

ООО “Астер Электро”



**БЛОК УПРАВЛЕНИЯ ВАКУУМНЫМ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕМ**

**БУ/AST-8.11-100/220-У2  
БУ/AST-8.12-100/220-У2  
БУ/AST-8.21-100/220-У2  
БУ/AST-8.22-100/220-У2  
БУ/AST-8.21Д-100/220-У2  
БУ/AST-8.22Д-100/220-У2**

**Руководство по эксплуатации**

**БУ.8.0.0.00.506 РЭ**

**Новосибирск 2022**

## Оглавление

Оглавление .....	2
1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА .....	5
1.1 Назначение БУ .....	5
1.2 Функции БУ .....	5
1.3 Условия эксплуатации.....	5
1.4 Условное обозначение .....	6
1.5 Внешний вид.....	7
Функциональная схема .....	8
2 ОПИСАНИЕ ВХОДОВ И ВЫХОДОВ.....	9
2.1 Входы и выходы цепей питания .....	9
2.1.1 Вход оперативного питания « =/~ » .....	9
2.1.2 Вход резервного питания « +12 ».....	9
2.1.3 Входы токовых трансформаторов .....	9
2.1.4 Выход « +180 ».....	9
2.2 Цепи подключения вакуумного выключателя.....	9
2.2.1 Выходы «ЭМ1», «ЭМ2» .....	9
2.2.2 Входы «БК1 - БК2 - БЛК».....	10
2.3 Дискретные входы .....	10
2.3.1 Входы «СК» .....	10
2.3.2 Входы «ВИ» .....	10
2.3.3 Входы «КН» БУ с функцией дешунтирования (БУ/AST-8.21Д) .....	10
2.3.4 Входы выбора режима работы БУ (исполнение БУ с дешунтированием).....	10
2.4. Дискретные выходы .....	11
2.4.1 Выходы «РПВ» и «РПО».....	11
2.4.2 Выходы «Готов» и «Авар.» .....	11
2.4.3 Выходы реле БКА (для исполнения с дешунтированием).....	11
2.5 Панель индикация и управления .....	11
2.5.1 Индикатор «Состояние ВВ».....	11
2.5.2 Индикатор «Готовность БУ».....	11
2.5.3 Индикатор «Авария ЦУ».....	12
2.5.4 Индикатор «Авария ЭМ» .....	12
2.5.5 Индикатор «КЗСК/Авар.ШП».....	12
2.5.6 Индикатор «Резервное питание» .....	12
2.5.7 Кнопка «Контроль ШП».....	12

---

3 РАБОТА БУ.....	13
3.1 Общие указания.....	13
3.2 Включение ВВ.....	13
3.3 Отключение ВВ.....	14
3.4 Работа БУ от источника резервного питания.....	14
3.5 Работа БУ от токовых цепей (БУ-8.21, БУ-8.21Д).....	14
3.7 Индикация зафиксированных событий.....	15
4 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ БУ.....	15
5 МАРКИРОВКА.....	17
6 ПЛОМБИРОВАНИЕ.....	18
7 УПАКОВКА.....	18
8 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ.....	18
8.1 Установка и монтаж.....	18
8.2 Подключение БУ.....	18
8.2.1 Подключение БУ к ВВ.....	18
8.2.2 Схема подключения БУ в цепях с питанием 220 В постоянного тока и 230 В переменного тока.....	19
8.2.3 Схема подключения БУ в цепях с питания напряжением 110 В постоянного тока и 100 В переменного тока.....	20
8.2.4 Схема подключения цепей управления «СК».....	20
8.3 Заземление и проверка прочности изоляции.....	21
<i>Внимание!</i> .....	21
8.4 Проверка работы БУ совместно с ВВ.....	21
9 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ.....	23
10 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ.....	23
11 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА.....	23
ПРИЛОЖЕНИЕ А (Лицевая панель).....	24
ПРИЛОЖЕНИЕ Б (Вид сверху и снизу).....	25
ПРИЛОЖЕНИЕ В (Габаритные и присоединительные размеры).....	26
ПРИЛОЖЕНИЕ Г (Схема отверстий для установки).....	27

Настоящее руководство предназначено для изучения блока управления БУ/AST-8 вакуумным выключателем, его характеристик и правил эксплуатации.

При эксплуатации блока управления вакуумным выключателем наряду с соблюдением требований данного руководства надлежит руководствоваться следующими документами:

- «Руководство по эксплуатации вакуумного выключателя ВВ/AST»;
- «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей»;
- «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТЭЭП).

В руководстве приняты следующие сокращения и обозначения:

- БУ - блок управления вакуумным выключателем;
- ВВ - вакуумный выключатель;
- КЗ - короткое замыкание;
- ЭМ - электромагниты;
- СК - «сухой» контакт;
- ВСК - включение «сухими» контактами;
- ОСК - отключение «сухими» контактами;
- ЦУ - цепи управления;
- ВИ - внешний импульс;
- ВВИ - включение внешним импульсом;
- ОВИ - отключение внешним импульсом;
- КБВ - конденсаторная батарея включения;
- КБО - конденсаторная батарея отключения;
- КСО - камера сборная одностороннего обслуживания;
- КРУ - комплектное распределительное устройство;
- КРУН - комплектное распределительное устройство наружной установки;
- ШП - шины питания;
- РПО - реле положения «Отключено»;
- РПВ - реле положения «Включено»;
- БК - блок-контакт;
- БКА - блок-контакт «Авария»
- БЛК - блокировка.

Перед тем, как начать работать с изделием, пользователь должен ознакомиться с основной документацией на изделие, иметь чёткое представление о работе изделия, требованиях, предъявляемых к изделию при эксплуатации.

Руководство рассчитано на специалистов, работающих в области электроэнергетики с оборудованием класса 10 (6) кВ.

При проектировании распределительных устройств класса 10 (6) кВ, выполнении монтажных и пуско-наладочных работ, последующей эксплуатации выключателей ВВ/AST-10(6) с блоком управления БУ/AST-8 соблюдение норм и требований данного руководства строго обязательно.

**ВНИМАНИЕ:** Предприятие «Астер Электро» постоянно работает над совершенствованием своих изделий с целью улучшения их технических характеристик, поэтому информация в данном руководстве может устареть. При проектировании и установке оборудования необходимо пользоваться руководствами по эксплуатации, поставляемыми с БУ и ВВ.

# 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

## 1.1 Назначение БУ

БУ предназначен для управления (включения и отключения) вакуумными выключателями серии ВВ/АСТ с магнитной защёлкой и эксплуатации в релейных шкафах КРУ, КРУН, КСО, а также в пунктах секционирования сети 10 (6) кВ.

## 1.2 Функции БУ

БУ обеспечивает выполнение следующих функций:

- включение, отключение ВВ с помощью входов «СК»;
- включение, отключение ВВ подачей на входы внешнего импульса управления;
- электрическое блокирование включения ВВ;
- **автоматическое отключение ВВ при срабатывании блокировки;**
- **контроль целостности цепей управления напряжением «ВИ»;**
- **контроль целостности цепей блок-контактов ВВ, блокировки и электромагнитного привода ВВ;**
- **отключение ВВ в течение 10 часов и включение в течение 5 часов после пропадания оперативного питания при управлении БУ по входам «СК»;**
- **отключение ВВ от токовых цепей (схема с дешунтированием, исп. блока Д);**
- контроль выполнения команд включения и отключения ВВ.

Функционирование БУ обеспечивается от:

- напряжения оперативного питания 110 и 220 В постоянного тока, 100 и 230 переменного тока;
- резервного источника питания 12В постоянного тока;
- от трансформаторов тока для исполнения БУ/АСТ-8.21;
- **БУ сохраняет полнофункциональную работоспособность после пропадания оперативного напряжения в течение 10 секунд. Это обеспечивает гарантированное отключение ВВ при близком КЗ независимо от величины просадки оперативного питания.**

## 1.3 Условия эксплуатации

БУ/АСТ-8 предназначен для эксплуатации в районах с умеренным климатом в условиях, предусмотренных для климатического исполнения У и категории размещения 2 по ГОСТ 15150 и ГОСТ 15543.1, в следующих условиях эксплуатации:

- рабочее значение температуры воздуха от  $-45^{\circ}\text{C}$  до  $+55^{\circ}\text{C}$ ;
- верхнее значение относительной влажности воздуха 100% при температуре  $+25^{\circ}\text{C}$ ;
- верхнее рабочее значение атмосферного давления 106,7 кПа (800 мм рт. ст.);
- высота над уровнем моря, не более — 1000 м;
- БУ предназначен для эксплуатации во взрыво- и пожаробезопасной среде;
- степень защиты оборудования внутри корпуса БУ (ГОСТ 14254-96) – IP40;
- тип атмосферы – II (промышленная);
- стойкость к внешним воздействиям – М6;
- соответствие требованиям по электромагнитной совместимости приведено в таблице ниже;
- рабочее положение БУ в пространстве — любое;
- БУ рассчитан на круглосуточный непрерывный режим работы.

## Устойчивость БУ к внешним электромагнитным воздействиям.

Воздействие	ГОСТ параметр	Степень жесткости/ критерий качества
Устойчивость к динамическим изменениям напряжения электропитания: - полное пропадание напряжения электропитания; - понижение напряжения электропитания на 30%; - понижение напряжения электропитания на 60%.	ГОСТ Р 51317.4.11	4(A)
Устойчивость к пульсациям напряжения питания постоянного тока.	ГОСТ Р 51317.4.17	4(A)
Устойчивость к наносекундным импульсным помехам: - по цепи питания; - по цепям управления.	ГОСТ Р 51317.4.4 4 кВ 4 кВ	4(A) 4(A)
Устойчивость к микросекундным импульсным помехам большой энергии: провод – провод провод - земля	ГОСТ Р 51317.4.5 4 кВ 2 кВ	4(A) 3(A)
Устойчивость к колебательным затухающим помехам 1 МГц и 0,1 МГц.	ГОСТ Р 51317.4.12 2,5 кВ	3(A)
Устойчивость к магнитному полю промышленной частоты: - непрерывное магнитное поле; - кратковременное магнитное поле.	ГОСТ Р 50648 100 А/м 1000 А/м	5(A) 5(A)
Устойчивость к электростатическому разряду: - контактный разряд; - воздушный разряд.	ГОСТ Р 51317.4.2 6 кВ 8 кВ	3(A) 3(A)

## 1.4 Условное обозначение

БУ/AST-8.ХХД-100/220-У2

Блок управленияПредприятие-изготовительСерия блокаИсполнение блока по токовым цепямИсполнение блока по функционалуНаличие функции дешунтированияНапряжение оперативного питанияКлиматическое исполнение и категория размещения

**Исполнение блока по токовым цепям:**

«1» - без токовых цепей;

«2» - с токовыми цепями.

**Исполнение блока по функционалу:**

«1» - базовое исполнение;

«2» - без контроля цепей управления.

## 1.5 Внешний вид

БУ выполнен в металлическом корпусе с передней панелью, позволяющей монтаж на переднюю панель ячейки. Внешний вид БУ приведён в приложении А.

На лицевой панели БУ расположены:

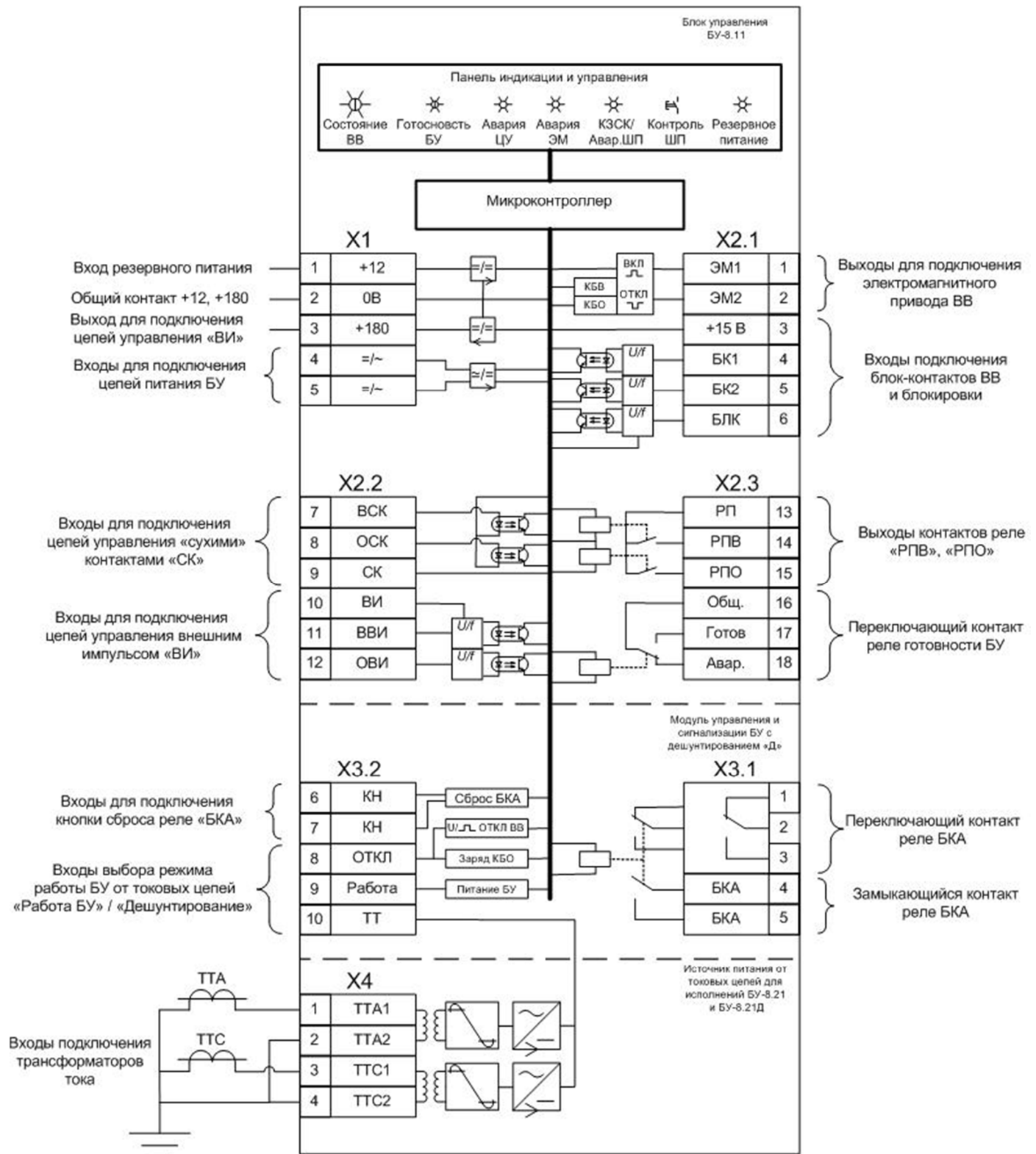
- светодиодный индикатор «Состояние ВВ»;
- светодиодный индикатор готовности «Готовность БУ»;
- светодиодный индикатор неисправности цепей управления «Авария ЦУ»;
- светодиодный индикатор неисправности цепей электромагнитного привода ВВ «Авария ЭМ»;
- светодиодный индикатор короткого замыкания в цепи «СК»;
- светодиодный индикатор «Резервное питание»;
- скрытая кнопка сброса ошибок – «Контроль ШП».

На нижней стороне корпуса расположены разъемы Х1, Х2. В исполнении блока БУ-8.21Д дополнительно размещен разъем Х3 для подключения цепей управления и сигнализации в схемах с дешунтированием. В исполнениях блоков БУ-8.21 и БУ-8.21Д на верхней стороне корпуса расположен разъем Х4 для подключения вторичных цепей ТТ. Виды на разъемы сверху и снизу приведены в приложении Б.

Габаритные и присоединительные размеры корпуса БУ приведены в приложении В.

Схема отверстий для установки БУ на панель ячейки приведена в приложении Г.

## Функциональная схема





## 2 ОПИСАНИЕ ВХОДОВ И ВЫХОДОВ

Маркировка разъемов БУ показана на рисунке 1, назначение контактов описано в разделах 2.1-2.4 настоящего руководства.

X1	1	2	3	4	5	X2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
	+12	0 В	+180	=/~	=/~		ЭМ1	ЭМ2	+15 В	БК1	БК2	БЛК	ВСК	ОСК	СК	ВИ	ВВИ	ОВИ	РП	РПВ	РПО	Общ.	Готов	Авар.			

X3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
				БКА	БКА	КН	КН	ОТКЛ	Работа	ТТ

Рис. 1

### 2.1 Входы и выходы цепей питания

#### 2.1.1 Вход оперативного питания « =/~ ».

Вход оперативного питания (контакты 4, 5 разъёма X1) предназначен для подачи напряжения питания БУ. Источник питания обеспечивает работу БУ от 88 В до 280 В постоянного или переменного тока.

#### 2.1.2 Вход резервного питания « +12 »

Вход резервного питания (контакты 1, 2 разъёма X1) служит для подачи резервного питания 12 В постоянного тока. Основное назначение входа - возможность выполнять операции включения и отключения ВВ работая от автономного источника (АКБ, БМРВ/АСТ) при отсутствии оперативного питания.

#### 2.1.3 Входы токовых трансформаторов

Входы разъема X4 предназначены для подключения вторичных цепей трансформаторов тока фаз А и С. Разъем расположен на верхней стороне корпуса блока (для исполнений БУ-8.21 и БУ-8.21Д).

#### 2.1.4 Выход « +180 »

Выход напряжения 180 В. постоянного тока (контакты 3, 2 разъёма X1), служит для подключения цепей управления БУ внешним импульсом в схемах с оперативным питанием 110 В постоянного и 100 В переменного тока и обеспечивает надежное отключение по входам управляемым напряжением при близком коротком замыкании. Время, при котором после снятия оперативного питания с БУ на выходе поддерживается напряжение, не менее 5 секунд. Схемы подключения к цепям управления приведены на рис.5.

### 2.2 Цепи подключения вакуумного выключателя

#### 2.2.1 Выходы «ЭМ1», «ЭМ2»

Выходы предназначены для подачи коммутирующего импульса напряжения на электромагниты ВВ (контакты 1, 2 разъёма X2).

## 2.2.2 Входы «БК1 - БК2 - БЛК»

Входы «БК1, БК2» (контакты 4,5 разъема X2) предназначены для контроля положения ВВ посредством блок-контактов ВВ. Вход «БЛК» (контакт 6 разъема X2) используется для блокировки включения вакуумного выключателя (БЛК разомкнут) и отключения ВВ при срабатывании микропереключателя блокировки при включенном ВВ. Контакт 3 (+15) разъема X2 - является общей точкой для входов «БК1 - БК2 - БЛК». БУ осуществляет контроль целостности цепей БК1, БК2 и БЛК и при обрыве выдает сигнал ошибки «Авария ЦУ» (пункт 2.5.3).

## 2.3 Дискретные входы

### 2.3.1 Входы «СК»

Дискретные входы «ВСК», «ОСК» (контакты 7,8 разъема X2) предназначены для управления включением и отключением ВВ «сухими» контактами реле защиты, ключа или кнопок включения и отключения. Вход «СК» (контакт 9 разъема X2) является общей точкой для дискретных входов «ВСК» и «ОСК».

Контроль целостности цепей управления «ВСК» и «ОСК» не осуществляется. Управление БУ по этим входам обеспечивает функцию отключения и включения ВВ без оперативного питания.

**ВНИМАНИЕ: на контакте 9 разъема X2 в течение длительного периода времени присутствует высокое напряжение, поэтому перед монтажом или началом обслуживания БУ необходимо разрядить внутреннюю конденсаторную батарею через резистор сопротивлением не менее 510 Ом и мощностью не менее 10 Вт. Резистор подключается между контактами X2:9 и X1:2. Контроль разряда проконтролировать мультиметром.**

### 2.3.2 Входы «ВИ»

Дискретные входы «ВВИ» и «ОВИ» предназначены для управления включением и отключением ВВ посредством подачи внешнего импульса «ВИ» напряжения (контакты 11, 12 разъема X2). Вход «ВИ» (контакт 10 разъема X2) является общей точкой для входов «ВВИ» и «ОВИ». БУ осуществляет контроль целостности цепей управления «ВВИ» и «ОВИ» при наличии оперативного напряжения.

Для работы входов «ВИ» в цепях с питанием от сети 100 В переменного тока и 110 В постоянного тока необходимо применить схемы подключения, приведенные на рис. 5, 6, с использованием управляющего напряжения от внутреннего источника питания 180 В.

### 2.3.3 Входы «КН» БУ с функцией дешунтирования (БУ/AST-8.21Д)

Входы «КН» разъема X3 (6,7) предназначен для подключения кнопки сброса реле сигнала «БКА» в БУ с функцией дешунтирования.

### 2.3.4 Входы выбора режима работы БУ (исполнение БУ с дешунтированием)

Входы разъема X3 контакты 8,9,10 предназначены для выбора режима работы БУ от токовых цепей.

При замкнутых контактах 10 и 9 блок управления находится в режиме «Работа БУ».

Замкнутые контакты 10 и 8 переводит БУ в режим «Дешунтирование».

Переключение режима работы БУ возможно без снятия оперативного питания при использовании в схеме ключа «Выбор режима работы».

## 2.4. Дискретные выходы

### 2.4.1 Выходы «РПВ» и «РПО»

Дискретные выходы «РПВ» и «РПО» (контакты 14,15 разъема Х2) предназначены для подключения к цепям автоматизации, управления и сигнализации для отображения состояния ВВ и целостности цепей управления БУ и ВВ. Выход «РП» (контакт 13 разъема Х2) является общим для выходов «РПВ» и «РПО».

### 2.4.2 Выходы «Готов» и «Авар.»

Выходы готовности блока ( контакты 17-18 разъема Х2) предназначены для включения в цепь сигнализации. Замкнутые контакты «Готов» и «Общ.» сигнализируют о готовности БУ к работе, замкнутые контакты «Авар.» и «Общ.» - об аварии БУ, неисправности цепей управления блока и ВВ или об отсутствии оперативного питания. Выход «Общ.» (контакт 16 разъема Х2) является общим для выходов «Готов» и «Авар.».

### 2.4.3 Выходы реле БКА (для исполнения с дешунтированием)

Выходы реле БКА предназначены для включения в цепи автоматики и сигнализации в схемах с дешунтированием. Контакты 1,2,3 разъема Х3 – переключающая группа контактов реле, контакты 4,5 замыкающая группа контактов реле БКА.

## 2.5 Панель индикация и управления

### 2.5.1 Индикатор «Состояние ВВ»

Индикатор «Состояние ВВ» (красно-зеленый) отображает текущее состояние ВВ и ошибки выполнения команд включения и отключения:

- «зеленый» - ВВ отключен;
- «красный» - ВВ включен;
- «зеленый мигающий» совместно с «зеленым» Готовность БУ – выполнено ручное отключение ВВ;
- «зеленый мигающий» совместно с «красным» Готовность БУ – ошибка выполнения команды отключения ВВ;
- «красный мигающий» совместно с «красным» Готовность БУ – ошибка выполнения команды включения ВВ;
- «красно-зеленый мигающий» совместно с «красным» Готовность БУ – неопределенное состояние ВВ.

### 2.5.2 Индикатор «Готовность БУ»

Двухцветный индикатор «Готовность БУ» (красно-зелёный):

- «зеленый» - БУ находится в состоянии готовности;
- «красный» - БУ не готов: пониженный заряд батареи включения, неисправность цепей управления, неисправность цепей привода ВВ, наличие произошедших в процессе работы БУ аварийных ситуаций;
- «красный мигающий» - показывает включенное состояние блокировки по входу «БЛК».

При фиксации ошибки включения ВВ и потере готовности (индикатор «Готовность БУ» -«красный», а индикатор «Состояние ВВ» - «красный мигающий») БУ не позволит выполнять команды включения до выполнения сброса индикации аварийного состояния БУ. Сброс индикации произвести подачей команды отключения, либо снятием оперативного питания БУ.

### 2.5.3 Индикатор «Авария ЦУ»

Индикатор «Авария ЦУ» показывает обрыв цепей управления БУ. Блок управления осуществляет контроль цепей блок-контактов ВВ («БК1», «БК2»), блокировки («БЛК»), управления включением и отключением («ВВИ», «ОВИ»). Для контроля используются дополнительные резисторы, устанавливаемые непосредственно на выводы разъема блок-контактов ВВ, ключей управления или выходы управления микропроцессорных защит (см. схемы).

При обрыве в любой из контролируемых цепей, блок переходит в состояние неготовности. Индикатор «Готовность БУ» загорается красным цветом, а индикатор «Авария ЦУ» начинает мигать с частотой 1 Гц, индицируя номер одной или нескольких аварийных цепей. Интервал между пакетами импульсов 2 сек. Номера цепей контроля, наименование и количество световых импульсов отображены ниже в таблице.

Расшифровка индикации Авария.

Количество импульсов индикатора «Авария ЦУ» в пакете	Контакт разъема БУ	Наименование цепи контроля
1	X2:4	БК1
2	X2:5	БК2
3	X2:6	БЛК
4	X2:11	ВВИ
5	X2.12	ОВИ

### 2.5.4 Индикатор «Авария ЭМ»

Индикатор «Авария ЭМ» красного свечения служит для отображения состояния цепи управления привода ВВ. БУ в постоянном режиме контролирует целостность цепи электромагнитного привода ВВ и при обнаружении обрыва цепи загорается индикатор «Авария ЭМ», а при коротком замыкании в цепи электромагнитов ВВ индикатор «Авария ЭМ» мигает. При этом БУ переходит в состояние – не готов. При устранении аварийной ситуации БУ автоматически перейдет в состояние готовности.

### 2.5.5 Индикатор «КЗСК/Авар.ШП»

Индикатор красного свечения загорается через 3 секунды после возникновения короткого замыкания в цепи «Общ.СК» контакт (X2:9) разъема БУ и сигнализирует о блокировке данного выхода. После устранения КЗ сброс блокировки выхода «Общ.СК» производится снятием напряжения питания БУ.

### 2.5.6 Индикатор «Резервное питание»

Индикатор «Резервное питание» загорается после подачи на вход резервного питания напряжения 12 В и достижения уровня заряда конденсаторной батареи для выполнения операции включения.

### 2.5.7 Кнопка «Контроль ШП»

Многофункциональная кнопка «Контроль ШП» в базовом исполнении блока предназначена для сброса зафиксированных аварий и перевода БУ в состояние готовности.

## 3 РАБОТА БУ

### 3.1 Общие указания

После подачи оперативного питания в течение 5 секунд (60 секунд при питании от резервного источника) должен загореться зелёным светом индикатор «Готовность БУ», а индикатор «Состояние ВВ» должен постоянно светиться красным (если ВВ включен) или зелёным (если ВВ отключен) светом.

Свечение индикатора «Готовность БУ» зелёным светом свидетельствует об отсутствии неисправностей в БУ и о правильном подключении ВВ и цепей управления БУ.

Индикатор «Готовность» будет светиться красным светом в следующих случаях:

- пониженный заряд конденсаторной батареи включения;
- неопределённое состояние ВВ: БУ не может определить текущее состояние ВВ. При этом индикатор «Состояние ВВ» попеременно мигает красным и зелёным светом. Для устранения неисправности необходимо проверить правильность подключения ВВ к цепям БК1 – БК2;
- обрыв цепей «БК1», «БК2», «БЛК»;
- обрыв цепей управления «ВВИ», «ОВИ»;
- обрыв или короткое замыкание в цепи электромагнитного привода ВВ;
- при неуспешном выполнении команды БУ на включение или отключение ВВ;
- при неисправности БУ.

При отсутствии готовности (индикатор «Готовность БУ» светится красным светом) БУ не позволит выполнить включение ВВ. Для осуществления коммутации необходимо устранить неисправность, приведшую к пропаданию готовности и сбросить ошибку нажатием на кнопку «Контроль ШП» или подачей команды отключения.

В случае, если БУ перешел в состояние неготовности при возникновении ошибки «Авария ЦУ», отключение ВВ пройдет в штатном режиме при получении команды по любому из двух входов отключения «ОВИ» и «ОСК».

Блок управления выполнен с защитой выходных ключей управления приводом ВВ и контролем целостности цепи электромагнитного привода ВВ. При обнаружении обрыва индикатор «Авария ЭМ» загорится, а при обнаружении КЗ – замигает. «Готовность БУ» будет светиться красным светом, отображая зафиксированную аварию.

### 3.2 Включение ВВ

Положение ВВ отображается на светодиодном индикаторе «Состояние ВВ». Если ВВ отключен, индикатор светится зелёным светом. При свечении индикатора «Готовность БУ» зелёным светом блок может осуществить включение ВВ.

Включение ВВ можно осуществить двумя способами:

- при помощи входа «ВСК»;
- посредством подачи напряжения управления на потенциальный вход «ВВИ».

Управляющий сигнал, сформированный одним из вышеперечисленных способов, поступает на схему коммутации, которая подключает электромагниты выключателя к предварительно заряженной конденсаторной батарее включения (КБВ). Выполняется операция включения.

После замыкания главных контактов выключателя БУ отслеживает поступление подтверждающего сигнала с блок-контакта ВВ. При поступлении сигнала с блок-контакта индикатор «Состояние ВВ» изменяет цвет свечения с зелёного на красный.

Если после подачи команды ВВ не выполнит операцию включения, пропадёт готовность БУ (индикатор «Готовность БУ» светится красным светом), индикатор «Состояние ВВ» будет мигать красным светом, отображая неуспешное включение ВВ.

Для сброса ошибки кратковременно подать команду отключения на вход «ОСК», «ОВИ» или нажать на кнопку «Контроль ШП».

### 3.3 Отключение ВВ

Положение ВВ отображается на светодиодном индикаторе «Состояние ВВ». Если ВВ включен, индикатор светится красным светом. При свечении индикатора «Готовность БУ» зеленым светом блок может осуществить отключение ВВ.

Отключение ВВ можно осуществить двумя способами:

- при помощи входов «ОСК»;
- посредством подачи напряжения управления на потенциальный вход «ОВИ».

Управляющий сигнал, сформированный одним из вышеперечисленных способов, поступает на схему коммутации, которая подключает электромагниты выключателя к предварительно заряженной конденсаторной батарее отключения (КБО). Выполняется операция отключения.

После замыкания главных контактов выключателя БУ отслеживает поступление подтверждающего сигнала с блок-контакта ВВ. При поступлении сигнала с блок-контакта светодиодный индикатор «Состояние ВВ» изменяет цвет свечения с красного на зелёный.

Если после подачи команды ВВ не выполнит операцию отключения, пропадёт готовность БУ (индикатор «Готовность БУ» светится красным светом), индикатор «Состояние ВВ» будет мигать зелёным светом, отображая неуспешное отключение ВВ.

Для сброса ошибки кратковременно подать команду отключения на вход «ОСК», «ОВИ» или нажать на кнопку «Контроль ШП».

### 3.4 Работа БУ от источника резервного питания

Подключить аккумуляторную батарею напряжением 12 В и ёмкостью не менее 3 Ач, Блок механического ручного включения (БМРВ/AST-01-12) либо другой источник питания 12 В равной или большей мощности к контактам X1:1 и X1:2, соблюдая полярность.

В течение 60 секунд будет заряжаться конденсаторная батарея БУ и после загорания индикатора «Резервное питание» можно производить команды включения и отключения посредством управления по входам «СК».

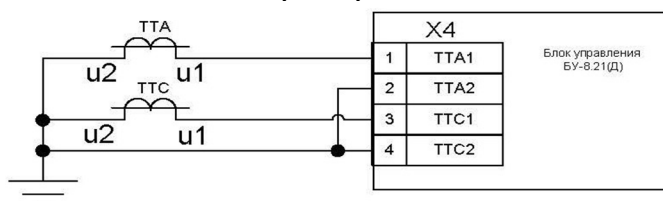
Питания БУ от источника резервного питания может осуществляться постоянно при использовании источников бесперебойного питания или стационарной аккумуляторной батареи напряжением 12 В, параллельно с оперативным питанием.

### 3.5 Работа БУ от токовых цепей (БУ-8.21, БУ-8.21Д)

Выбор режима работы БУ от токовых цепей для исполнения БУ-8.21Д осуществляется по входам разъема X3 (п.2.3.4).

Режим «Работа БУ» обеспечиваем полнофункциональную работу БУ при питании от токовых цепей и сохраняет свою работоспособность при протекании тока больше 0,125А во вторичной обмотке ТТ.

Режим «Дешунтирование» блока БУ-8.21Д обеспечивает отключение ВВ при подачи тока на любой из токовых входов БУ. Времятоковые характеристики работы в схемах с дешунтированием приведены в таблице технических характеристик БУ.



### 3.7 Индикация зафиксированных событий

События, зафиксированные БУ отображаются посредством светодиодных индикаторов «Состояние ВВ», «Готовность БУ», «Авария ЦУ», «Авария ЭМ». Расшифровка значений информации, выведенной на индикаторах, приведена в таблице.

Индикатор «КЗСК/Авар.ШП» загорается при возникновении КЗ в цепи управления БУ «сухими» контактами (контакт Х2:9 – «СК»).

Расшифровка индикации БУ.

Событие	Индикатор «Состояние ВВ»	Индикатор «Готовность БУ»	Индикатор «АварияЦУ»	Индикатор «Авария ЭМ»
ВВ отключен	Горит зелёный	Горит зелёный	-	-
ВВ включен	Горит красный	Горит зелёный	-	-
Ручное отключение ВВ	Мигает зелёный	Горит зелёный	-	-
<b>Аварийные ситуации</b>				
ВВ не включился	Мигает красный	Горит зеленым	-	-
ВВ не отключился	Мигает зелёный	Горит зеленым	-	-
Неопределённое состояние ВВ	Поочерёдно мигает красным и зелёным	Горит красный	-	-
Блокировка ВВ включена	Зеленый	Мигает красный	-	-
Обрыв цепей управления	Красный/Зеленый	Горит красный	Мигает красный см.п.2.5.3	-
Обрыв цепи ЭМ	Красный/Зеленый	Горит красный	-	Горит красный
КЗ в цепи ЭМ	Красный/Зеленый	Горит красный	-	Мигает красный
Пониженный заряд КБВ	Красный/зеленый	Горит красный	-	

### 4 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ БУ

<b>Напряжение оперативного питания</b>	
- переменного тока	88 – 280 В
- постоянного тока	88 – 380 В
Максимальное (амплитудное) значение напряжения	400 В
<b>Мощность, потребляемая от источника оперативного питания, не более</b>	
- средняя мощность в режиме выхода на готовность	60 Вт
- в устоявшемся режиме	5-10 Вт
<b>Напряжение резервного питания</b>	
	10,6 – 15 В постоянного тока
Максимальная потребляемая мощность по цепям резервного питания при выходе на готовность, не более	22 ВА
Максимальная потребляемая мощность по цепям резервного питания в режиме готовности БУ, не более	7 ВА

Время задержки выполнения команд при управлении по входам «СК»	25 мс
Напряжение внутреннего источника питания для управления входами «СК»	300 В
Ток при замкнутых контактах управления «СК», не более	1,5 мА
Время задержки выполнения команд при управлении «СК», без оперативного питания	
- отключение	75 мс
- включение	115 мс
Время срабатывания входов «ВИ»	30 мс
Мощность потребления потенциальных входов в дежурном режиме, не более	0,5 Вт
Мощность потребления потенциальных входов в режиме выполнения команд, не более	1,3 Вт
Время готовности БУ к отключению	
- от момента подачи на него оперативного питания	0,1 с
- от предыдущей операции отключения	0,1 с
Время готовности БУ к включению	
- от момента подачи оперативного питания	3,5 с
- от предыдущей операции включения	1,5 с
- от предыдущей операции отключения	0,15 с
Время готовности БУ к работе от момента подачи на него резервного питания, не более	60 с
Время, в течение которого БУ сохраняет полную работоспособность при отключении оперативного и резервного питания, не менее	10 с
Время, в течение которого БУ отключит ВВ после отключения оперативного питания, при управлении «СК», не менее	10 ч
Время, в течение которого БУ включит ВВ после отключения оперативного питания, при управлении «СК», не менее	5 ч
Выполняемый цикл АПВ	О-0,3с-ВО-3с-ВО-3с-ВО
Максимальное количество циклов ВО в час	не ограничено
Диапазон значений токов вторичных цепей ТТ токовых входов БУ	0,2 - 300 А
Минимальный ток вторичных цепей ТТ для работы БУ (выход на Готовность)	1,25 А
Минимальный ток вторичных цепей ТТ удержания БУ в готовности	0,125 А



Время подготовки к отключению в схемах с дешунтированием, не более	0,125 А	600 мс
	1,25 А	500 мс
	2 А	350 мс
	5 А	170 мс
	10 А	100 мс
	20 А	80 мс
Допустимая продолжительность протекания тока		
	5А	∞
	10А	100 с
	50А	10 с
	150А	1 с
	300А	0,1 с
Номинал резисторов контроля ЦУ		
	« 1 »	3 кОм 0,5 Вт
	« 2 »	47 кОм 2 Вт
Нагрузочная способность выходных контактов реле «РПВ», «РПО» и «Готовности»:		
- 250 В переменного тока		2 x 8 А
- 220В постоянного тока		1 А
Нагрузочная способность выходных контактов реле «БКА»:		
- 250 В переменного тока		8 А
- 220В постоянного тока		0,3 А
Масса, не более		
	БУ/AST-8.11	2,7 кг
	БУ/AST-8.21(Д)	3,5 кг
Габаритные размеры БУ, мм.		210 x 210 x 115

## 5 МАРКИРОВКА

Маркировка наносится на корпус БУ и содержит следующие сведения:

- товарный знак изделия предприятия-изготовителя;
- наименование изделия;
- обозначение и порядковый номер изделия по системе нумерации предприятия-изготовителя.

## 6 ПЛОМБИРОВАНИЕ

После проведения приёмо-сдаточных испытаний БУ пломбируется при помощи пломб-наклеек с фиксацией номеров пломб в паспорте БУ.

## 7 УПАКОВКА

БУ упаковывается в картонную коробку с уплотнением воздушно-пузырьковой пленкой. На коробку наносится маркировка в виде наклеек на бумажной основе с указанием на них следующей информации:

- товарный знак и наименование предприятия-изготовителя;
- наименование изделия;
- порядковый номер по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- транспортная маркировка должна содержать следующие манипуляционные знаки:  
№ 1 «Хрупкое. Осторожно», № 3 «Беречь от влаги», № 11 «Верх»

## 8 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

### 8.1 Установка и монтаж

Длина соединительных проводов между БУ и выключателем не должна превышать 3-х метров. Монтаж выполняется проводом, сечением не менее 0,5 мм<sup>2</sup>.

**ВНИМАНИЕ:** перед проведением монтажных работ необходимо разрядить внутренние конденсаторные батареи, смотри пункт 2.3.1.

### 8.2 Подключение БУ

#### 8.2.1 Подключение БУ к ВВ

Схема соединений блока управления и вакуумного выключателя приведена на рис. 2. Для контроля целостности цепей блок-контактов ВВ и блокировки «БЛК» необходимо установить резисторы, промаркированные цифрой «1» (входят в комплектацию БУ). Резисторы R1, R2, R3 устанавливать непосредственно на клеммы ВВ и на контакты подключения блокировки. Для исполнения БУ-8.X2 установка резисторов не требуется.

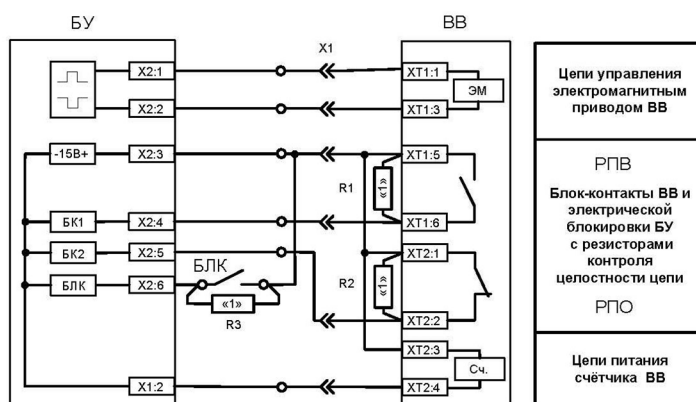


Рис. 2

**ВНИМАНИЕ!** Подключение блока управления к вакуумным выключателям начиная с номера 2600 приведено на рисунке 2.1.

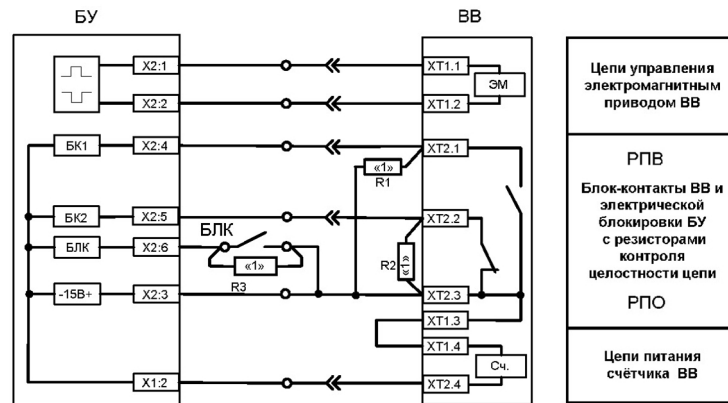


Рис. 2.1

### 8.2.2 Схема подключения БУ в цепях с питанием 220 В постоянного тока и 230 В переменного тока

Схема подключения цепей питания и управления напряжением приведена на рис.3.

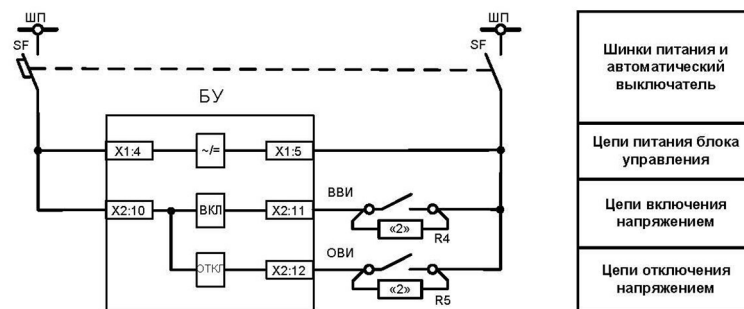


Рис. 3

Для контроля целостности цепей управления напряжением необходимо установить резисторы промаркированные цифрой «2» (входят в комплектацию БУ). Резисторы R4 и R5 устанавливаются непосредственно на контакты исполнительных реле, ключей или кнопок управления включения и отключения ВВ. Для исполнения БУ-8.X2 установка резисторов не требуется.

Если данные входы не задействованы в схемах вторичных цепей ячеек, к данным входам подключить резисторы контроля целостности цепи, как показано на рис.4.

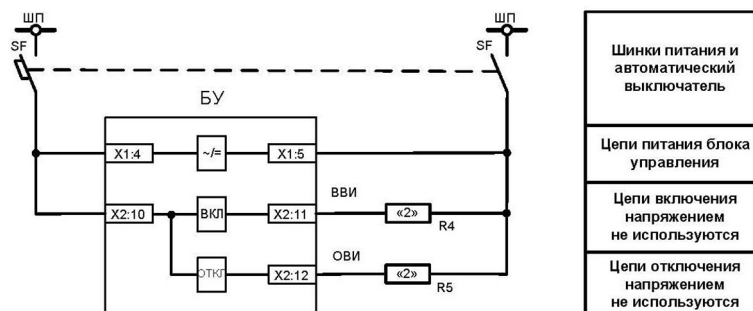


Рис. 4

**ВНИМАНИЕ!** При питании БУ от выпрямленного напряжения 220 В цепи управления напряжением подключать по схеме на рисунках 5 или 6.

### 8.2.3 Схема подключения БУ в цепях с питания напряжением 110 В постоянного тока и 100 В переменного тока

Схема подключения цепей питания и управления напряжением приведена на рис.5.

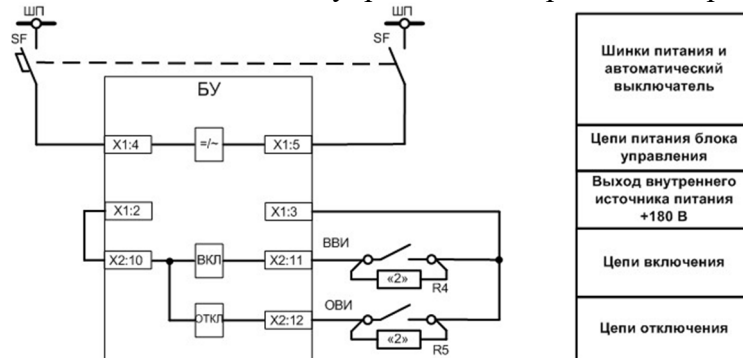


Рис. 5

Схема позволяет управлять ВВ по входам управления напряжением в цепях переменного тока напряжением 100 В и постоянного тока 110 В. Данную схему можно применять и в цепях с оперативным питанием 220 В постоянного тока и 230 В переменного тока для обеспечения гарантированного отключения ВВ при близком «КЗ».

Для контроля целостности цепи необходимо установить резисторы контроля с маркировкой «2».

Если данные входы не задействованы в схемах вторичных цепей ячеек, к данным входам подключить резисторы контроля целостности цепи, как показано на рис.6.

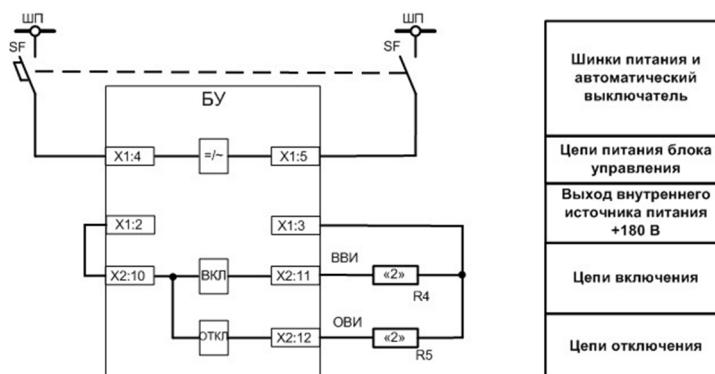


Рис. 6

### 8.2.4 Схема подключения цепей управления «СК»

В цепи управления «СК» включаются реле защиты или контакты кнопок управления включением и отключением ВВ. Схема включения приведена на рисунке 7. Управления по входам «СК» обеспечивает управление ВВ без оперативного питания, см. пункт 1.2.

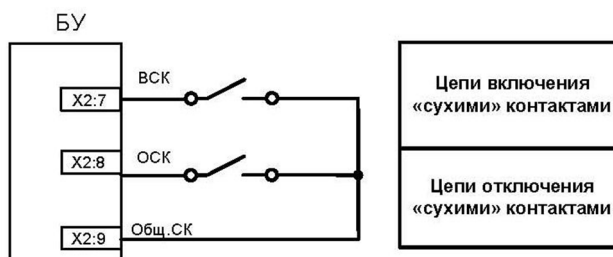


Рис. 7

### 8.3 Заземление и проверка прочности изоляции

#### **Внимание!**

*Проверку прочности изоляции проводить после выполнения разрядки конденсаторных батарей БУ как указано в пункте 2.3.1. Контроль разряда конденсаторных батарей проверить мультиметром.*

БУ в обязательном порядке должен быть заземлен. Для этого на боковой стенке корпуса имеется винт с соответствующей маркировкой.

Проверку электрической прочности изоляции цепей питания и управления проводят напряжением 2 кВ, 50 Гц в течение 1 минуты. Испытательное напряжение прикладывается между корпусом и электрически соединенными контактами разъемов:

- корпус БУ – контакты X1.1-5, X2.1-18, X3.1-10;
- корпус БУ – электрически соединенными контактами разъема X4;
- контакты X1.1-5 и X2.1-18 – контакты X3.1-5;
- контакты X1.1-5 и X2.1-18 – электрически соединенными контактами разъема X4;
- контакты X3.1-5 - электрически соединенными контактами разъема X4.

### 8.4 Проверка работы БУ совместно с ВВ

Проверка на работоспособность производится после монтажа и подключения БУ к ВВ согласно схемам, приведенным в пункте 8.2, и в последовательности, изложенной в таблице.

Убедиться в том, что индикатор «Готовность БУ» светится зелёным светом.

Проверка на функционирование.

	Выполняемые операции на БУ	Индикация результата операции
<b>Проверка контроля целостности цепей блок-контактов ВВ и блокировки БУ</b>		
1	ВВ «Отключен», разорвать цепь БК1.	Цвет свечения индикатора «Готовность БУ» изменится с зелёного на красный, индикатор «Состояние ВВ» мигает попеременно красным и зеленым цветом, индикатор «Авария ЦУ» мигает красным цветом (1 импульс).
2	Восстановить целостность цепи БК1.	Цвет свечения индикатора «Готовность БУ» изменится с красного на зелёный, индикатор «Состояние ВВ» загорится зеленым цветом, индикатор «Авария ЦУ» гаснет.
3	Замкнуть цепь БК1.	Индикатор «Готовность БУ» загорится красным цветом, индикатор «Состояние ВВ» мигает попеременно красным и зеленым цветом.
4	Восстановить целостность цепи БК1.	Цвет свечения индикатора «Готовность БУ» изменится с красного на зелёный, индикатор «Состояние ВВ» загорится зеленым цветом.
5	Подать команду включения одним из способов: - замыканием контактов X2.3 – X2.7; - подать напряжение питания на контакты X2.10 – X2.11.	ВВ включится. Индикатор «Состояние ВВ» загорится красным цветом. Индикатор «Готов БУ» горит зеленым.
6	Повторить пункты 1 – 5 с БК2.	Смотри пункты 1 – 5. (пункт 1 – «Авария ЦУ» мигает 2-мя импульсами.

7	Разорвать цепь «БЛК».	Индикатор «Готовность БУ» сменит цвет на красный, индикатор «Авария ЦУ» мигает красным цветом (3 импульса).
8	Восстановить цепь «БЛК»	«Готовность БУ» загорится зеленым цветом, «Авария ЦУ» погаснет.
9	Взвести блокировку до срабатывания микропереключателя «БЛК».	Произойдет отключение ВВ. Индикатор «Состояние ВВ» загорится зеленым цветом, индикатор «Готовность БУ» мигает красным цветом, сигнализируя о вводе блокировки БУ.
10	Подать команду включения одним из способов: - замыканием контактов Х2.3 – Х2.7; - подать напряжение питания на контакты Х2.10 – Х2.11.	ВВ отключен. Команда на включение не выполняется.
11	Вывести блокировку (микропереключатель «БЛК» замкнут)	ВВ отключен. Индикатор «Состояние ВВ» - зеленый, индикатор «Готовность БУ» - зеленый.
12	Включить ВВ смотри п.10.	ВВ включится. Индикатор «Состояние ВВ» загорится красным цветом.
<b>Проверка контроля целостности цепи электромагнитного привода ВВ.</b>		
13	Разорвать цепь управления ВВ путем отключения контакта разъема Х2.1 (проводник ЭМ1 ВВ).	Цвет свечения индикатора «Готовность БУ» изменится с зелёного на красный, индикатор «Авария ЭМ» загорелся красным цветом (обрыв цепи электромагнитного привода ВВ).
14	Восстановить целостность цепи привода ВВ. Подать команду отключения.	Индикатор «Готовность БУ» загорится зеленым. ВВ отключится. Индикатор «Состояние ВВ» загорится зеленым цветом, «Авария ЭМ» погаснет.
15	Замкнуть контакты Х2.1 – Х2.2 разъема БУ	Индикатор «Готовность БУ» загорится красным цветом, индикатор «Авария ЭМ» - мигает красным цветом (короткое замыкание в цепи электромагнитного привода ВВ).
16	Разомкнуть контакты Х2.1 – Х2.2 разъема БУ	Индикатор «Готовность БУ» загорится зеленым цветом. Индикатор «Авария ЭМ» продолжает мигать запомнив состояние последней аварийной ситуации. Для сброса индикации подать команду отключения.
<b>Проверка дискретных входов управления ВВ</b>		
17	Последовательно разрывать и восстанавливать цепи управления ВВ в местах подключения контактов реле, ключей или кнопок управления и контролировать индикацию см.п.2.5.3 настоящего руководства.	При обрыве цепи индикатор «Готовность БУ» загорается красным цветом, а индикатор «Авария ЦУ» мигает: «ВВИ» - 4 импульсов; «ОВИ» - 5 импульсов.

При проведении проверки необходимо контролировать контакты выходных реле «РПВ», «РПО», «Готов» и «Авар». При возникновении аварийных ситуаций и пропадании готовности БУ контакты реле «РПВ» и «РПО» размыкаются, а контакты реле готовности переключаются с «Готов» на «Авар.» по отношению к контакту «Общ.» .

## 9 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ

Персонал, занимающийся монтажом и обслуживанием БУ, должен ознакомиться с настоящим руководством по эксплуатации, а также с руководством по эксплуатации вакуумного выключателя ВВ/AST-10.

БУ не требует специального технического обслуживания и ремонта в течение всего срока службы. Рекомендуется проведение периодических осмотров целостности корпуса БУ и изоляции монтажных проводов. БУ не подлежит ремонту в эксплуатационных условиях и при выходе из строя в течение гарантийного срока подлежит ремонту или замене на предприятии-изготовителе.

**Внимание!** Внутри корпуса БУ имеются элементы, длительно находящиеся под высоким напряжением даже после отключения оперативного и резервного питаний. Проведение периодических осмотров производить только после разряда конденсаторных батарей согласно пункту 2.3.1. Запрещается вскрытие БУ и использование БУ с повреждённым корпусом.

## 10 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

Климатические факторы окружающей среды при транспортировании и хранении:

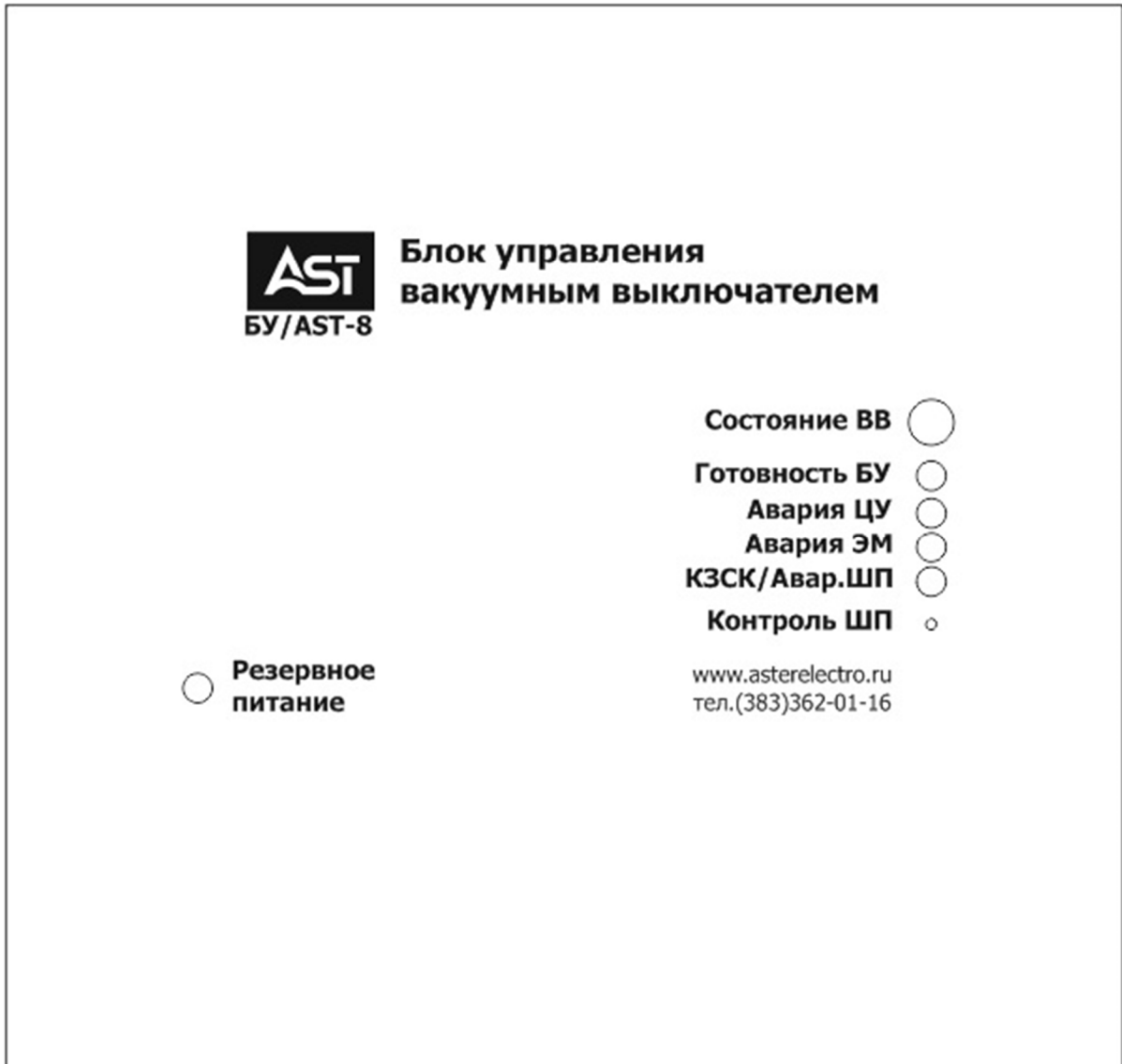
- верхнее значение температуры – плюс 50°C;
- нижнее значение температуры – минус 60°C;
- верхнее значение относительной влажности окружающего воздуха при температуре плюс 25°C – 100% с конденсацией влаги;
- среднегодовое значение относительной влажности окружающего воздуха при температуре плюс 15°C – 75%.

При длительном хранении (более одного года со дня изготовления), перед использованием БУ необходимо провести процедуру формовки электролитических конденсаторов. Для этого необходимо подать на БУ оперативное питание и выдержать не менее 48-ми часов.

## 11 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

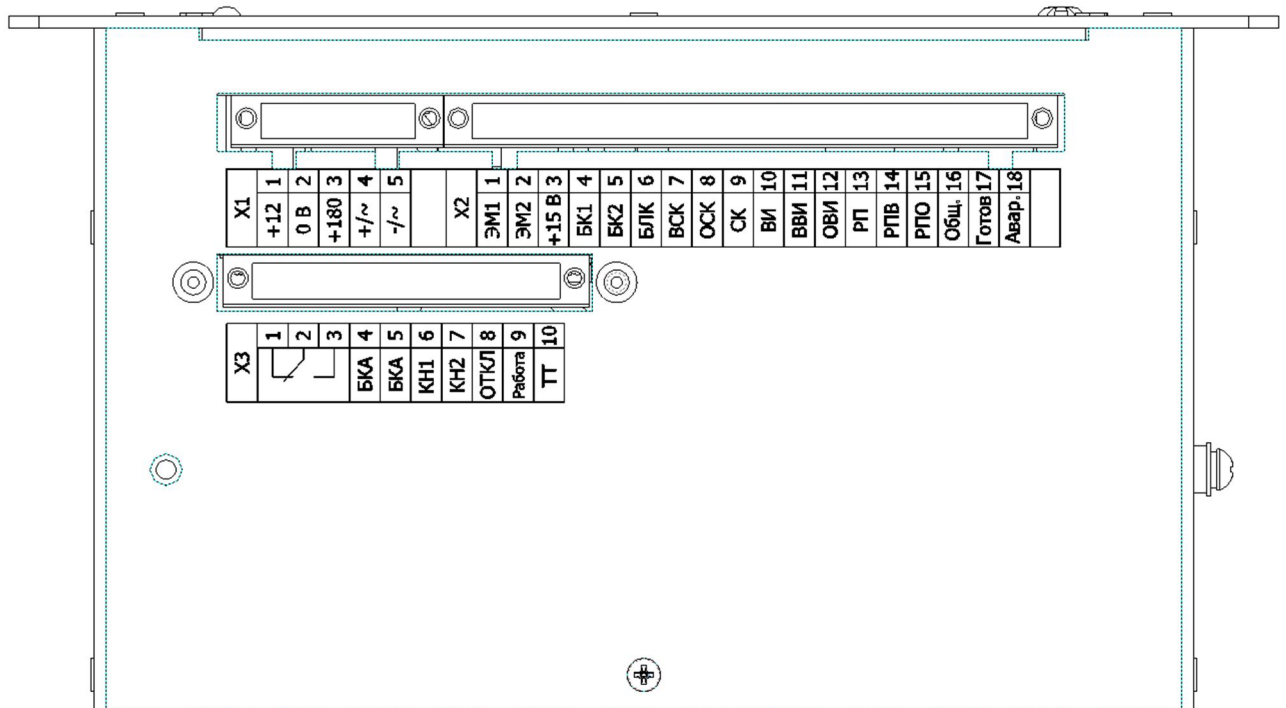
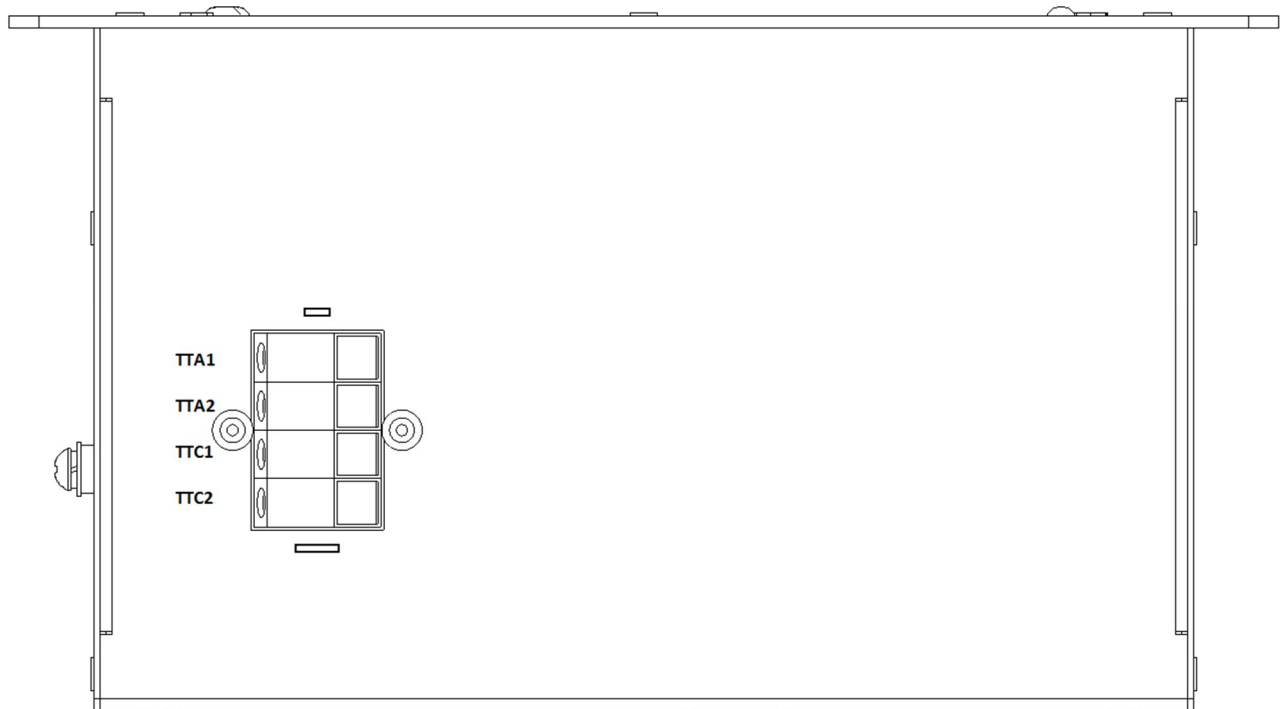
Гарантийные обязательства приведены в паспорте на изделие.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А (Лицевая панель)

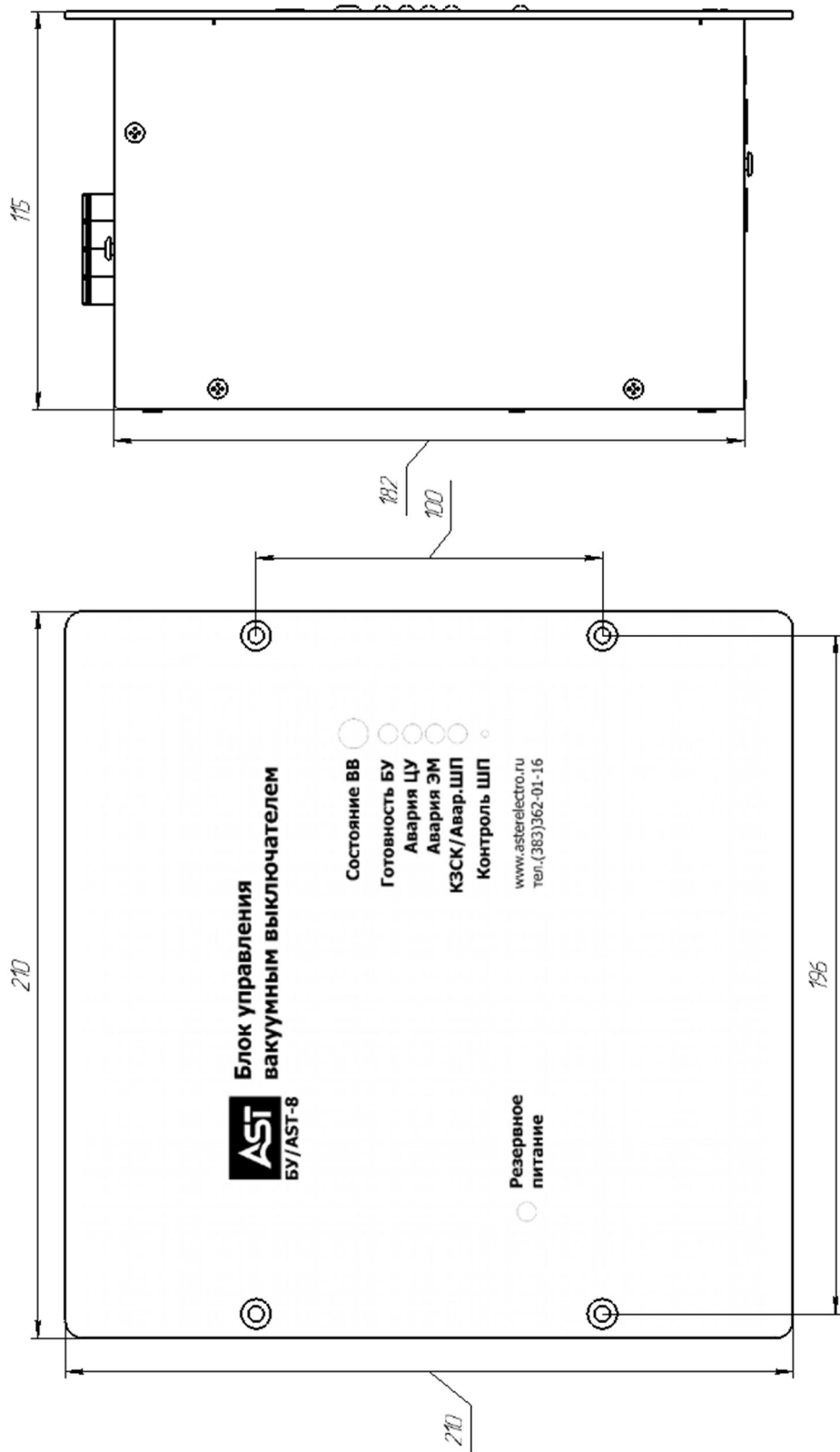




## ПРИЛОЖЕНИЕ Б (Вид сверху и снизу)



## ПРИЛОЖЕНИЕ В (Габаритные и присоединительные размеры)



**ПРИЛОЖЕНИЕ Г (Схема отверстий для установки)***Схема отверстий для установки блока управления БУ-8*

