

+++

ООО “Астер Электро”



**БЛОК УПРАВЛЕНИЯ ВАКУУМНЫМ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕМ**

**БУ/AST-9.1-110/220-У2**

**Руководство по эксплуатации**

**БУ.91.0.00.102 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 .....	6
2 ОПИСАНИЕ ВХОДОВ И ВЫХОДОВ .....	7
2.1 Входы цепей питания .....	7
2.1.1 Вход оперативного питания « =/~ » .....	7
2.1.2 Вход резервного питания «Рез.+12 В» .....	7
2.1.3 Вход «Общий «-»» .....	7
2.1.4 Вход «+ ИПТ откл.» .....	7
2.1.5 Вход «+ ИПТ» .....	7
2.2 Цепи подключения вакуумного выключателя .....	8
2.2.1 Выходы «ЭМ1», «ЭМ2» .....	8
2.2.2 Вход «БК ВВ «СК»» .....	8
2.3 Дискретные входы .....	8
2.4. Дискретные выходы .....	8
2.5 Индикация БУ .....	8
2.5.1 Индикатор «Работа БУ» .....	8
2.5.2 Индикатор «Готов к ВКЛ» .....	8
2.5.3 Индикатор «Авария ЭМ ВВ» .....	9
3 РАБОТА БУ .....	9
3.1 Общие указания .....	9
3.2 Включение ВВ .....	9
3.3 Отключение ВВ .....	9
3.4 Работа БУ от источника резервного питания .....	9
3.5 Работа БУ от токовых цепей .....	9
5 МАРКИРОВКА .....	11
6 ПЛОМБИРОВАНИЕ .....	11
7 УПАКОВКА .....	11
8 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ .....	12
8.1 Установка и монтаж .....	12

---

8.2 Подключение БУ .....	12
8.2.1 Подключение БУ к ВВ .....	12
8.2.2 Схема подключения БУ к цепям оперативного и резервного источника питания. ....	12
8.2.3 Схема подключения цепей управления БУ к микропроцессорной защите.....	13
8.2.4 Схема подключения цепей управления БУ к релейной защите.....	13
8.2.5 Схема подключения выходов БУ к цепям сигнализации.....	13
8.3 Заземление и проверка прочности изоляции.....	14
<i>Внимание!</i> .....	14
8.4 Проверка работы БУ совместно с ВВ.....	14
9 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ.....	15
10 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ.....	15
11 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА.....	15
ПРИЛОЖЕНИЕ А (Внешний вид).....	16
ПРИЛОЖЕНИЕ Б (Габаритные и установочные размеры).....	17
ПРИЛОЖЕНИЕ В (Схема отверстий для установки БУ).....	18

Настоящее руководство предназначено для изучения блока управления БУ/AST-9.1 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 по эксплуатации приняты следующие сокращения и обозначения:

- БУ - блок управления вакуумным выключателем;
- ВВ - вакуумный выключатель;
- КЗ - короткое замыкание;
- ЭМ - электромагниты;
- СК - «сухой» контакт;
- КСО - камера сборная одностороннего обслуживания;
- КРУ - комплектное распределительное устройство;
- КРУН - комплектное распределительное устройство наружной установки;
- ШУ - шины управления;
- ШС – шины сигнализации;
- БК - блок-контакт.

Перед тем, как начать работать с изделием, пользователь должен ознакомиться с основной документацией на изделие, иметь чёткое представление о работе изделия и 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-9.1 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»;
- **контроль целостности цепей управления ВВ;**
- **блокировка от повторного включения, если команда ВКЛ или ОТКЛ не снимается;**
- **отключение ВВ от токовых цепей (схема с дешунтированием).**

БУ обеспечивает нормированное включение и отключение ВВ. Управление БУ осуществляется по входам «СК».

Функционирование БУ обеспечивается от:

- напряжения оперативного питания 110 и 220 В постоянного тока, 100 и 230 переменного тока;
- дополнительного источника питания от токовых цепей;
- резервного источника питания 12В постоянного тока.

## 1.3 Условия эксплуатации

БУ/АСТ-9.1 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:

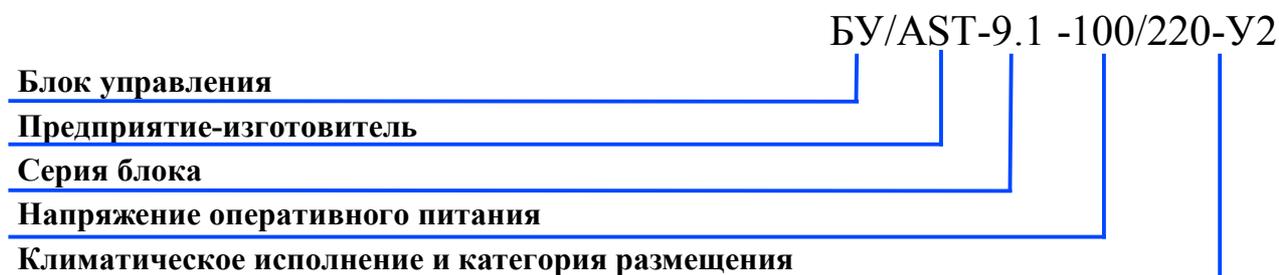
- рабочее значение температуры воздуха от  $-45^{\circ}\text{C}$  до  $+55^{\circ}\text{C}$ ;
- верхнее значение относительной влажности воздуха 100% при температуре  $+25^{\circ}\text{C}$ ;
- верхнее рабочее значение атмосферного давления 106,7 кПа (800 мм рт. ст.);
- высота над уровнем моря, не более — 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:	ГОСТ Р 51317.4.11	4(А)

- полное пропадание напряжения электропитания; - понижение напряжения электропитания на 30%; - понижение напряжения электропитания на 60%.		
Устойчивость к пульсациям напряжения питания постоянного тока.	ГОСТ Р 51317.4.17	4(A)
Устойчивость к наносекундным импульсным помехам:	ГОСТ Р 51317.4.4	
- по цепи питания;	4 кВ	4(A)
- по цепям управления.	4 кВ	4(A)
Устойчивость к микросекундным импульсным помехам большой энергии:	ГОСТ Р 51317.4.5	
провод – провод	4 кВ	4(A)
провод - земля	2 кВ	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:	ГОСТ Р 50648	
- непрерывное магнитное поле;	100 А/м	5(A)
- кратковременное магнитное поле.	1000 А/м	5(A)
Устойчивость к электростатическому разряду:	ГОСТ Р 51317.4.2	
- контактный разряд;	6 кВ	3(A)
- воздушный разряд.	8 кВ	3(A)

## 1.4 Условное обозначение



## 1.5 Внешний вид

БУ выполнен в металлическом корпусе размером 176 x 165 x 57 мм с дополнительными крепежными кронштейнами, позволяющими выполнять монтаж, как на внутреннюю монтажную панель, так и на переднюю панель ячейки. Внешний вид БУ приведён в приложении А.

На лицевой панели БУ расположены:

- светодиодный индикатор «Работа БУ»;
- светодиодный индикатор «Готов. к ВКЛ»;
- светодиодный индикатор «Авария ЭМ ВВ»;
- разъем для подключения соединительных проводников;
- винт заземления.

На правой боковой панели блока дублируются светодиодные индикаторы передней панели.

Габаритные и установочные размеры корпуса БУ приведены в приложении Б.

Схема отверстий для установки БУ приведена в приложении В.

## 2 ОПИСАНИЕ ВХОДОВ И ВЫХОДОВ

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

Вкл "СК"	16
Откл "СК"	15
Общ. "СК"	14
БК ВВ "СК"	13
Авария БУ	12
Общий	11
Готов к Вкл	10
ЭМ2	9
ЭМ1	8
+ ИПТ	7
+ ИПТ откл.	6
Выход +12В	5
Общий «-»	4
Рез.+12В	3
=/~	2
=/~	1

Рис. 1

### 2.1 Входы цепей питания

Пример подключения цепей оперативного и резервных источников питания приведены на рисунке 3.

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

Вход оперативного питания (контакты 1, 2) 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 «Рез.+12 В»

Вход резервного питания (контакт 3) служит для подачи резервного питания 12 В постоянного тока. Основное назначение входа - возможность выполнять операции включения и отключения ВВ работая от автономного источника (аккумуляторная батарея, блок механического ручного включения БМРВ/AST-01-12) при отсутствии напряжения питания.

#### 2.1.3 Вход «Общий «-»»

Общий вход (контакт 4) для подключения «минусовых» проводников источников питания постоянного тока «Рез.+12В», «+ИПТ» и «+ИПТ откл.».

#### 2.1.4 Вход «+ ИПТ откл.»

Предназначен для подключения внешнего источника питания от трансформаторов тока ИПТ/AST-01 при работе по схеме дешунтирования. Контакт разъема 6.

#### 2.1.5 Вход «+ ИПТ»

Предназначен для подключения внешнего источника питания от трансформаторов тока ИПТ/AST-01 при питании БУ от токовых цепей. Контакт разъема 7.

## 2.2 Цепи подключения вакуумного выключателя

Цепи подключения БУ к вакуумному выключателю показаны на рис. 2

### 2.2.1 Выходы «ЭМ1», «ЭМ2»

Выходы предназначены для подачи коммутирующего импульса напряжения на электромагниты ВВ (контакты 8,9).

### 2.2.2 Вход «БК ВВ «СК»»

Вход «БК ВВ «СК»» (контакт13) предназначен для контроля положения ВВ, посредством блок-контакта ВВ. На вход через блок-контакт ВВ подается напряжение +48 В. с контакта 14 (Общ. «СК»).

## 2.3 Дискретные входы

Дискретные входы «ВКЛ СК», «Откл СК» (контакты 16,15) предназначены для управления включением и отключением ВВ «сухими» контактами реле защиты, ключа или кнопок включения и отключения. На входы подается управляющее напряжение + 48 В. (контакт 14) через кнопки управления или контакты реле защит.

Электрическая блокировка включения обеспечивается включением в цепь входа «ВКЛ СК» контакта блокировки.

В цепи управления включением и отключением возможно включение индикаторных реле с током не более 50 мА.

Схемы подключения микропроцессорных и релейных защит, пример подключения индикаторных реле и блокировки приведены на рисунке 4,5.

## 2.4. Дискретные выходы

Выходы готовности блока (контакты 10, 12) предназначены для включения в цепи сигнализации. Замкнутые контакты «Готов к ВКЛ» и «Общий» сигнализируют о готовности БУ к включению ВВ, замкнутые контакты «Авария БУ» и «Общий» - об аварии БУ или об отсутствии оперативного питания. Выход «Общий» (контакт 11) является общим для выходов «Готов к ВКЛ» и «Авария БУ».

Характеристики выходных реле приведены в таблице, смотри пункт 4.

Пример подключения БУ в схемы сигнализации приведен на рисунке 6.

## 2.5 Индикация БУ

### 2.5.1 Индикатор «Работа БУ»

Индикатор «Работа БУ» (зеленый) сигнализирует о работоспособности БУ. При подаче на БУ напряжения оперативного питания он постоянно включен. При работе от резервного источника питания индикатор «Работа БУ» мигает с частотой один раз в секунду.

### 2.5.2 Индикатор «Готов к ВКЛ»

Индикатор «Готов к ВКЛ» (зелёный) загорается при заряде батареи конденсаторов до уровня напряжения достаточного для выполнения команды включения ВВ.

### 2.5.3 Индикатор «Авария ЭМ ВВ»

Индикатор «Авария» (красный) отключен при нормальной работе БУ. При коротком замыкании в цепи ЭМ, индикатор мигает с частотой один раз в секунду, при обрыве в цепи ЭМ – горит постоянно.

## 3 РАБОТА БУ

### 3.1 Общие указания

После подачи оперативного питания загорится индикатор «Работа БУ», а через две-три секунды индикатор «Готов к ВКЛ».

Свечение индикатора «Работа БУ» свидетельствует об отсутствии неисправностей БУ, а индикатора «Готов к ВКЛ» о готовности БУ к выполнению команды включения ВВ.

### 3.2 Включение ВВ

Напряжение с контакта 14 разъема БУ через кнопку включения или через контакты выходного реле защиты подается на дискретный вход «ВКЛ СК» (контакт 16) и поступает на схему коммутации, которая подключает электромагниты выключателя к предварительно заряженной конденсаторной батарее включения. Выполняется операция включения.

Индикатор «Готов к ВКЛ» отключается на одну-две секунды.

Выходные ключи управляющего моста выполнены с защитой от работы на КЗ.

### 3.3 Отключение ВВ

Напряжение с контакта 14 разъема БУ через кнопку включения или через контакты выходного реле защиты подается на дискретный вход «ОТКЛ СК» (контакт 15) и поступает на схему коммутации, которая подключает электромагниты выключателя к предварительно заряженной конденсаторной батарее отключения. Выполняется операция отключения ВВ.

### 3.4 Работа БУ от источника резервного питания

Подключить аккумуляторную батарею напряжением 12 В и ёмкостью не менее 3 А\*ч (либо другой источник питания 12 В мощностью равной 25 Вт или больше) к контактам 3, 4 разъема БУ, соблюдая полярность. Смотри рисунок 3.

Индикатор «Работа БУ» будет мигать с частотой один раз в секунду и в течение одной минуты будет заряжаться конденсаторные батареи и после загорания индикатора «Готов к ВКЛ» можно производить команды включения и отключения.

Питание 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

В БУ предусмотрены входы для подключения внешнего резервного источника питания смотри пункты 2.1.3, 8.2.2 и рисунок 3.

При подключении выхода ИПТ «+300» к контакту Х:7 и выхода ИПТ «-300» к контакту Х:4 БУ-9.1 блок сохраняет свою работоспособность при протекании тока более 0,5А во вторичных обмотках ТТ.

При подключении выхода ИПТ «+300» к контакту Х:6 БУ-9, на рис.3 соединение показано пунктиром, при протекании тока во вторичных цепях ТТ заряжается конденсаторная батарея отключения и при достижении необходимого уровня БУ произведет отключение ВВ. Данный вход обеспечивает работу БУ в схемах с дешунтированием.

Контакт Х:4 БУ является общим для контактов Х:6 и Х:7 и служит для подключения выхода ИПТ «-300».

Времятоковые характеристики работы в схемах с дешунтированием приведены в таблице технических характеристик БУ.

#### 4 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ БУ

Напряжение оперативного питания	
- переменного тока	88 – 280 В
- постоянного тока	88 – 380 В
Максимальное (амплитудное) значение напряжения	400 В
Мощность, потребляемая от источника оперативного питания, не более	
- средняя мощность в режиме выхода на готовность	60 Вт
- в устоявшемся режиме не более	5 Вт
Напряжение резервного питания	
	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», не более	
	10 мс
Напряжение внутреннего источника питания для управления входами «СК» и подключения контакта «БК ВВ «СК»»	48 В
Импульс тока при замыкании контактов управления «СК» длительностью 10 мс, не менее	50 мА
Ток удержания в цепях ВКЛ и ОТКЛ «СК»	5 мА
Токи индикаторных реле применяемых в цепях управления «СК»	16, 25, 50 мА
Время готовности БУ к отключению	
- от момента подачи на него оперативного питания	0,3 с
- от предыдущей операции отключения	0,1 с
Время готовности БУ к включению	
- от момента подачи оперативного питания	4,5 с
- от предыдущей операции включения	1,5 с
- от предыдущей операции отключения	0,1 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 (за счёт энергии конденсаторной батареи), не менее	10
Выполняемый цикл АПВ	О-0,3с-ВО-3с-ВО-3с-ВО
Максимальное количество циклов ВО в час	не ограничено
Нагрузочная способность выходных контактов реле «Авария БУ»:	
- 250 В переменного тока	8 А
- 220В постоянного тока	0,25 А
Нагрузочная способность выходных контактов реле «Готов к ВКЛ»:	
- 250В переменного тока	0,1А
- 220В постоянного тока	0,1А
Масса, не более	1,8 кг
Габаритные размеры БУ, мм.	175 x 165 x 60

## 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 1,0 мм<sup>2</sup>.

### 8.2 Подключение БУ

#### 8.2.1 Подключение БУ к ВВ

Схема соединений блока управления и вакуумного выключателя приведена на рис. 2.

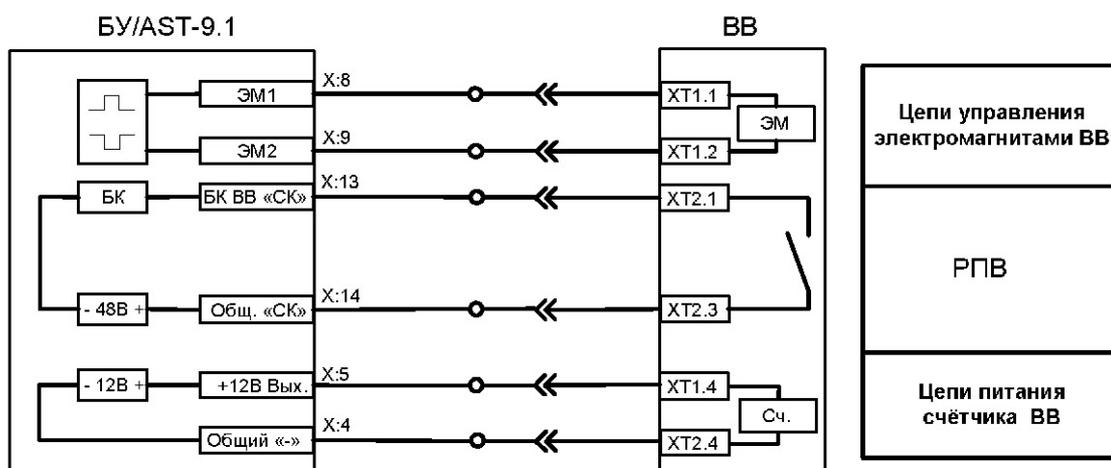


Рис. 2.

#### 8.2.2 Схема подключения БУ к цепям оперативного и резервного источника питания.

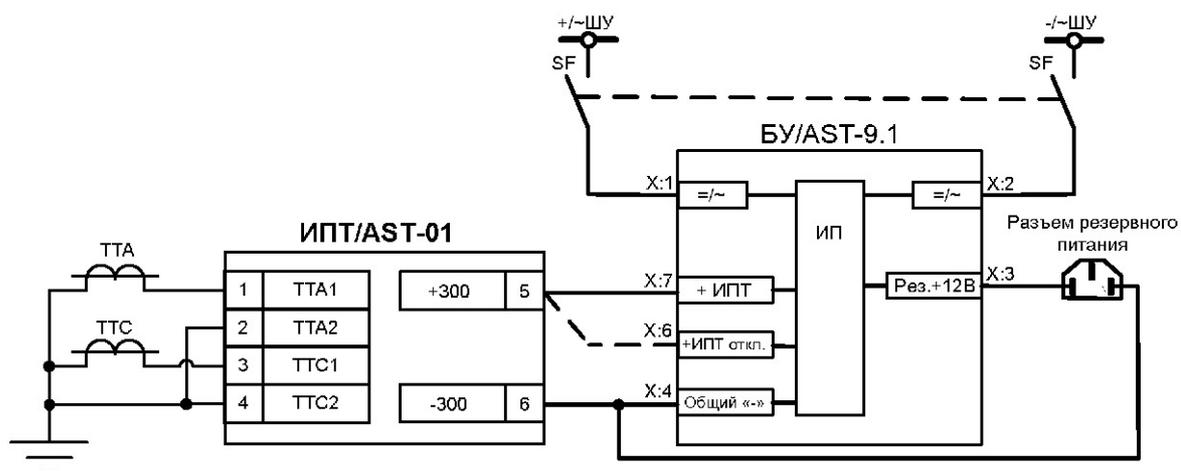


Рис. 3

8.2.3 Схема подключения цепей управления БУ к микропроцессорной защите.

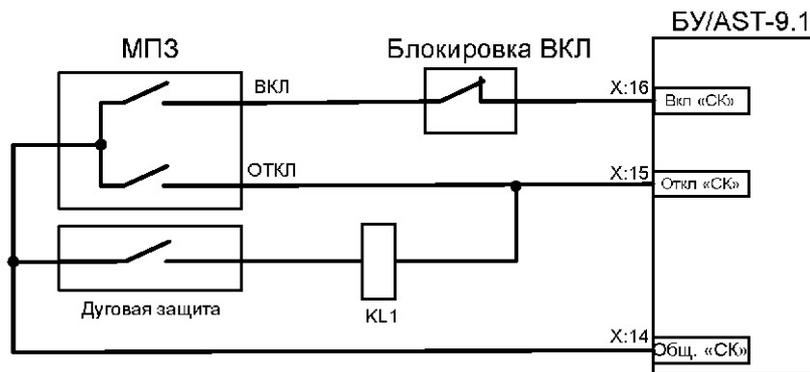


Рис.4

8.2.4 Схема подключения цепей управления БУ к релейной защите.

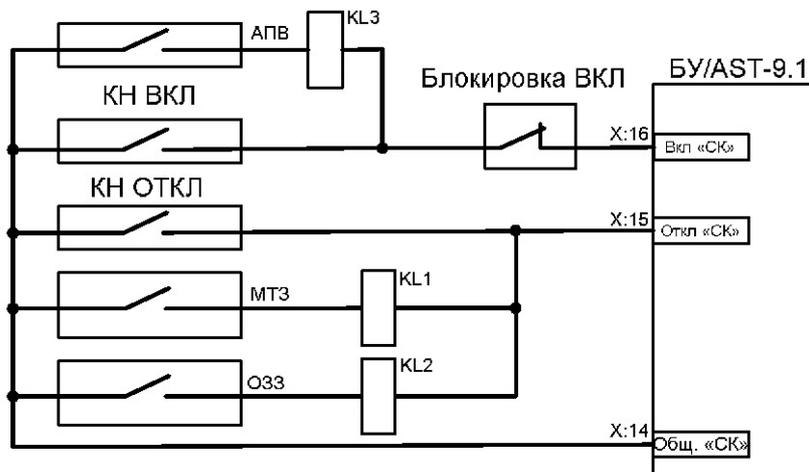


Рис.5

8.2.5 Схема подключения выходов БУ к цепям сигнализации.

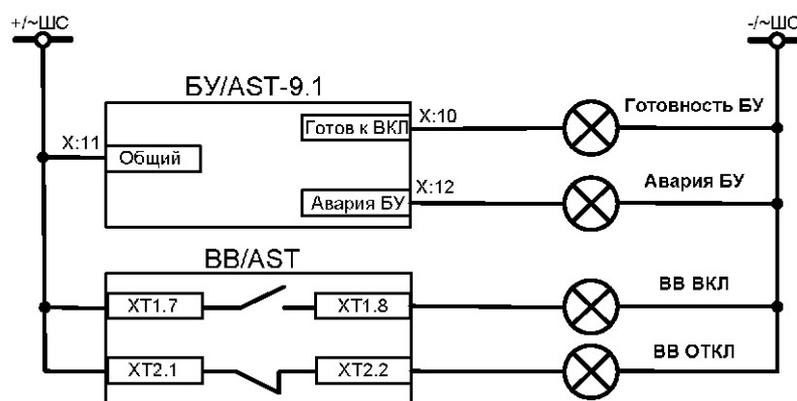


Рис.6

### 8.3 Заземление и проверка прочности изоляции

#### **Внимание!**

**Проверку прочности изоляции проводить после отключения БУ и выдержки не менее 30 минут без питания.**

БУ в обязательном порядке должен быть заземлен. Для этого на передней 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 разъема:

- корпус БУ – контакты X:1 - X:16.

### 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 «Готов к ВКЛ» светится зелёным светом.

Проверка на функционирование.

	Выполняемые операции на БУ	Индикация результата операции
Проверка контроля целостности цепи электромагнитного привода ВВ.		
1	Разорвать цепь управления ВВ путем отключения контакта разъема X:8 (проводник ЭМ1 ВВ).	Индикатор «Авария ЭМ ВВ» загорелся красным цветом (обрыв цепи электромагнитного привода ВВ).
2	Восстановить целостность цепи привода ВВ.	Индикатор «Авария ЭМ ВВ» погаснет.
3	Замкнуть контакты X:8 – X:9 разъема БУ	Индикатор «Авария ЭМ ВВ» - мигает красным цветом (короткое замыкание в цепи электромагнитного привода ВВ).
4	Разомкнуть контакты X:8 – X:9 разъема БУ	Индикатор «Авария ЭМ ВВ» погаснет.
Проверка дискретных входов управления ВВ		
5	ВВ в положении отключен. Индикатор «Готов к ВКЛ» светится. Подать сигнал управления на вход «Вкл СК»	ВВ включится. Индикатор «Готов к ВКЛ» погаснет на одну – две секунды.
6	ВВ в положении включен. Подать сигнал управления на вход «Откл СК»	ВВ отключится.

При проведении проверки необходимо контролировать контакты выходных реле «Готов к ВКЛ» и «Авария БУ». При возникновении аварийных ситуаций контакт реле «Авария БУ» замыкается, при пропадании готовности к включению БУ контакт реле «Готов к ВКЛ» размыкается 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 через 10 минут после отключения питания. Запрещается вскрытие БУ и использование БУ с повреждённым корпусом.

## 10 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

Климатические факторы окружающей среды при транспортировании и хранении:

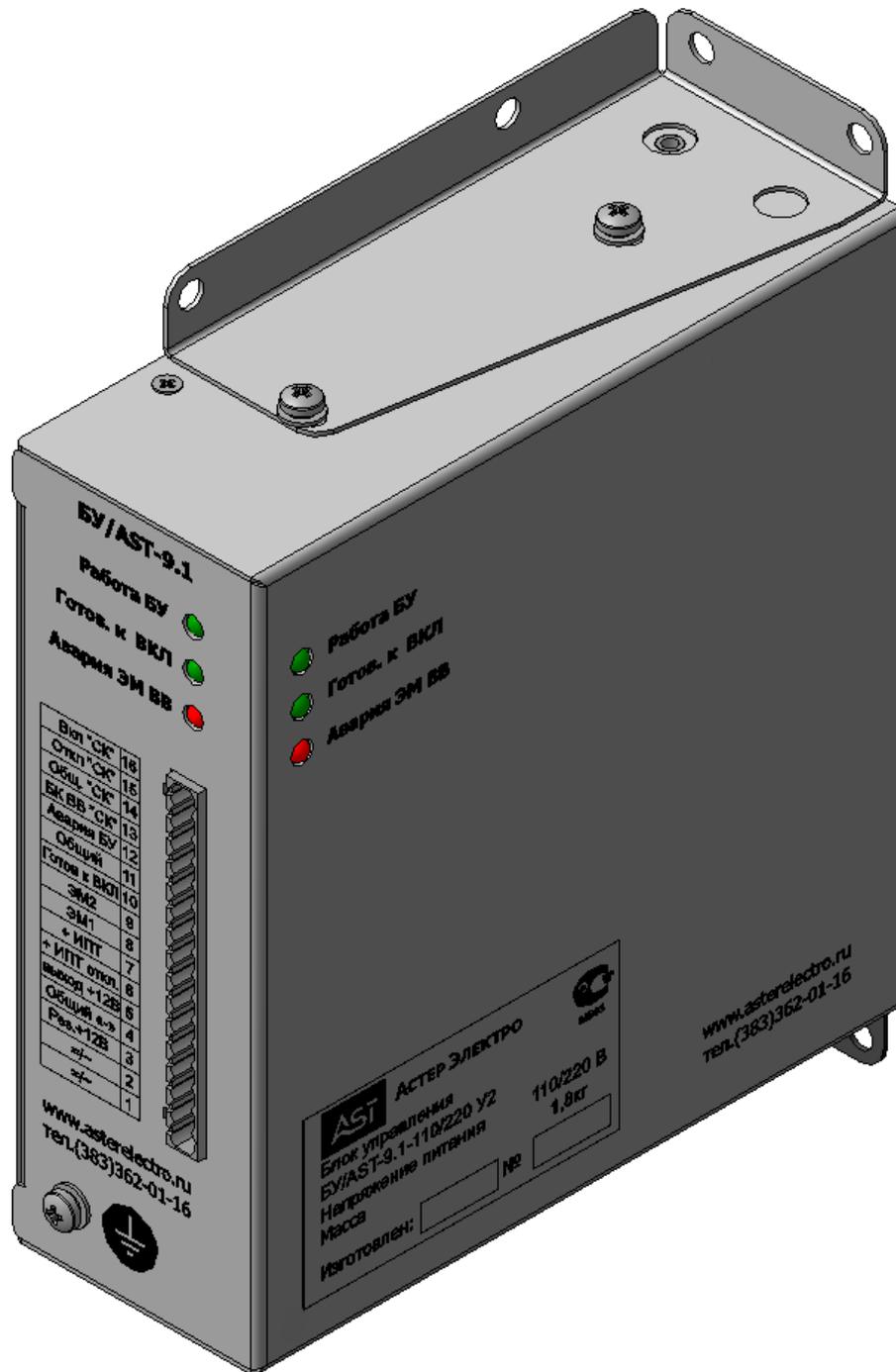
- верхнее значение температуры – плюс 50°C;
- нижнее значение температуры – минус 60°C;
- верхнее значение относительной влажности окружающего воздуха при температуре плюс 25°C – 100% влаги;
- среднегодовое значение относительной влажности окружающего воздуха при температуре плюс 15°C – 75%.

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

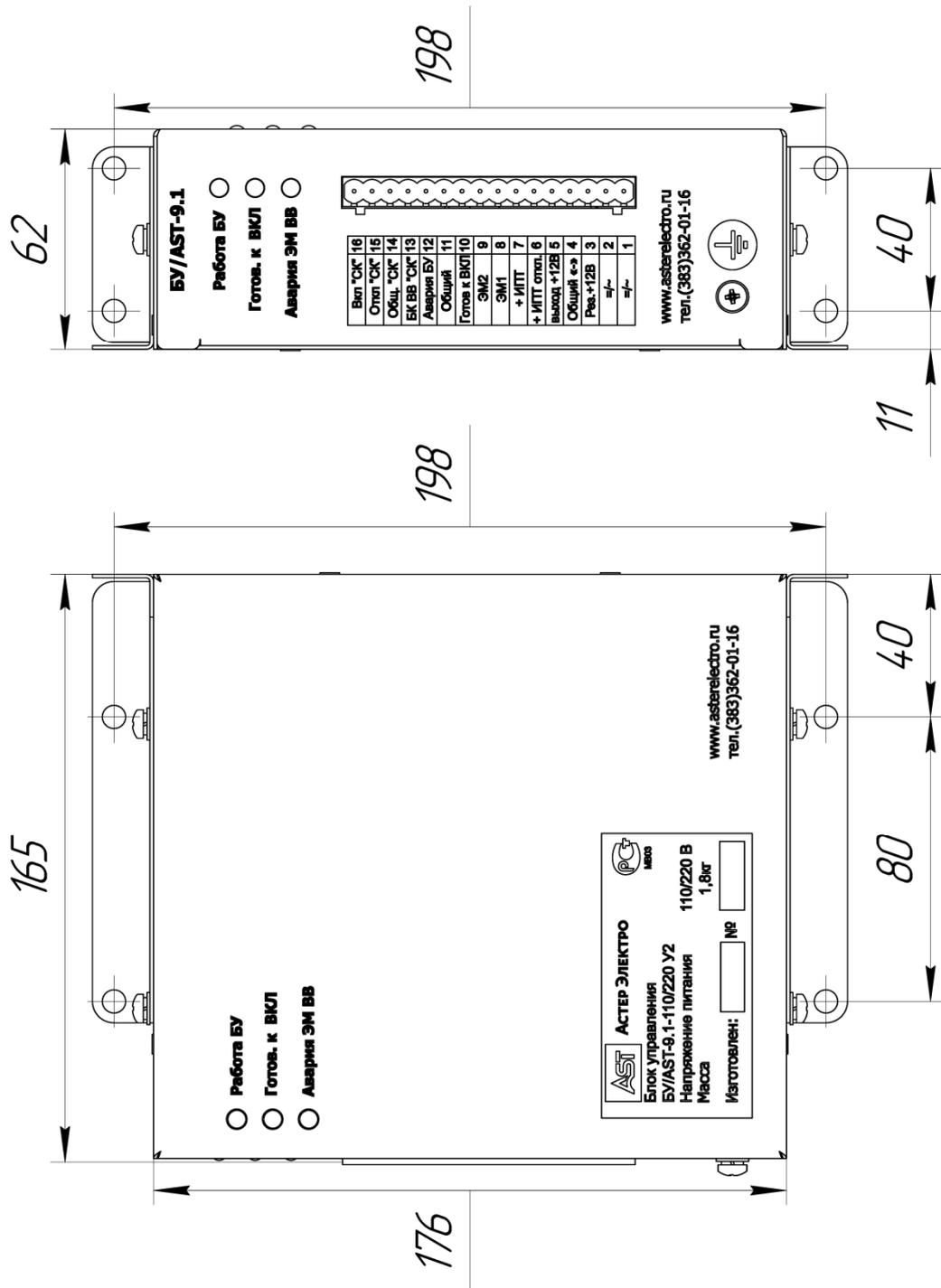
Гарантийные обязательства приведены в паспорте на изделие.

**ПРИЛОЖЕНИЕ А (Внешний вид)**



ПРИЛОЖЕНИЕ Б (Габаритные и установочные размеры)

Габаритные и установочные размеры



ПРИЛОЖЕНИЕ В (Схема отверстий для установки БУ)

