

**ООО НПФ «МРС Электроникс»**

---

**Агрегат выпрямительный  
ВА24150С IP20  
(силовой режим работы)**

**Техническое описание  
и инструкция по эксплуатации  
ННПС.656342.208.07ТО**

**Нижний Новгород  
2025**

**СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1. ВВЕДЕНИЕ .....</b>	<b>3</b>
<b>2. НАЗНАЧЕНИЕ АГРЕГАТА .....</b>	<b>3</b>
<b>3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ АГРЕГАТА.....</b>	<b>3</b>
<b>4. УСТРОЙСТВО И РАБОТА АГРЕГАТА.....</b>	<b>4</b>
<b>5. РАБОТА АВТОМАТИКИ.....</b>	<b>4</b>
<b>6. СОСТАВ АГРЕГАТА.....</b>	<b>5</b>
<b>7. НАСТРОЙКА АГРЕГАТА.....</b>	<b>5</b>
<b>8. ЗАЩИТА АГРЕГАТА.....</b>	<b>5</b>
<b>9. КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ.....</b>	<b>5</b>
<b>10. ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ И ИНДИКАЦИИ.....</b>	<b>6</b>
<b>11. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ.....</b>	<b>6</b>
<b>12. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ .....</b>	<b>7</b>
<b>13. ПОРЯДОК РАБОТЫ.....</b>	<b>7</b>
<b>14. ОБСЛУЖИВАНИЕ В УСЛОВИЯХ ДЛИТЕЛЬНОГО БЕЗДЕЙСТВИЯ.....</b>	<b>8</b>
<b>15. ПЛАНОВО-ПРЕДУПРЕДИТЕЛЬНЫЕ ОСМОТРЫ И РЕМОНТЫ.....</b>	<b>9</b>
<b>16 УТИЛИЗАЦИЯ .....</b>	<b>9</b>
<b>Приложение 1.....</b>	<b>10</b>
<b>Приложение 2.....</b>	<b>11</b>
<b>Приложение 3.....</b>	<b>11</b>
<b>Приложение 4.....</b>	<b>12</b>

## 1. ВВЕДЕНИЕ

1.1 Техническое описание и инструкция по эксплуатации предназначены для изучения устройства агрегата универсального выпрямительного ВА24150С IP20 (далее – агрегат), а также для правильной эксплуатации агрегата и его технического обслуживания.

1.2 В состав технического описания и инструкции по эксплуатации входят сведения о назначении, устройстве и принципе действия выпрямительного агрегата и его составных частей, его технические характеристики, сведения по использованию, транспортированию, хранению, техническому обслуживанию, а также указание мер безопасности при работе с агрегатом, приложения.

## 2. НАЗНАЧЕНИЕ АГРЕГАТА

2.1 Выпрямительный агрегат предназначен для преобразования однофазного переменного напряжения 220 В частотой 47...63 Гц в стабилизированное постоянное напряжение.

2.2. Агрегат рассчитан для работы в следующих условиях:

- а) температуре окружающего воздуха от -10 до +45° С;
- б) относительной влажности воздуха до 98% при температуре 20±5°С;
- в) длительных вибраций и ударных сотрясений;
- г) наклонов до 45° в любую сторону;

д) при колебаниях давления воздуха в пределах  $9,3 \times 10^4$  -  $13,3 \times 10^4$  Па (700-1000 мм рт. ст.) и при кратковременном повышении давления воздуха в помещении до  $19,6 \times 10^4$  Па (1470 мм рт. ст.).

**Примечание:** агрегат не допускает эксплуатацию в агрессивных средах, содержащих пары кислот и щелочей в концентрациях, разъедающих металл и изоляцию, а также в средах с токопроводящей и взрывоопасной пылью.

## 3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ АГРЕГАТА

Технические данные выпрямительного агрегата приведены в таблице 1.

Таблица 1.

1	Питающая сеть:	
	- напряжение, В	220
	- частота, Гц	47...63
	- число фаз	1
2	Потребляемая мощность от сети, кВА, не более	6,3
	Потребляемая мощность от сети, кВт, не более	5,1
3	Выходные характеристики:	
	- диапазон напряжений, В	18...30
	- максимальный ток, А	150
	- коэффициент пульсаций, %, не более	1
	- установившееся отклонение выходного напряжения, %	±2
	- установившееся отклонение выходного тока, %	±5
4	кпд, %	89
5	Реле сигнализации макс. коммутируемое напряжение	250VAC / 30VDC
	Реле сигнализации номинальная нагрузка	10А при 250VAC, 10А при 30VDC
6	Срок службы до списания, лет	15
7	Вес изделия не более, кг	
8	<b>Дополнительные опции</b>	1.Режим работы - «силовой»

**ННПС.656342.208ТО**

#### 4. УСТРОЙСТВО И РАБОТА АГРЕГАТА

4.1 Конструктивно агрегат выполнен на монтажной панели, с выносной панелью управления ПУВА. Общий вид агрегата приведен в Приложении 1.

4.2 Принцип работы агрегата основан на преобразовании переменного напряжения в гальванически развязанное напряжение и стабилизации напряжения и тока на заданном уровне с помощью цифровой системы управления.

Структурная схема агрегата представлена в Приложении 4.

#### 5. РАБОТА АВТОМАТИКИ

5.1 Нормальное функционирование агрегата обеспечивается системой управления, которая обеспечивает регулирование выходных параметров в нескольких режимах. Выбранные значения параметров и режим управления фиксируются в энергонезависимой памяти и сохраняются после выключения питания.

5.2 Выпрямительный агрегат может работать в следующих режимах

**«силовой»** - режим, предназначенный для питания потребителей стабилизированным напряжением постоянного тока. В этом режиме допускается подстройка выходного напряжения.

По умолчанию агрегат поставляется с параметрами предустановленными для температуры окружающей среды 25<sup>0</sup>С.

5.3 При включении выпрямительного агрегата в работу и отсутствии его неисправностей произойдет коммутация контактов реле "неисправность" выпрямительного агрегата в рабочее положение, соответствующее нормальному режиму работы агрегата.

Перекидной контакт реле "неисправность" выпрямительных агрегатов, выпускаемых по ТУ ННПС.656342.002ТУ редакция 2, срабатывает при следующих неисправностях:

**1 - Перегрев**

**2 - Обратная полярность**

**3 - Перегрузка по току** (ток превышает установленное значение менее чем на 10% в течение 15 с)

**4 - Перегрузка по напряжению:** слишком большое напряжение на выходе модуля (превышает установленный максимум более чем на 0,5 В).

**5 - Перегрузка по напряжению:** напряжение на выходе агрегата ниже минимального установленного значения (при отсутствии перегрузки по току).

**6 - Модули не включены** или сработала защита модулей

**7 - Большая перегрузка по току** (ток превышает установленное значение более чем на 10% в течение 2 с).

**8 - При потере питания агрегатом** (или при его отключенном состоянии).

---

#### ННПС.656342.208ТО

## 6. СОСТАВ АГРЕГАТА

6.1. Агрегат включает в себя сетевой выключатель, трех соединенных параллельно высокочастотных импульсных преобразователя П220/28-1,5 (33V/50A), автоматическую систему регулирования, состоящую из узла АСР-2 и панели управления ПУВА, блок сетевого фильтра DL-15-ЕВ3, плату управления вентиляторами ВЕ, вентиляторы, защитные автоматические выключатели и клеммные колодки, трансформатор 220/17В. Равенство выходных токов в соединенных параллельно звеньях преобразования обеспечивается специальной следящей системой, а общее измерение выходного тока – прецизионным твердотельным датчиком (в АСР-2). Управление преобразователями осуществляется через оптические изоляторы. На выходе имеется цепь защиты от обратной полярности подключения аккумулятора. Панель управления представляет собой законченную автономную микропроцессорную систему, питающуюся от блока АСР-2 и связанную с ним с помощью последовательного протокола.

## 7. НАСТРОЙКА АГРЕГАТА

Перед первым включением агрегата необходимо внимательно ознакомиться с п.5, 12, 13. После установки выбранных значений параметров агрегат в дополнительной настройке не нуждается.

## 8. ЗАЩИТА АГРЕГАТА

8.1 Защита блоков преобразования и блока АСР-2 обеспечивается автоматическими выключателями.

8.2 Защита от включения на неисправную нагрузку осуществляется схемой управления агрегата, при этом кратковременные перегрузки не вызывают отключения агрегата. Защита от превышения выходных токов осуществляется в каждом модуле преобразования. При превышении выходным током значения 110% от максимального появляется предупреждающий звуковой сигнал с последующим срабатыванием защиты по току и отключением нагрузки.

8.3 Защита от перегрева частей агрегата осуществляется блоком контроля температуры каждого модуля преобразования и температурными сенсорами блока АСР-2. При превышении температуры радиаторов силовых элементов критического значения (90°C) вызовет появление предупреждающего звукового сигнала, и надписи "Перегрев". Через 10 сек непрерывного нахождения в состоянии "Перегрев" произойдет срабатывание защиты по перегреву с отключением нагрузки. Повторное включение агрегата возможно после понижения внутренней температуры (для радиаторов силовых элементов - 89°C).

8.4 В случае понижения выходного напряжения вследствие внешних или внутренних причин ниже значения 18В производится подача предупреждающего звукового сигнала, и выдача сообщения "Низкое выходное напряжение". Дальнейшее нахождение в этом режиме рассматривается как короткое замыкание в нагрузке и ведет к ее отключению через 10 сек.






**Примечание:** Для восстановления работоспособности агрегата после срабатывания защит по току или напряжению необходимо обесточить агрегат входным автоматическим выключателем и через 10 сек. включить его вновь.

## 9. КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ






9.1 Контроль выходных параметров осуществляется непрерывной цифровой индикацией значений выходного тока и напряжения на многофункциональном жидкокристаллическом графическом индикаторе, расположенном на панели управления. Точность измерения напряжения – 1,5%, тока – 3%.

**ННПС.656342.208ТО**

## 10. ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ И ИНДИКАЦИИ

10.1 На лицевой поверхности выносных или встроенных панелей управления расположены многофункциональный жидкокристаллический индикатор, светодиодные индикаторы «РАБОТА», «АВАРИЯ», «БУФЕР» и кнопки управления «» (включение), «» (возврат), «» (стрелка вверх), «» (стрелка вниз), «» (ввод).

10.2 Назначение кнопок управления:

- а) «» - длительное (более 1с);
- б) «» - возврат к предыдущему значению числовой величины изменяемого параметра;
- в) «» - перемещение на строку меню вверх или изменение числового показателя в сторону уменьшения
- г) «» - вход в выбранный пункт меню, далее – предложение изменения числового показателя, при следующем нажатии – внесение нового значения в память, изменение показателя на физическом уровне и переход назад в выбранный пункт меню
- д) «» - перемещение на строку меню вниз или изменение числового показателя в сторону увеличения

10.3 Назначение светодиодных индикаторов:

- а) «РАБОТА» - свечение сигнализирует о подключенной нагрузке
- б) «АВАРИЯ» - см. п. 8
- в) «БУФЕР» - свечение сигнализирует о нахождении в буферном режиме или сигнализирует об окончании цикла зарядки в автоматическом режиме и временном переходе в буферный режим.

10.4 Рабочая зона индикатора разделена на две части – зона измерения (слева) и зона меню и управления (справа). В зоне измерения осуществляется непрерывная индикация значений напряжения (вверху) в вольтах и тока (внизу) в амперах. В зоне меню информация выводится диалоговым способом на русском языке в зависимости от текущего режима и пункта меню.

10.5 На выпрямительном агрегате установлен автоматический выключатель питания агрегата.

## 11. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

К обслуживанию и ремонту выпрямительного агрегата допускаются лица, изучившие конструкцию агрегата, техническое описание и прошедшие соответствующий инструктаж. Обучение обслуживающего персонала должно проводиться под руководством опытного специалиста, ответственного за эксплуатацию агрегата. Обучаемый может производить на агрегате любые работы только с разрешения и под наблюдением обучающего лица.

11.1 Техника безопасности

1. При проведении профилактических и регламентных работ, осмотров и при изучении конструкции агрегат должен быть отключен от сети.

2. Перегоревшие предохранители должны быть заменены исправными.

Во избежание несчастных случаев и аварий установка самодельных и нестандартных предохранителей не разрешается. После замены вышедших из строя предохранителей или других элементов схемы

**ННПС.656342.208ТО**

необходимо установить причины выхода из строя. устранить неисправность и только после этого включать агрегат.

3. В процессе эксплуатации необходимо проводить систематический контроль заземления корпуса агрегата. Использовать для заземления какие-либо проводники, не предназначенные для этих целей, запрещается.

4. При проведении профилактических и регламентных работ необходимо пользоваться инструментом с диэлектрическими рукоятками, соблюдать максимальную осторожность касаться голыми руками любых внутренних деталей агрегата при нахождении его под напряжением категорически запрещается.

В остальном руководствоваться правилами по технике безопасности для установок с рабочим напряжением до 1000 вольт.

## 12. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

12.1 В процессе подготовки агрегата к работе выполните следующие операции:

а) проверьте надежность заземления агрегата;  
б) проверьте и подтяните все контактные соединения, убедитесь в исправности коммутационных аппаратов в цепи питания 220В агрегата

в) убедившись в отсутствии напряжения на питающем кабеле, отсоедините его от входных клемм агрегата. Проверьте сопротивление изоляции фаз кабеля «А», «В» и «С» между собой и относительно корпуса агрегата. Проводом с сечением 1мм.кв. соедините между собой входные клеммы «А», «В» и «С» и, включив автоматический выключатель QF1, измерьте сопротивление изоляции между входными клеммами и корпусом (землей) агрегата с помощью мегомметра с рабочим напряжением 500В. Сопротивление изоляции кабеля должно быть не менее 10МОм, а сопротивление изоляции агрегата в нормальных условиях в холодном состоянии должно быть не менее 50МОм. После измерения сопротивления изоляции переводите автоматический выключатель QF1, в положение "выключено" и присоедините кабель питания агрегата обратно к входным клеммам. Подключите к клеммам "ВЫХОД" нагрузку. Включите агрегат.

**12.2 Недопускается проведение испытаний проверки прочности изоляции по выходу выпрямительного агрегата, так как это может привести к выходу из строя микроэлектронных компонентов (15.15 ГОСТ Р 54585-2011).**

**Если выпрямительный агрегат встроен в распределительное устройство (щит), то при проведении испытаний проверки прочности изоляции распределительного устройства (щита) выходные цепи агрегата должны быть отключены.**

12.3 Проследите, чтобы вентиляционные отверстия не заслоняли посторонние предметы и поверхности.

## 13. ПОРЯДОК РАБОТЫ

13.1 При включении в работу выпрямительного агрегата производите следующие операции:

а) подайте на входные клеммы агрегата напряжение сети. Включите агрегат автоматическим выключателем QF1;

б) подключите нагрузку к выходному каналу агрегата нажатием на кнопку "ВКЛ";

в) в процессе работы следите за состоянием выпрямительного агрегата и токами нагрузки.

г) при необходимости производите коррекцию значений.

д) при срабатывании защит по току и напряжению необходимо кратковременно обесточить агрегат автоматическим выключателем QF1.

ж) при необходимости отключения нагрузки используйте кнопку "ВКЛ".

13.2 Во избежание случайного ввода слишком большого значения тока в режиме ручной установки тока настоятельно рекомендуется отключить нагрузку кнопкой "ВКЛ", установить необходимый ток, нажать "ВВОД" и подключить нагрузку кнопкой "ВКЛ".

**ННПС.656342.208ТО**

#### 14. ОБСЛУЖИВАНИЕ В УСЛОВИЯХ ДЛИТЕЛЬНОГО БЕЗДЕЙСТВИЯ

14.1 При длительных, более 1 месяца, перерывах в работе агрегата, для поддержания его в готовности к действию необходимо проводить следующие мероприятия:

- а) очищать наружные поверхности агрегата от пыли и грязи;
- б) производить внешний осмотр агрегата;
- в) проверять надежность контактных соединений;
- г) проверять состояние изоляции агрегата, сопротивление которой должно быть не ниже 50

Мом в нормальных климатических условиях;

14.2 При длительных, более трех месяцев, перерывах в работе агрегата, для поддержания его в готовности к действию необходимо дополнительно к вышесказанному производить проверку агрегата на функционирование в следующей последовательности:

- подключить нагрузку  $R_n=0,19 \text{ Ом}$ , 4,2кВт;
- включить агрегат;
- установить силовой режим работы с напряжением 28В;
- при этом индикатор должен показывать величину напряжения 28 В и ток 145-155А;
- отключить агрегат.

#### 14.3 Консервация

В условиях длительного бездействия агрегат может находиться без консервации не более шести месяцев. Для консервации агрегата необходимо:

- демонтировать агрегат
- очистить от грязи и коррозии открытые (незащищенные) детали агрегата;
- восстановить нарушенное лакокрасочное покрытие панели и корпусов;
- агрегат поместить вместе с осушителем (мешочек с силикагелем ГОСТ 3956) в чехол из полиэтиленовой пленки ГОСТ10354. Изделие плотно закрывают и опечатывают. После консервации условия хранения изделий должно соответствовать категории 1 по ГОСТ 15150-69 (отапливаемые и вентилируемые склады, хранилища с кондиционированием воздуха) для изделий с климатическим исполнением ОМ4.

14.4 Переконсервация изделия должна проводится каждые 12 месяцев после консервации изделия в соответствии с п.14.3:

- распечатайте и откройте полиэтиленовые упаковки с агрегатом;
- проверьте отсутствие грязи и коррозии;
- при необходимости восстановить нарушенное лакокрасочное покрытие агрегата;
- агрегат помещают вместе с осушителем (мешочек с силикагелем ГОСТ 3956) в чехол из полиэтиленовой пленки ГОСТ10354. Изделие плотно закрывают и опечатывают. После консервации условия хранения изделий должно соответствовать категории 1 по ГОСТ 15150-69 (отапливаемые и вентилируемые склады, хранилища с кондиционированием воздуха) для изделий с климатическим исполнением ОМ4.

14.5 Расконсервацию изделия для приведения в состояние готовности к использованию по назначению необходимо проводить в следующем порядке:

- распечатайте и откройте полиэтиленовые упаковки с агрегатом;
- проверьте отсутствие грязи и коррозии на агрегатах;
- при необходимости восстановите нарушенное лакокрасочное покрытие агрегата;
- установите агрегат и подготовьте к работе согласно пунктам 12 настоящего ТО.

Для ввода агрегата в работу после консервации необходимо все металлические детали и крепеж, подлежащие консервации, очистить от пыли и протереть хлопчатобумажной бязью ГОСТ 11680-65 или чистой ветошью ГОСТ 5354-47, смоченного в спирте ГОСТ 5962-67 или уайтспирите ГОСТ 3134-52.

---

#### ННПС.656342.208ТО



## 15. ПЛАНОВО-ПРЕДУПРЕДИТЕЛЬНЫЕ ОСМОТРЫ И РЕМОНТЫ

Агрегат должен подвергаться осмотрам и ремонту в сроки, установленные "правилами обслуживания судового электрооборудования". Техническое обслуживание проводить после 3000ч непрерывной работы или после суммарной наработки агрегатом 3000ч. но не реже, чем через 6 мес.

Техническое обслуживание заключается в следующем:

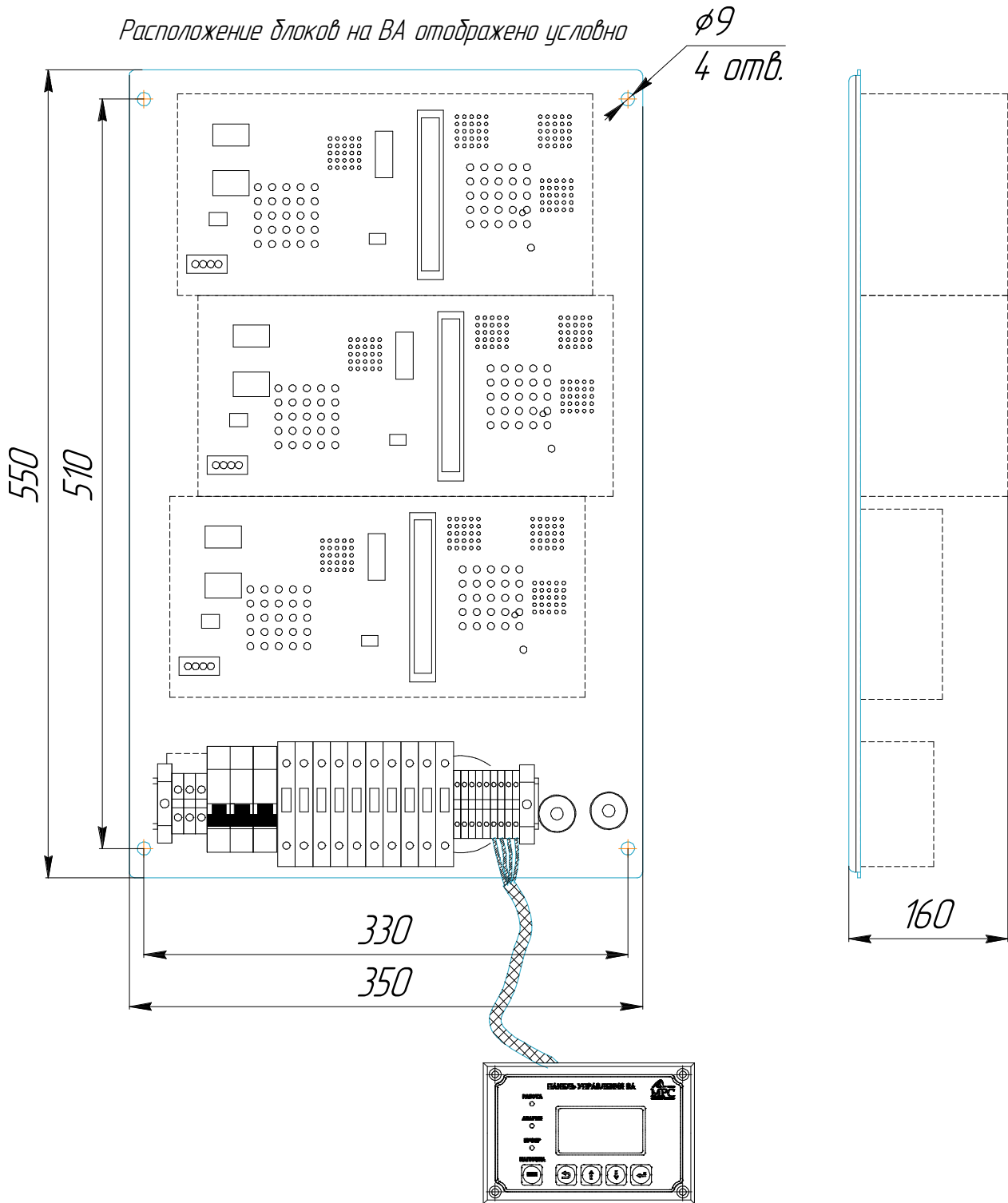
- а) отключить питание агрегата;
- б) снять нижнюю крышку клеммников и произвести внешний осмотр;
- в) очищать наружные поверхности агрегата от пыли и грязи;
- г) произвести чистку элементов агрегата сжатым воздухом давлением не более 2 атм.
- д) необходимо проверить и подтянуть все контактные соединения и убедиться в исправности коммутационных аппаратов в цепи питания 220В агрегата.
- е) проверять состояние изоляции агрегата, сопротивление которой должно быть не ниже 50 МОм в холодном состоянии нормальных климатических условиях.

## 16 УТИЛИЗАЦИЯ

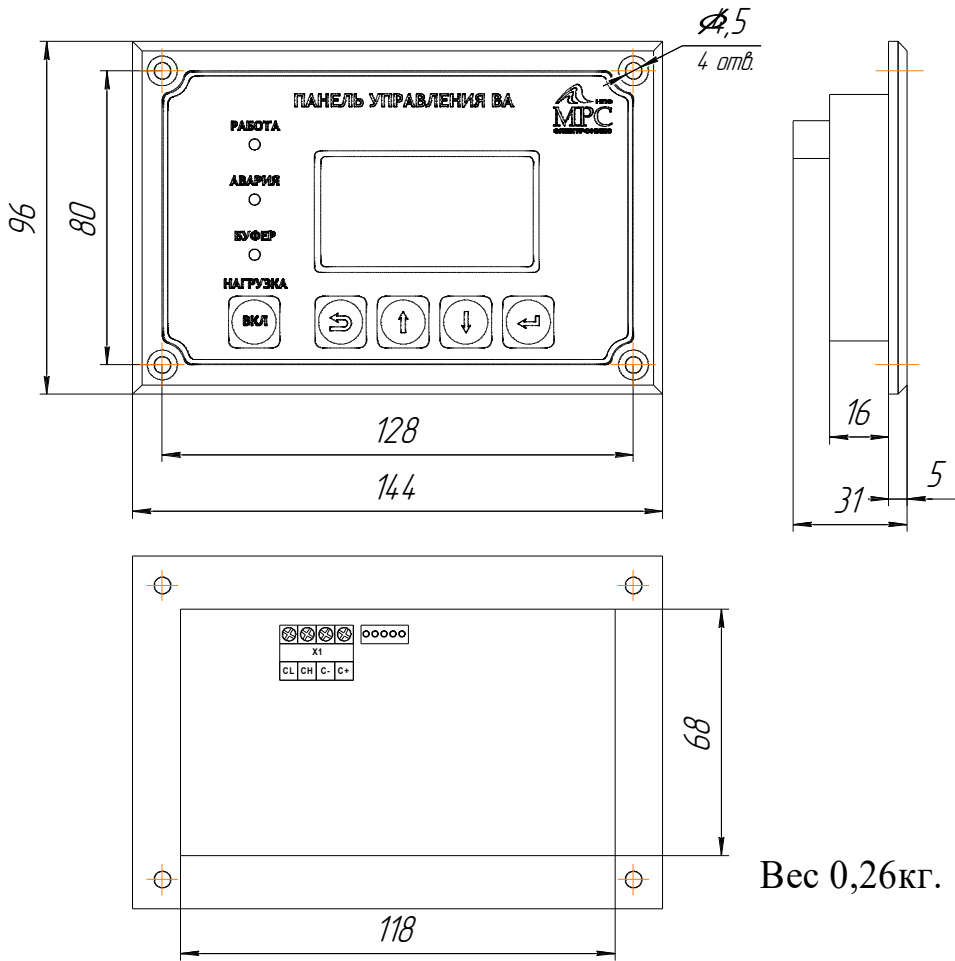
Критерием предельного состояния изделия являются выработка ресурса аппарата, невозможность или технико-экономическая нецелесообразность восстановления работоспособного состояния. После установления непригодности аппарата к эксплуатации он подлежит списанию и утилизации по действующим в организациях-пользователях инструкциям.

Изделие не представляет опасность для жизни, здоровья людей и окружающей среды после окончания срока службы, утилизация его производится без принятия специальных мер защиты окружающей среды.

Порядок утилизации определяет организация, эксплуатирующая изделие.

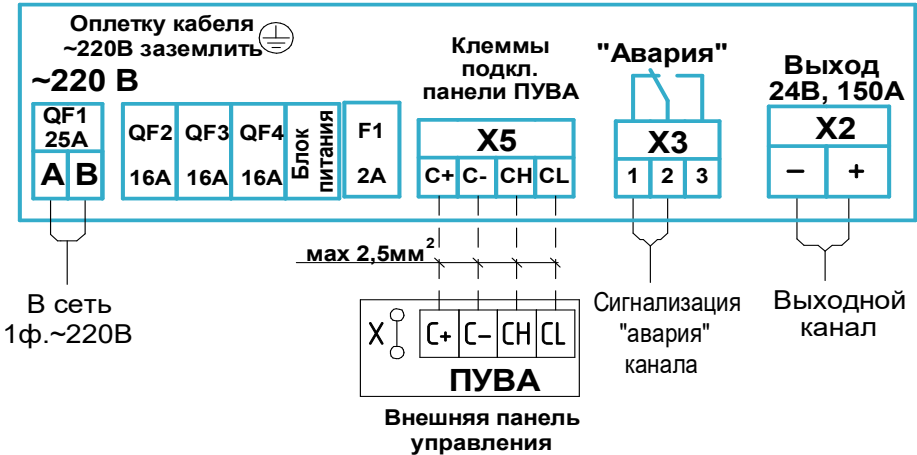


**Агрегат ВА24150С IP20**  
**Габаритно-установочные размеры**

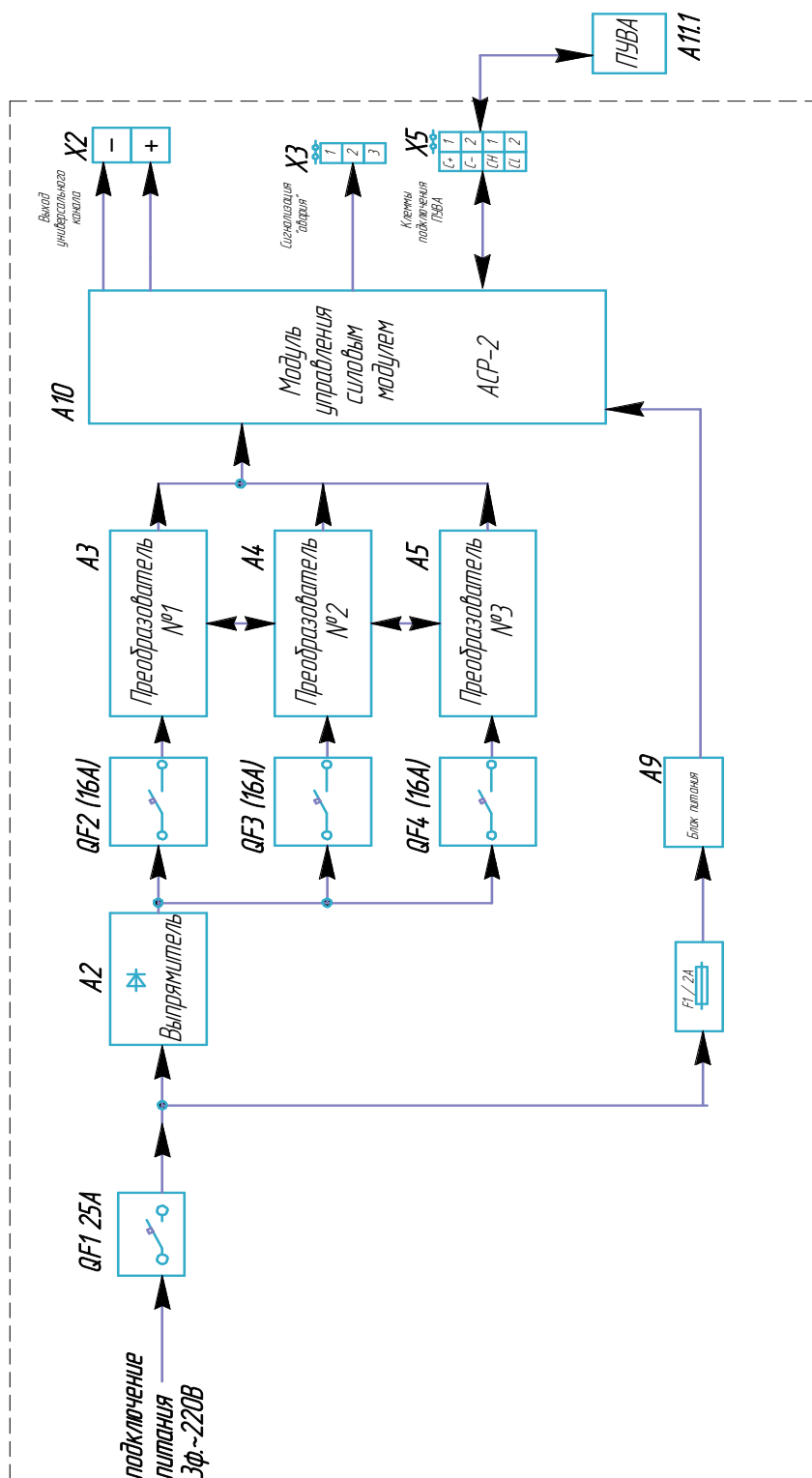


Вес 0,26кг.

**выносная панель ПУВА**  
**Габаритно-установочные размеры**



**Подключение выходных кабелей**



Агрегат ВА24150С IP20

Схема структурная