

343300

Микропроцессорное устройство МПЗ-АВР

**РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ, АВТОМАТИКИ И УПРАВЛЕНИЯ
ПРИСОЕДИНЕНИЙ 6-35 КВ
(АВТОМАТИЧЕСКИЙ ВВОД РЕЗЕРВА)**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
3433-001-37359762-2016.АВР РЭ**

Тула 2016г.

СОДЕРЖАНИЕ

1	Введение	3
2	Описание устройства.....	3
3	Технические характеристики	4
4	Конструкция	5
5	Устройство и работа.....	5
5.1	Органы управления и индикации.....	5
5.2	Дискретные входы/выходы	5
5.3	Аналоговые входы	6
5.4	Работа устройства	6
5.5	Включение.....	7
5.6	Ввод уставок	7
6	Техническое обслуживание	8
7	Хранение и транспортирование.....	9
	ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Внешний вид.....	10
	ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Габаритные и установочные размеры.....	11
	ПРИЛОЖЕНИЕ 3. Схема подключения.....	12

1 ВВЕДЕНИЕ

- 1.1 В настоящем руководстве по эксплуатации, далее РЭ, излагаются требования, предъявляемые к устройству при монтаже, эксплуатации, техническом обслуживании, транспортировании и хранении.
- 1.2 РЭ предназначено для ознакомления с принципом действия, конструкцией, техническими характеристиками устройства аварийного включения резерва МПЗ-АВР, а также для правильного монтажа, ввода в эксплуатацию и обслуживания.
- 1.3 К работе с устройством допускается персонал, имеющий допуск не ниже третьей квалификационной группы электробезопасности, подготовленный в объеме производства работ, предусмотренных эксплуатационной документацией. Аттестация персонала на право проведения работ проводится эксплуатирующей организацией.
- 1.4 Так как надёжность работы и срок службы зависит от правильной эксплуатации, следует внимательно ознакомиться с настоящим руководством перед монтажом и включением устройства.
- 1.5 При эксплуатации устройства, кроме требований данной инструкции, необходимо соблюдать общие требования, устанавливаемые инструкциями и правилами эксплуатации устройств релейной защиты и автоматики энергосистем.

2 ОПИСАНИЕ УСТРОЙСТВА

- 2.1 Устройство предназначено для реализации автоматического включения резервного источника питания в системах релейной защиты и автоматики понижающих подстанций и распределительных пунктов на шинах напряжением от 0,4 до 10 кВ в схемах с двумя вводами и секционным выключателем.
- 2.2 Устройство МПЗ-АВР предназначено для эксплуатации в следующих условиях:
 - температура окружающего воздуха - от минус 20 до плюс 40 °С;
 - относительная влажность при 25 °С - до 98 %;
 - атмосферное давление - от 550 до 800 мм рт. ст.;
 - окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли, агрессивных паров и газов, разрушающих изоляцию и металлы;
 - место установки должно быть защищено от попадания брызг, воды, масел, эмульсий, а также от прямого воздействия солнечной радиации;
 - синусоидальная вибрация вдоль вертикальной оси частотой от 10 до 100 Гц с ускорением не более 1g.
- 2.3 Устанавливается в релейных шкафах и отсеках РУ, на панелях и в шкафах релейных залов и щитов управления электростанций и подстанций 0,4–10 кВ, и выполняет следующие функции:
 - АВР по снижению напряжения с контролем напряжения на другой секции шин;
 - самовозврат при восстановлении напряжения питания;
 - контроль и индикация напряжения на вводах;
 - контроль и индикация напряжения на секциях шин;
 - контроль и индикация положения вводных и секционного выключателей;
 - индикация срабатывания выходных реле.
- 2.4 Устройство питается от входных цепей блока контроля напряжения и не требует дополнительного питания.

3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

3.1 Общие технические характеристики

Уровни контролируемых линейных напряжений, В	~ 100/220/380*
Частота напряжения, Гц	50 ± 2%
Количество фаз, шт.	3
Количество вводов, шт.	2
Потребляемая мощность, Вт	< 2
Время включения резерва, с	1 ÷ 15 с шагом 1
Время возврата при восстановлении питания, с	1 ÷ 15 с шагом 1
Уставка защиты мин. напряжения, % от Uном	40/60/80
Уставка защиты макс. напряжения, % от Uном	80/90/100
Коэффициент возврата реле минимального напряжения	1,03
Коэффициент возврата реле максимального напряжения	0,97
Выходные реле:	
Количество, шт.	7
Собственное время срабатывания, мс	< 20
Коммутационная способность контактов	=250В; 0,15А (L/R=30мс) ~220 В, 5 А (cos φ =0,6)
Количество контактов:	
RL1÷RL6	1 НО
RL7	1 НЗ
Дискретные входы:	
Количество, шт.	5
DI1, DI2:	
Напряжение питания, В	~100/220/380*
Частота напряжение питания, Гц	50
Собственное время срабатывания, мс	< 5
DI3 ÷ DI5:	
Напряжение питания, В	отсутствует (сухой контакт)
Собственное время срабатывания, мс	< 5
Степень защиты:	
- оболочка	IP 40
- клеммные зажимы	IP 00
Класс точности	5
Среднее время наработки на отказ, ч, не менее	25000
Климатическое исполнение и категория размещения	УХЛ 3
Условия эксплуатации в части воздействия механических факторов	группа М1
Средний срок службы, лет	15
Масса, кг	< 2

* – исполнение устройства по напряжению согласовывается во время заказа.

4 КОНСТРУКЦИЯ

- 4.1 Устройство изготовлено в прямоугольном металлическом корпусе, который состоит из основания и крышки. Внешний вид приведён в приложении 1. Внутри устройства расположены трансформаторы напряжения, печатные платы с элементами функциональных блоков устройства. Конструкция устройства соответствует ГОСТ 12434-83.
- 4.2 Поверхность деталей из нестойких к коррозии материалов имеет защитное покрытие в соответствии с ГОСТ 9.303, ГОСТ 9.032, ГОСТ 9.073.
- 4.3 На передней части расположены светодиодные индикаторы, и органы управления.
- 4.4 Клеммные зажимы находятся на левой боковой стенке корпуса, болт заземления на верхней плоскости устройства.
- 4.5 Габаритные и установочные размеры, для установки и монтажа на поверхности, приведены в приложении 2.

5 УСТРОЙСТВО И РАБОТА

5.1 Органы управления и индикации

- 5.1.1 На передней панели устройства расположены следующие элементы индикации и управления:
- индикаторы «RL1 ÷ RL6» – красного цвета, сигнализирующие о срабатывании реле RL1 ÷ RL6 соответственно;
 - индикаторы «U1», «U2» – красного цвета, сигнализирующие о наличии напряжений U_{ab} и U_{bc} на вводах 1 и 2. Если оба напряжения меньше уставки по напряжению ЗМН ($U_{ab} < 3МН$ и $U_{bc} < 3МН$) – индикатор погашен. В остальных случаях индикатор засвечен;
 - индикаторы «Uc1», «Uc2» – красного цвета, сигнализирующие о наличии напряжения на секциях 1 и 2 соответственно;
 - индикаторы положения выключателей «B1», «B2», «CB». Положение каждого выключателя отображается двумя светодиодами. Положению выключателей «ВКЛЮЧЕНО» соответствует свечение красного светодиода, Положению выключателей «ОТКЛЮЧЕНО» соответствует свечение зеленого светодиода;
 - индикатор «ИСПРАВНО» - зелёного цвета, сигнализирующий об исправности устройства, линий связи;
 - S1 – DIP–переключатель ввода уставок выдержки времени при включении резервного источника питания и самовозврата;
 - S2 – DIP–переключатель ввода уставок минимального и максимального напряжений и выбора алгоритма возврата в нормальный режим работы;
 - кнопка «Задание уставок» предназначена для записи выбранных значений уставок переключателями S1 и S2 в энергонезависимую память.

5.2 Дискретные входы/выходы

- 5.2.1 Выходные реле, действующие на включение (RL1, RL3, RL5), имеют тип контакта замыкающий проскальзывающий, время в замкнутом состоянии составляет не более 0,3 с. Выходные реле, действующие на отключение (RL2, RL4, RL6) имеют тип контакта – замыкающий проскальзывающий, время в замкнутом состоянии составляет не более 0,5 с.
- 5.2.2 Выходные реле RL1 и RL2, RL3 и RL4, RL5 и RL6 имеют, попарно, общие точки соединения.
- 5.2.3 Выходное реле RL7 замыкает контакт при исчезновении напряжения одной фазы на любом из вводов, неисправности устройства, отсутствии напряжения всех фаз на обоих вводах. Реле постоянно включено, его контакты находятся в разомкнутом состоянии при нормальной работе устройства. Реле отключается, его контакты замыкаются в случае обнаружения неисправности в устройстве и его внешних подключений или несоответствия команд логической части положению блок-контактов выключателей.
- 5.2.4 Устройство БАСТИОН-МПЗ-АВР имеет 5 дискретных входов:

- DI1 (Uc1), DI2 (Uc2). Дискретные входы предназначены для контроля наличия напряжения на секциях шин. Для работы входов необходимо подать напряжение переменного или постоянного тока.
- DI3 (БК ВВОД1), DI4 (БК ВВОД2), DI5 (БК СВ) – выполняют функцию контроля положения силовых выключателей. Эти дискретные входы питаются от внутреннего источника питания и управляются сухими контактами.

ВНИМАНИЕ! Напряжение на выводах дискретных входов DI3÷DI5 может достигать 400В!

5.3 Аналоговые входы

5.3.1 Устройство МПЗ-АВР имеет два аналоговых входа А1 (ВВОД1) и А2 (ВВОД2), которые предназначены для контроля трёхфазного напряжения на вводах силовой установки.

5.4 Работа устройства

5.4.1 Алгоритм работы устройства предусматривает три стабильных режима в которых устройство может находиться неограниченно долгое время:

- **Нормальный режим работы – НР.**

Для этого режима выполняются следующие условия:

1. ВВОД1 – включён;
2. ВВОД2 – включён;
3. СВ – отключён;
4. напряжение U1 – в пределах уставки ЗМН;
5. напряжение U2 – в пределах уставки ЗМН;
6. напряжение Uc1 – присутствует;
7. напряжение Uc2 – присутствует.

- **Режим работы АВР1.**

Для этого режима выполняются следующие условия:

8. ВВОД1 – отключён;
9. ВВОД2 – включён;
10. СВ – включён;
11. напряжение U1 – отсутствует или за пределами уставки ЗМН;
12. напряжение U2 – в пределах уставки ЗМН;
13. напряжение Uc1 – присутствует;
14. напряжение Uc2 – присутствует.

- **Режим работы АВР2.**

Для этого режима выполняются следующие условия:

15. ВВОД1 – включён;
16. ВВОД2 – отключён;
17. СВ – включён;
18. напряжение U1 – в пределах уставки ЗМН;
19. напряжение U2 – отсутствует или за пределами уставки ЗМН;
20. напряжение Uc1 – присутствует;
21. напряжение Uc2 – присутствует.

5.4.2 Устройство БАСТИОН-МПЗ-АВР переходит в режимы работы АВР1 или АВР2 при условии исчезновения напряжения на одном из вводов или выхода напряжения за пределы уставки ЗМН. При этом, для каждого из режимов, должны выполняться следующие условия:

- **Условия перехода из режима НР в АВР1:**

1. напряжение U1 – отсутствует или за пределами уставки ЗМН;
2. напряжение U2 – в пределах уставки ЗМН;
3. напряжение Uc1 – отсутствует.

- **Условия перехода из режима НР в АВР2:**

4. напряжение U2 – отсутствует или за пределами уставки ЗМН;
5. напряжение U1 – в пределах уставки ЗМН;
6. напряжение Uc2 – отсутствует.

- **Условия возврата из режима АВР1 в НР:**

7. напряжение U_1 – в пределах уставки ЗПН.
 - **Условия возврата из режима АВР2 в НР:**
 8. напряжение U_2 – в пределах уставки ЗПН.
- 5.4.3 Алгоритм возврата устройства из режимов работы АВР1 или АВР2 в НР предусматривает два режима возврата:
- **Режим 1:**
 1. Отключение СВ;
 2. Включение ВВОД1 (ВВОД2).
 - **Режим 2:**
 3. Включение ВВОД1 (ВВОД2);
 4. Отключение СВ.
- 5.4.4 Если во время работы устройства возникли внутренние неисправности, обрыв или замыкание внешних цепей, или при переключениях на блок-контактах не изменился дискретный сигнал, или произошло изменение положения блок-контакта без команды на переключение выключателя, то устройство перейдёт в аварийный режим.
- 5.4.5 Аварийный режим предусматривает остановку алгоритма работы всего устройства и вывод аварийного сигнала через реле RL7, индикацию неисправности путём мигания соответствующего неисправной части светодиода. Светодиод «ИСПРАВНО» - не светится. *Устройство будет находиться в таком состоянии до того времени пока неисправность не устранится и силовые аппараты не будут установлены в положение соответствующее одному из трёх стабильных режимов работы, только после соблюдения этих условий устройство выйдет из аварийного режима.*
- 5.4.6 Работа светодиодов в аварийных режимах:
- U_1 , U_2 – не светится при отсутствии напряжения на вводах, мигает – при отсутствии одной из фаз;
 - U_{c1} , U_{c2} – не светится при отсутствии напряжения на шинах, мигает – при отсутствии одной из фаз;
 - Светодиоды положения «ВКЛЮЧЕНО» силовых выключателей мигают при несоответствии положения блок-контактов командам устройства на включение или отключение.
- ## 5.5 Включение
- 5.5.1 После установки и подключения устройства необходимо убедиться в соответствии со схемой подключения приведённой в приложении 3. Затем проверить заземляющую цепь корпуса устройства, которая должна быть выполнена проводом сечением не менее $2,5 \text{ мм}^2$. Убедиться в соответствии исполнения устройства по напряжению значению напряжения в контролируемой цепи.
- 5.5.2 Напряжение на аналоговые входы А1 и А2 возможно подавать одновременно или поочередно, но при поочередной подаче интервал времени не должен превышать 8с., так как после истечения этого времени устройство перейдёт в режим АВР.
- 5.5.3 После подачи напряжения на оба ввода будут включены вводные выключатели, светиться светодиоды индикации напряжения на вводах « U_1 » и « U_2 » (красного цвета), светодиоды контроля положения вводных выключателей «ВКЛЮЧЕНО» (красного цвета), светодиод контроля положения секционного выключателя «ОТКЛЮЧЕНО» (зелёного цвета), светодиоды индикации напряжения на секциях шин « U_{c1} » и « U_{c2} » (красного цвета), светодиод контроля исправности устройства «ИСПРАВНО» (зелёного цвета).
- 5.5.4 Каждое срабатывание выходных реле управления выключателями сопровождается кратковременной индикацией светодиодами RL1 ÷ RL6 на передней панели устройства.
- ## 5.6 Ввод уставок
- 5.6.1 Изменение и ввод уставок необходимо производить в одном из трёх стабильных режимов работы.
- 5.6.2 Ввод уставки времени включения резервного источника питания осуществляется с помощью движков 1÷4 переключателя S1. Уставка времени возврата в режим нормальной работы осуществляется с помощью движков 5÷8 переключателя S1.

- 5.6.3 Для ввода необходимой уставки выдержки времени необходимо перевести движок переключателя из положения «OFF» в положение «ON». Каждый движок задаёт определённое значение времени которое суммируется если включить несколько движков. При установке всех движков в положение «OFF» выдержка времени – 1с.
- 5.6.4 Уставка напряжения ЗМН (U_{\min}) производится движками 1÷3 переключателя S2, уставка напряжения ЗПН (U_{\max}) производится движками 4÷6 переключателя S2. Выбор режима возврата из АВР1 или АВР2 в НР осуществляется движком 7 переключателя S2: «OFF» – Режим 1, «ON» – Режим 2.
- 5.6.5 Ввод уставки напряжений или выбор режима возврата выполняется переводением движков переключателя из положения «OFF» в положение «ON», при этом должен быть включён только один движок из групп 1÷3 (U_{\min}), 4÷6 (U_{\max}) и 7 (Режим1, Режим2).
- 5.6.6 После установки движков переключателей S1 и S2 в нужные положения необходимо нажать и удерживать кнопку «Задание уставок» до начала мигания светодиода «ИСПРАВНО» (около 4с.), после – отпустить кнопку и дождаться засвечивания светодиода «ИСПРАВНО», введённые значения запишутся в память устройства

6 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

6.1 Техническое обслуживание устройства

- 6.1.1 Техническое обслуживание и ремонт устройства должны производиться в соответствии с «Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей», данным «Руководством по эксплуатации», соответствующими руководящими документами и инструкциями.

6.2 Меры безопасности

- 6.2.1 Конструкция устройства обеспечивает безопасность обслуживания в соответствии с ГОСТ 12.2.007.0-75. При техническом обслуживании и ремонте устройства необходимо руководствоваться «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок, электрических станций и подстанций», «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», а также требованиями настоящего «Руководства по эксплуатации».
- 6.2.2 Обслуживание и эксплуатацию устройства разрешается производить лицам, прошедшим специальную подготовку.
- 6.2.3 Демонтаж блоков из устройства и их установку, а также работы на зажимах устройства следует производить в обесточенном состоянии при отключенном оперативном напряжении и принятии мер по предотвращению поражения обслуживающего персонала электрическим током.
- 6.2.4 На корпусе устройства предусмотрен заземляющий винт с соответствующей маркировкой, который должен использоваться только для присоединения устройства к заземляющему контуру.

6.3 Порядок технического обслуживания устройства

- 6.3.1 Проверка устройства в эксплуатации должна производиться в соответствии с «Правилами технического обслуживания устройств релейной защиты и автоматики для сетей 0,4–35кВ. Проверка устройства в эксплуатации должна производиться лицами, имеющими допуск к обслуживанию устройств РЗА.
- 6.3.2 Объем и периодичность обслуживания устройства должны соответствовать требованиям нормативных документов. Учет технического обслуживания и результаты периодического контроля основных технических характеристик при эксплуатации и хранении должны отмечаться в сведениях о вводе устройства в эксплуатацию, в отзывах о его работе.
- 6.3.3 По степени воздействия различных факторов внешней среды на аппараты в электрических сетях 0,4–35кВ могут быть выделены две категории помещений:
- к I категории относятся закрытые, сухие отапливаемые помещения;
 - ко II категории относятся помещения с большим диапазоном колебаний температуры окружающего воздуха, в которых имеется сравнительно свободный доступ наружного воздуха (металлические помещения, ячейки типа КРУН, комплектные

трансформаторные подстанции и др.), а также помещения, находящиеся в районах с повышенной агрессивностью среды.

- 6.3.4 Цикл технического обслуживания для устройства, установленного в помещениях I категории, принимается равным 12 или 6 годам, устройства, установленного в помещениях II категории, принимается равным 6 или 3 годам в зависимости местных условий, влияющих на ускорение износа устройства. Цикл обслуживания для устройства устанавливается распоряжением главного инженера предприятия.
- 6.3.5 Для неответственных присоединений в помещениях II категории продолжительность цикла технического обслуживания устройства может быть увеличена, но не более чем в два раза. Допускается в целях совмещения проведения технического обслуживания устройства с ремонтом основного оборудования перенос запланированного вида технического обслуживания на срок до одного года. В отдельных обоснованных случаях продолжительность цикла технического обслуживания устройства может быть сокращена.
- 6.3.6 Контроль сопротивления изоляции устройства должен производиться в холодном состоянии. Проверка электрической прочности изоляции испытательным напряжением (не более 1000 В) должна проводиться в холодном состоянии при закороченных зажимах, относящихся к каждой электрически независимой цепи. Производится проверка прочности изоляции независимых групп цепей относительно корпуса (заземляющего винта) и между собой.

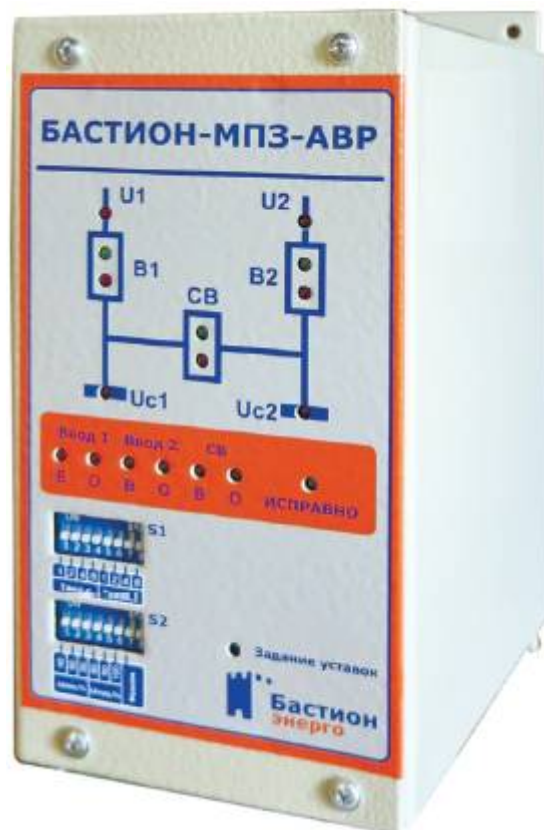
7 ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

- 7.1 Транспортирование устройств в транспортной таре допускается осуществлять любым транспортом с обеспечением защиты от дождя и снега, в том числе:
- прямые перевозки автомобильным транспортом на расстояние до 1000 км по дорогам с асфальтовым и бетонным покрытием (дороги первой категории) без ограничения скорости или со скоростью до 40 км/час на расстояние до 250 км по каменным и грунтовым дорогам (дороги второй и третьей категории);
 - смешанные перевозки железнодорожным, воздушным (в отапливаемых герметизированных отсеках), речным видами транспорта, в соединении их между собой и автомобильным транспортом, морские перевозки.
- 7.2 Виды отправок при железнодорожных перевозках - мелкие малотоннажные, среднетоннажные.
- 7.3 При транспортировании должны выполняться правила, установленные в действующих нормативных документах.
- 7.4 Условия транспортирования должны удовлетворять требованиям:
- по действию механических факторов - группе С в соответствии с ГОСТ 23216 - 78;
 - по действию климатических факторов - условиям хранения 5 в соответствии с ГОСТ 15150-69.
- 7.5 Условия хранения должны удовлетворять требованиям условий хранения 1 ГОСТ 15150-69.
- 7.6 Устройства следует хранить в складах изготовителя (потребителя) на стеллажах в потребительской таре.
- 7.7 Размещение устройств на складах должно обеспечивать их свободное перемещение и доступ к ним.
- 7.8 Расстояние между стенами, полом склада и устройством должно быть не меньше, чем 100 мм.
- 7.9 Расстояние между обогревательными приборами складов и устройством должно быть не меньше, чем 0,5 м.

8 УТИЛИЗАЦИЯ

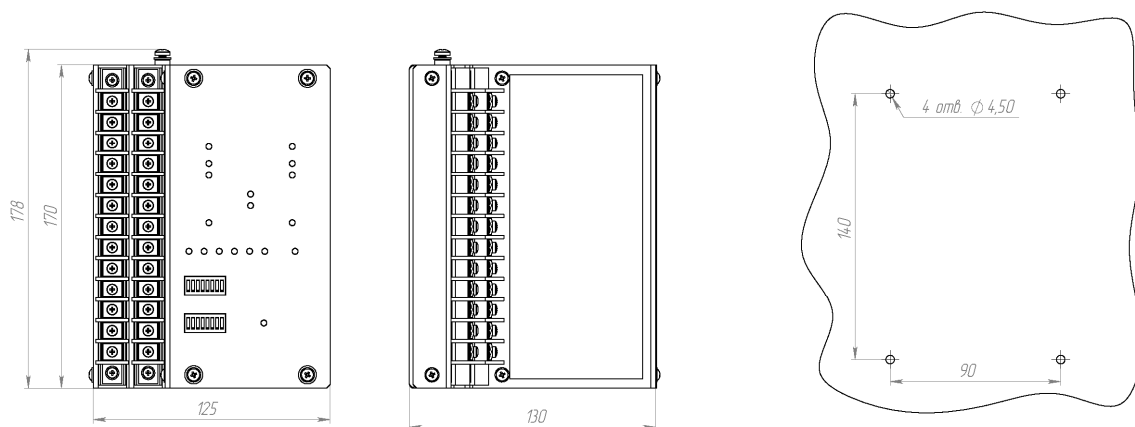
- 8.1. После снятия с эксплуатации изделие подлежит демонтажу и утилизации. Специальных мер безопасности при демонтаже и утилизации не требуется. Демонтаж и утилизация не требует специальных приспособлений и инструментов.
- 8.2. Основным методом утилизации является разборка изделия. При разборке целесообразно разделять материалы по группам. Из состава изделия подлежат утилизации черные и цветные металлы. Черные металлы при утилизации необходимо разделять на сталь конструктивную и электротехническую, а цветные металлы – на медные и алюминиевые сплавы.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Внешний вид

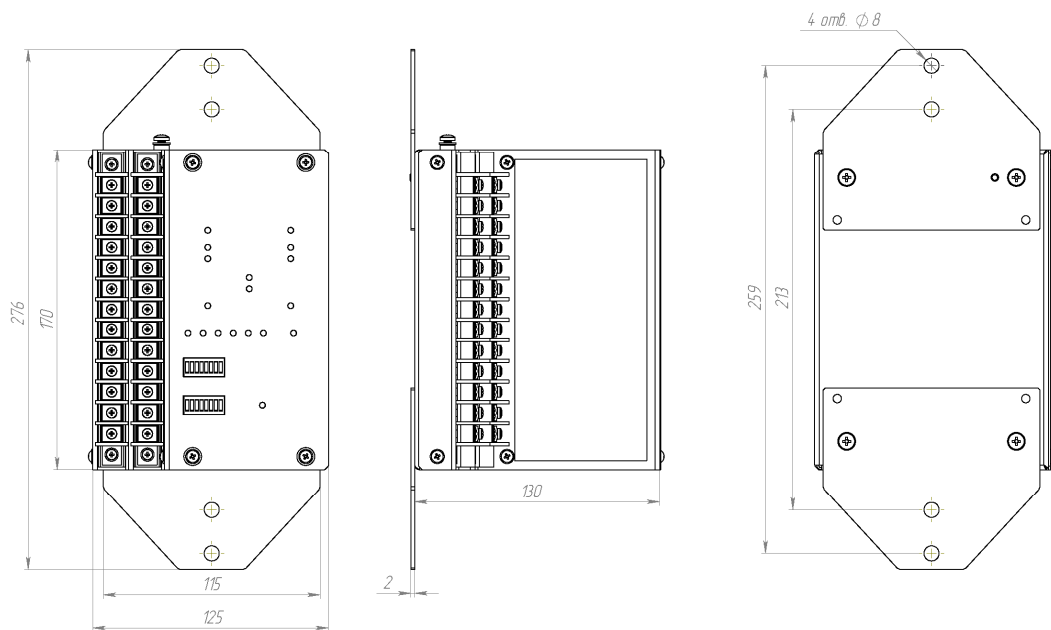


Внешний вид устройства МПЗ-АВР.

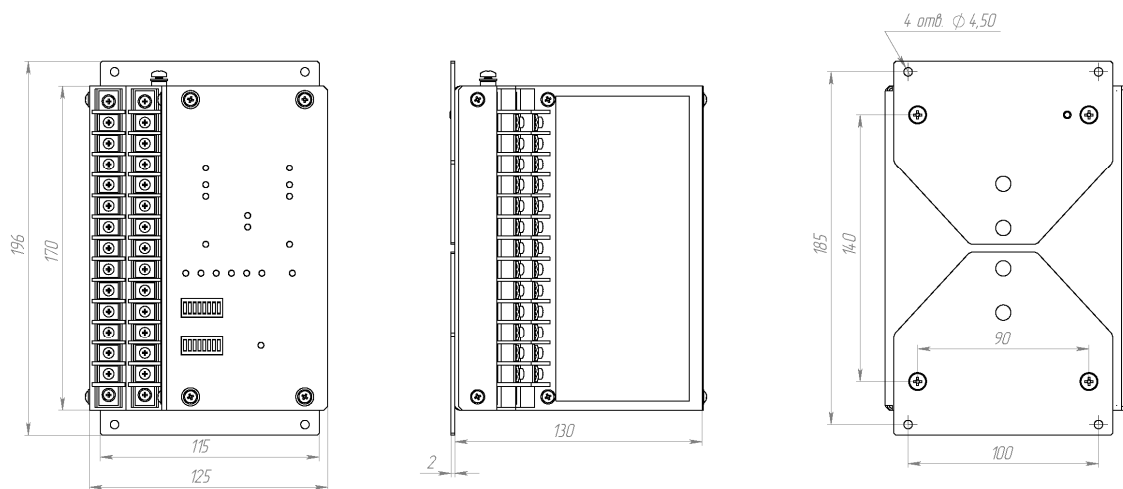
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Габаритные и установочные размеры



а)



б)



в)

Габаритные и установочные размеры устройства МПЗ-АВР.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3. Схема подключения

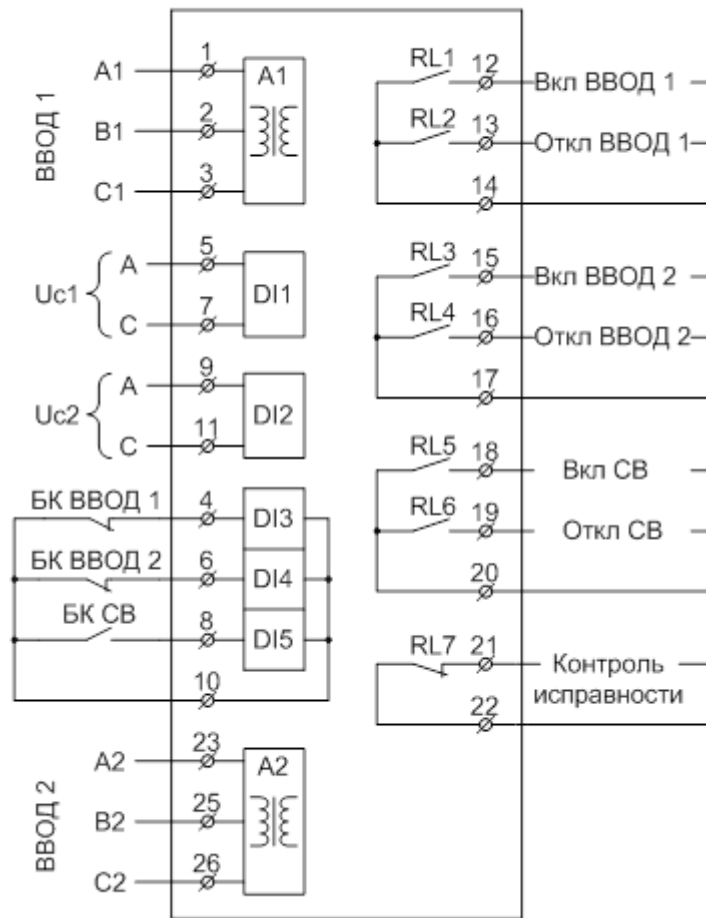


Схема подключения устройства МПЗ-АВР.

- A1 – блок контроля напряжения на вводе 1;
 A2 – блок контроля напряжения на вводе 2;
 DI1 – дискретный вход контроля напряжения на первой секции шин;
 DI2 – дискретный вход контроля напряжения на второй секции шин;
 DI3 – дискретный вход контроля положения выключателя «ВВОД 1»;
 DI4 – дискретный вход контроля положения выключателя «ВВОД 2»;
 DI5 – дискретный вход контроля положения секционного выключателя;
 RL1 – реле включения выключателя «ВВОД 1»;
 RL2 – реле отключения выключателя «ВВОД 1»;
 RL3 – реле включения выключателя «ВВОД 2»;
 RL4 – реле отключения выключателя «ВВОД 2»;
 RL5 – реле включения секционного выключателя;
 RL6 – реле отключения секционного выключателя;
 RL7 – реле контроля исправности устройства.