выход. Контакт для подключения ОБК (см. выше, «Входы БУ»)	4
	3-4 ... 13-14	6 пар вспомогательных НЗ (соответствует состоянию ВВ. ВВ включен – контакты разомкнуты, ВВ отключен – контакты замкнуты)	4

1 – цепи электропитания постоянным и переменным током;
 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.
 * только для OptiMat BU конструктивного исполнения 41.
 ** только для OptiMat BU конструктивного исполнения 0X, 1X, 2X, 3X.

ПРИЛОЖЕНИЕ Г
Схема пломбирования БУ



Вид А



Выступление края пломб-наклеек изготовителя за край крышки не допускается

Рисунок Г.1 – Схема пломбирования БУ стенки

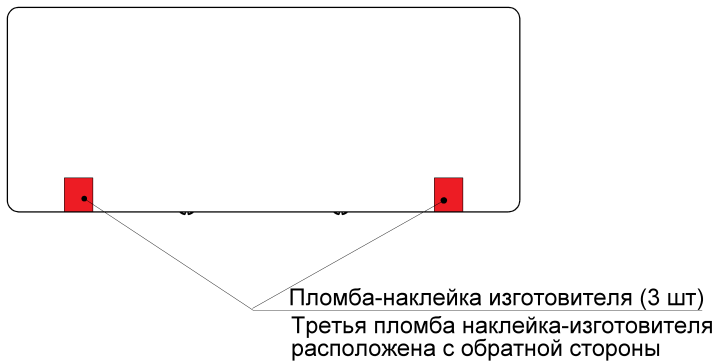


Рисунок Г.2 – Схема пломбирования БУ конструктивного исполнения 41

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Пример использования ВВ и БУ в схемах РЗА на переменном токе (вариант 1)

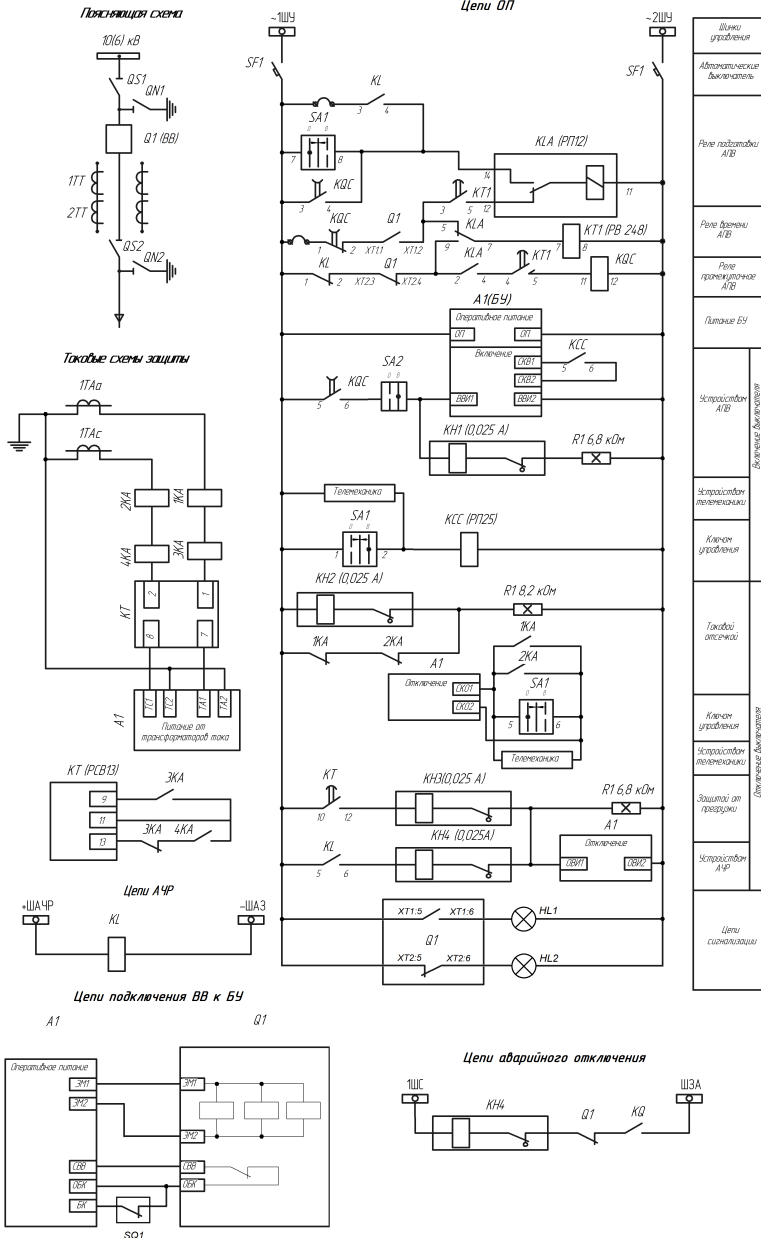


Рисунок Д.1 – Пример использования ВВ и БУ в схемах РЗА на переменном токе (вариант 1)

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

Пример использования ВВ и БУ в схемах РЗА на переменном токе (вариант 2)

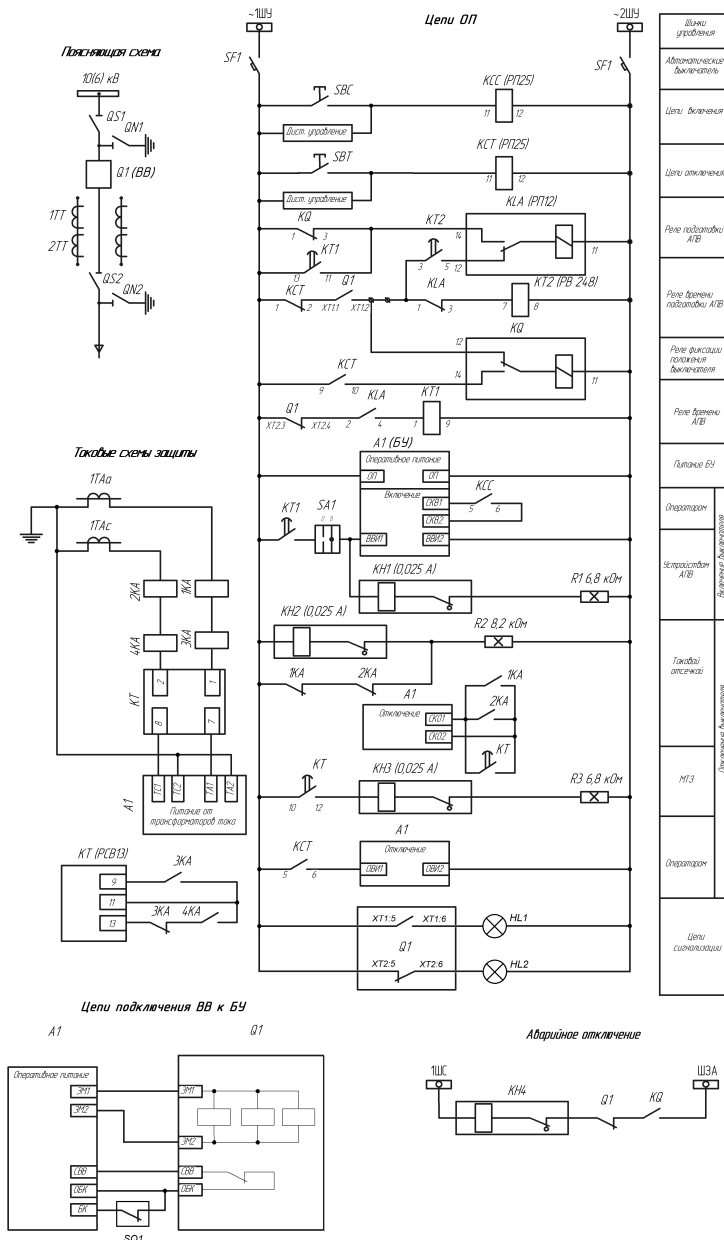


Рисунок Е.1 – Пример использования ВВ и БУ в схемах РЗА на переменном токе (вариант 2)

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

Пример использования ВВ и БУ в схемах РЗА на выпрямленном и постоянном токе

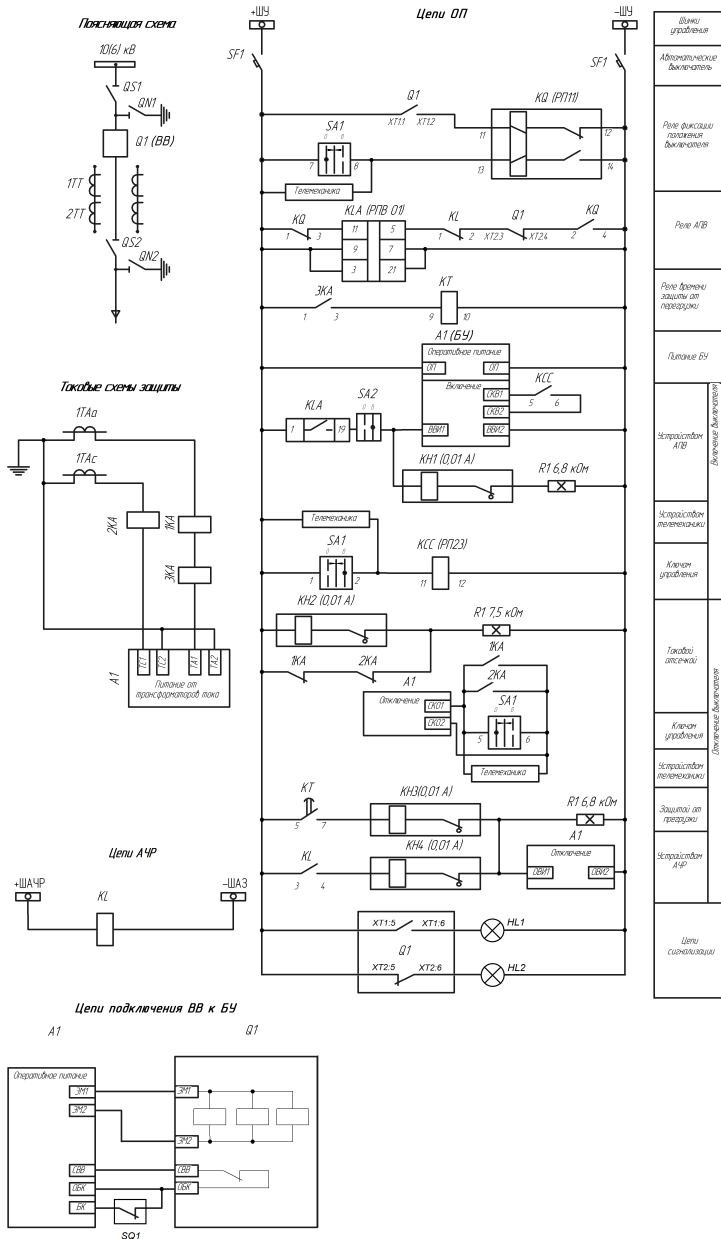


Рисунок Ж.1 – Пример использования ВВ и БУ в схемах РЗА на выпрямленном и постоянном токе

ПРИЛОЖЕНИЕ И

Пример использования ВВ и БУ в схемах РЗА на выпрямленном и постоянном токе, применяемый в случае дистанционного управления

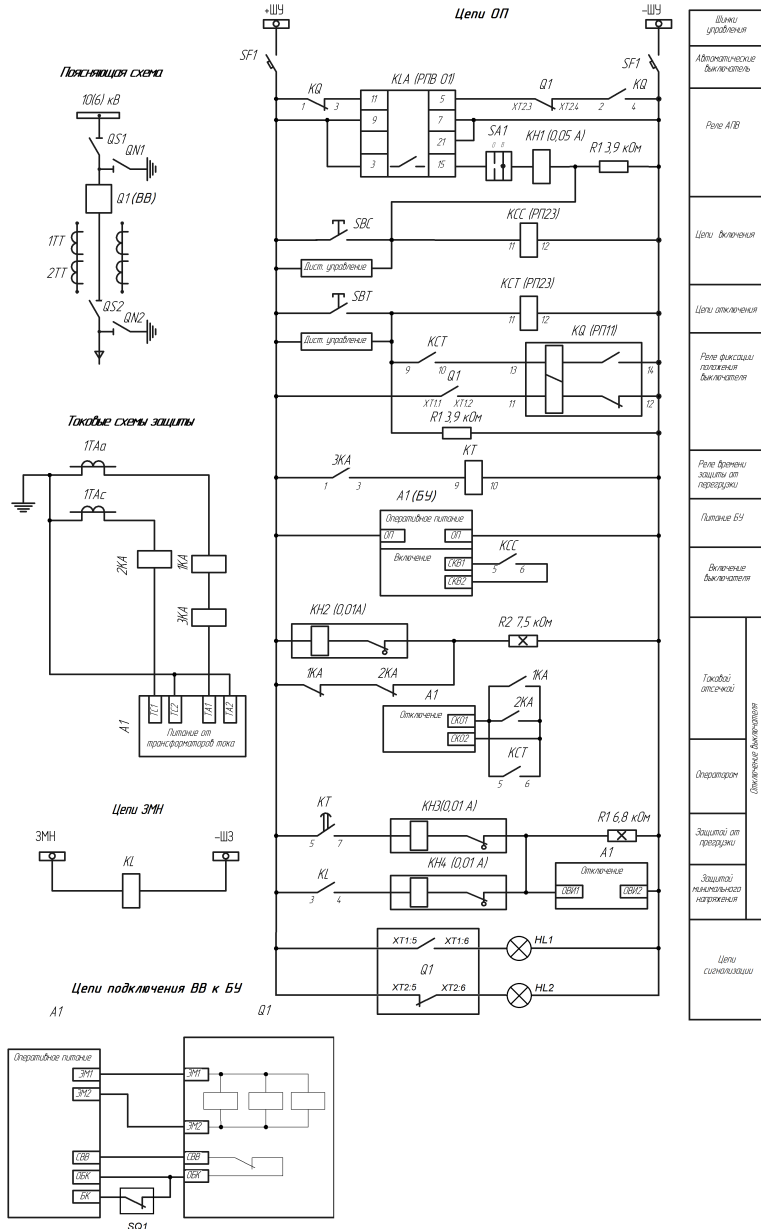
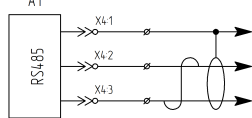
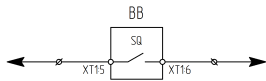
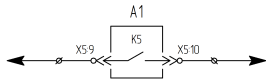
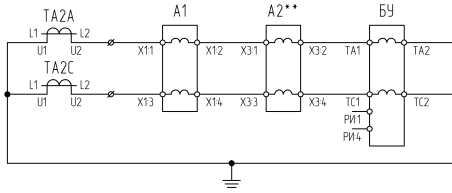


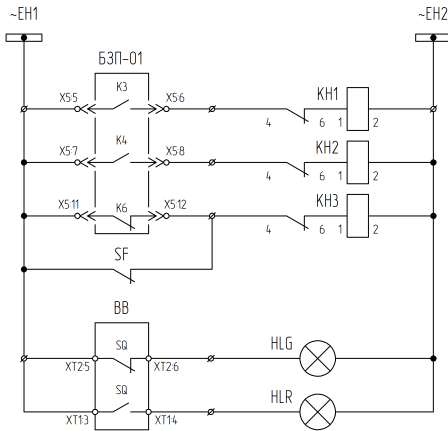
Рисунок И.1 – Пример использования ВВ и БУ в схемах РЗА на выпрямленном и постоянном токе, применяемый в случае дистанционного управления

ПРИЛОЖЕНИЕ К

Пример использования ВВ и БУ совместно с блоком микропроцессорной релейной защиты БЗП-01



Цепи тока защиты, блока питания от цепей тока и блока управления выключателем
В схему ТН1 Пуск АВР
В схему ТН2 Разрешение АВР
Последовательный интерфейс RS485



Шунки сигнализации
Авария
Отключение ввода по АВР
Неисправность блока БЗП или автомат оперативного тока отключен
Лампа зеленая ОТКЛЮЧЕНО
Лампа красная ВКЛЮЧЕНО
Шунки УРОВ и ЛЗШ 1СШ
Отключение ВВОДА1 от УРОВ
Блокировка ЛЗШ ВВОДА1

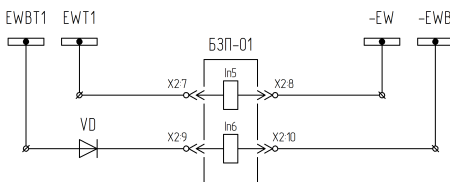
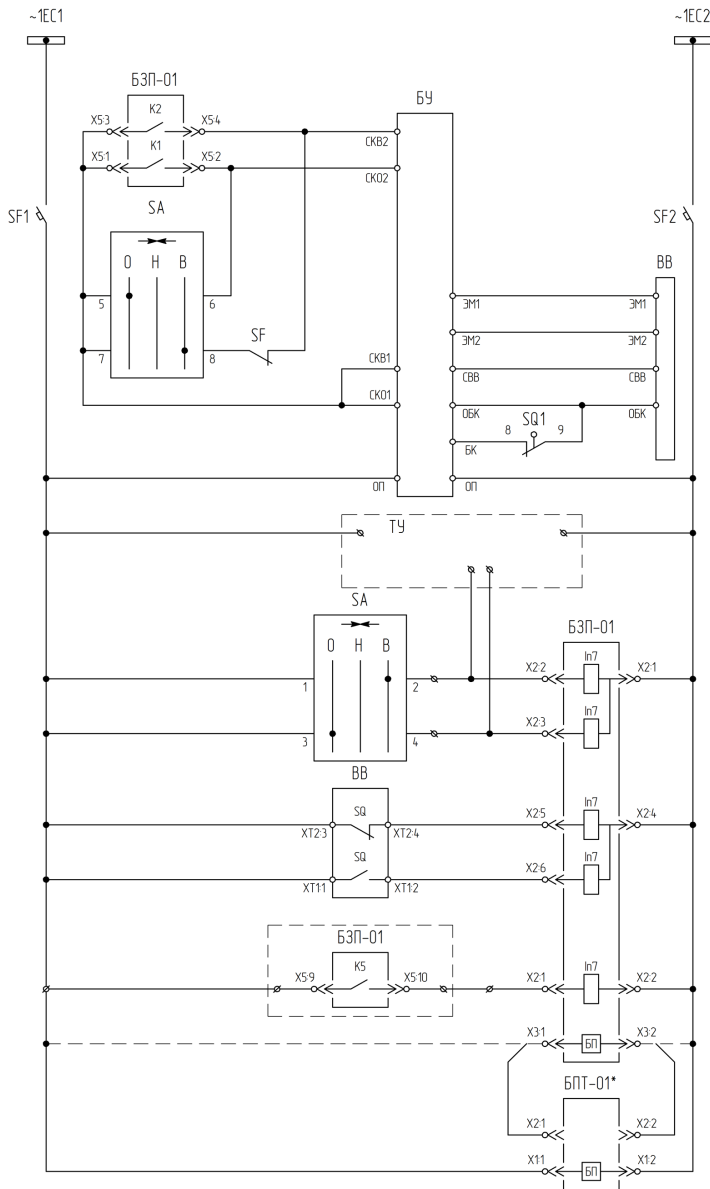


Рисунок К.1 – Пример использования ВВ и БУ совместно с блоком микропроцессорной релейной защиты БЗП-01



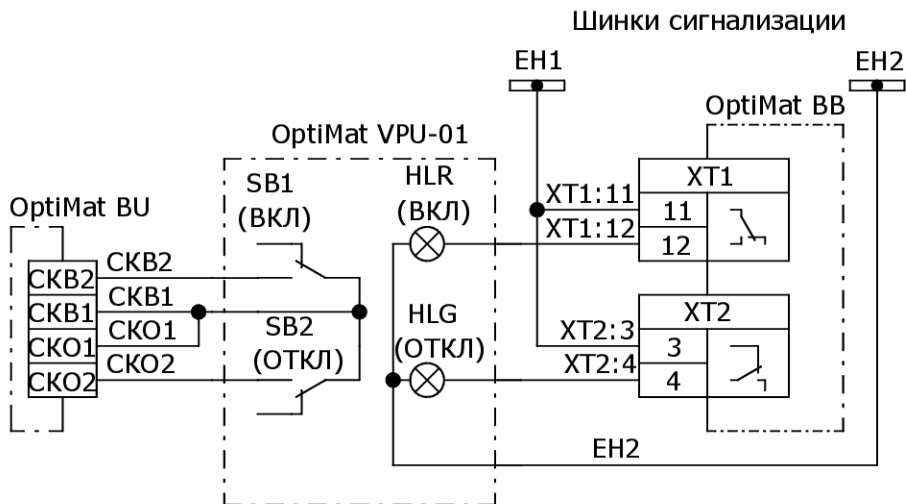
Шинки управления 1 Ш
Включение ВВ
Отключение ВВ
Автомат оперативного тока
Ключ управления
Электромагнит выключателя
Блокконтакт и контакт блокировки
Цепи питания блока управления
Телеуправление
Команда "Включить"
Команда "Отключить"
РПО
РПВ
Отключение ВВ1 по АВР
Питание защиты от цепей управления и БПТ
Цепь отбора мощности от шинки управления

Примечание * - при наличии БПТ-01 питание защиты от ОП происходит через БПТ-01, в противном случае питание защиты показано штриховой линией

Рисунок К.2 – Пример использования ВВ и БУ совместно с блоком микропроцессорной релейной защиты БЗП-01

ПРИЛОЖЕНИЕ Л

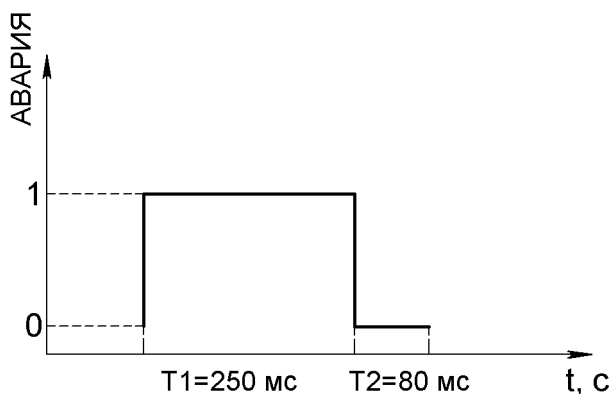
Пример использования ВВ и БУ совместно с внешним пультом управления OptiMat VPU-01



HLR – Лампа SQ0702-0012 (красная);
 HLG – Лампа SQ0702-0013 (зеленая);
 SB1 – Кнопка SQ0704-0024 (зеленая);
 SB2 – Кнопка SQ0704-0025 (красная);
 Остальное – см. приложение В.

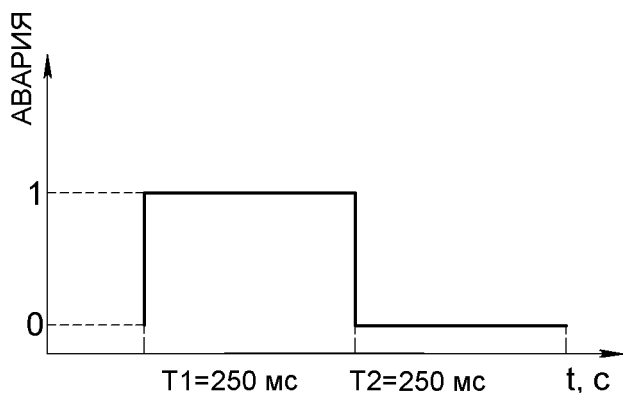
Рисунок Л.1 – Пример использования ВВ и БУ совместно с внешним пультом управления OptiMat VPU-01

ПРИЛОЖЕНИЕ М
Состояние АВАРИЯ на контактах АО, АР, АЗ



1 – АО и АЗ разомкнуты, АО и АР замкнуты, индикатор АВАРИЯ светится;
 0 – АО и АЗ замкнуты, АО и АР разомкнуты, индикатор АВАРИЯ не светится;
 $T1$ – «Продолжительная» (1) часть периода (250 мс);
 $T2$ – «Отрицательная» (0) часть периода (80 мс);
 $T=T1+T2$ – период (330 мс);
 Количество периодов (T) – 10 шт (3,3 с)

Рисунок М.1 – Состояние АВАРИЯ на контактах АО, АР АЗ при разрыве цепи ЭМ (1,2)



1 – АО и АЗ разомкнуты, АО и АР замкнуты, индикатор АВАРИЯ светится;
 0 – АО и АЗ замкнуты, АО и АР разомкнуты, индикатор АВАРИЯ не светится;
 $T1$ – «Продолжительная» (1) часть периода (250 мс);
 $T2$ – «Отрицательная» (0) часть периода (250 мс);
 $T=T1+T2$ – период (550 мс);
 Количество периодов (T) – ∞ (пока цепь БК и ОБК не будет замкнута)

Рисунок М.2 – Состояние АВАРИЯ на контактах АО, АР АЗ при разрыве цепи БК и ОБК

ПРИЛОЖЕНИЕ Н
Основные конструктивные отличия для различных исполнений БУ

Таблица Н.1 – Основные конструктивные отличия для различных исполнений БУ

Конструктивные отличия	Код конструктивного исполнения БУ согласно условному обозначению (рисунок 1)				
	0	1	2	3	4
1 Исполнение с номинальным напряжением ОП постоянного/переменного тока Уп.ном=220/230В	+	+	+	+	+
2 Исполнение с номинальным напряжением ОП постоянного/переменного тока Уп.ном=110/1200В	+	+	+	+	-
3 Нижнее расположение клемм относительно лицевой панели	+	-	-	-	-
4 Верхнее расположение клемм относительно лицевой панели	-	+	+	+	+
5 Применение в схемах РЗА с функцией шунтирования	-	-	+	-	-
6 Наличие токовых цепей ТА(1, 2), ТС(1, 2)	+	+	+	+	-
7 Наличие контактов сигнала АВАРИЯ (выходы – АО, АР, АЗ)	-	-	-	-	+
8 Наличие ключа БАВ и разъема РИ на лицевой панели	-	+	+	+	-
9 Наличие кнопок ВКЛ и ОТКЛ на лицевой панели	+	+	+	-	-
10 Масса, кг, не более	4,5	4,5	4,5	4,5	2
11 Габаритные размеры, мм, не более	220x290x100	220x290x125	220x290x125	220x290x125	170x180x76
12 Работа индикации	см. таблицу 2				
<i>Примечание – «+» означает наличие конструктивного исполнения, «-» означает отсутствие конструктивного отличия.</i>					



Россия, 305000, г. Курск, ул. Луначарского, 8