

**Агрегат выпрямительный ВА2420/20**

**Техническое описание  
и инструкция по эксплуатации  
ННПС.656342.162ТО**

---

**СОДЕРЖАНИЕ**

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

## 1. ВВЕДЕНИЕ

1.1 Техническое описание и инструкция по эксплуатации предназначены для изучения устройства агрегата ВА2420/20 (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 50...60 Гц в стабилизированное постоянное напряжение, а для зарядного режима – в стабилизированный ток для зарядки аккумуляторов в ручном и автоматическом режимах.

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	50	
	- число фаз	1	
2	Потребляемая мощность из сети, кВт, не более	1,9	
3	Выход :	Канал №1	Канал №2
	- выходная мощность, кВт, не более	0,6	0,6
	- номинальное напряжение (диапазон напряжений), В	18-30	18-30
	- номинальный ток, А	20	20
	- коэффициент пульсаций, %, не более	1	1
	- установившееся отклонение выходного напряжения, %	2	2
4	Коэффициент мощности, не менее	0,8	0,8
5	кпд	0,87	0,87

#### 4. УСТРОЙСТВО И РАБОТА АГРЕГАТА

4.1 Конструктивно агрегат выполнен в виде навесного бескаркасного шкафа фирмы Rittal с установленной на его дверце панелями управления и индикации. Общий вид агрегата приведен в Приложении 1.

4.2 Принцип работы агрегата основан на преобразовании переменного напряжения в гальванически развязанные напряжения и стабилизации напряжения и тока на заданном уровне с помощью цифровой системы управления в основном и дополнительном каналах.

#### 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

а) **«автоматический»** - режим предназначен для автоматической зарядки АБ. Ток и напряжение изменяются по специальному алгоритму в зависимости от параметров аккумулятора. Для нормального функционирования данного режима на панели управления необходимо задать емкость аккумулятора, напряжение абсорбции (зарядное напряжение), буферное напряжение и максимальное время заряда. Напряжение абсорбции и буферное напряжение зависят от температуры окружающей среды и устанавливаются в соответствии с табл.2.

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

в) **«ручной»** - режим предназначен для ручной зарядки АБ. В этом режиме вручную устанавливается ток заряда АБ. Заряд производится фиксированным током. Момент окончания заряда в этом случае определяется обслуживающим персоналом.

5.3 Работа в автоматическом режиме.

При включении нагрузки из автоматического режима или включении агрегата с ранее установленным автоматическим режимом заряд АБ производится следующим образом:

а) Выполняется заряд постоянным током с ограничением максимального напряжения значением равным  $U_{\text{абсорбции}}$ . Величина максимального зарядного тока определяется введенным значением емкости АБ и равняется  $1/6$  от этого значения ( $I_{\text{зар}} = \text{Емкость АБ} (а \cdot ч) / 6$ ).

б) По мере заряда АБ, потребляемый ими ток падает. При уменьшении потребляемого аккумулятором тока до значения менее 6% от максимального зарядного тока или менее двух ампер, через 10 мин. происходит переход в буферный режим с поддержанием выходного напряжения на уровне  $U_{\text{буферное}}$ . При этом, максимальный отдаваемый агрегатом ток не будет превышать  $1/6$  от емкости АБ..

На дисплее панели управления выводится фактическое напряжение на клеммах агрегата и отдаваемый им ток.

Переход в аварийный режим со срабатыванием сигнала аварии возможен в случае если:

- напряжение на нагрузке вышло за рамки допустимого диапазона (табл.1)

- потребляемый ток вышел за рамки допустимого диапазона (табл.1)

-превышено заданное в меню максимальное время заряда (по умолчанию этот параметр равен 10 часам).

Сброс сигнала аварии производится при снятии питания с агрегата.

**Примечание:** Типовая зависимость напряжения абсорбции  $U_{\text{абсорбции}}$  и буферного напряжения  $U_{\text{буферное}}$  от температуры окружающей среды приведена в табл.2. Приведенные напряжения  $U_{\text{абсорбции}}$  и  $U_{\text{буферное}}$  зависят от типа аккумулятора и могут несколько отличаться от табличных. При настройке автоматического зарядного режима агрегата необходимо установить  $U_{\text{абсорбции}}$  для

наибольшей рабочей температуры окружающей среды. Если при заряде исправной АБ в автоматическом режиме зарядный цикл агрегата заканчивается переходом в аварийный режим по превышению максимального времени заряда, возможно в настройках автоматического режима установлено неверное значение  $U_{\text{абсорбции}}$  для данного типа аккумулятора и его необходимо изменить в меньшую сторону.

По умолчанию агрегат поставляется с параметрами предустановленными для температуры окружающей среды  $25^{\circ}\text{C}$ .

Внимание: Подключение АБ к агрегату должно осуществляться до включения режима зарядки.

## 6. СОСТАВ АГРЕГАТА

Агрегат включает в себя сетевой выключатель, в каждом канале один высокочастотный импульсный преобразователь ПС-1500 (28V/22A), два узла управления АСР-2 с собственной системой электропитания, две панели управления ПУВА, контактор, узел управления вентиляторами ВЕ-2, вентиляторы, однополюсные автоматические выключатели защиты преобразователей, защитные плавкие вставки и клеммные колодки. Измерение выходного тока обеспечивается прецизионным твердотельным датчиком, находящимся в узле управления преобразователями (модулями) АСР-2. Управление преобразователями осуществляется через оптические изоляторы. На выходе имеется система защиты от обратной полярности подключения аккумулятора, анализирующая полярность приложенного к выходным клеммам напряжения после включения агрегата. Панели управления и индикации ПУВА представляют собой законченные микропроцессорное устройство, питающиеся от узлов АСР-2 и связанное с ним через интерфейс последовательным протоколом.

## 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.

Возможно, потребуется подстройка напряжения абсорбции и буферного напряжения, описанная в п.5.

## 8. ЗАЩИТА АГРЕГАТА

8.1 Защита блоков преобразования от токов короткого замыкания обеспечивается однополюсными автоматическими выключателями. Защита узлов АСР-2 обеспечивается плавким предохранителем.

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.

Не допускается длительная (более 1 минуты) эксплуатация агрегата с выходным током более (100%...110%) номинального.

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 ( $90^{\circ}\text{C}$ ) 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 понижении внутренней температуры (для радиаторов силовых элементов -  $89^{\circ}\text{C}$ ).

8.4 В случае понижения выходного напряжения вследствие внешних или внутренних

**ННПС.656342.162ТО**

причин ниже значения 18В производится подача предупреждающего звукового сигнала, свечение индикатора "АВАРИЯ" и выдача сообщения "Низкое выходное напряжение" в зоне меню. Дальнейшее нахождение в этом режиме рассматривается как короткое замыкание в нагрузке и ведёт к ее отключению через 15 сек.

8.5.1 В случае неправильного подключения полярности внешней АКБ, при включении агрегата не произойдет подключение выхода канала 1 (2) на нагрузку и раздастся предупреждающий звуковой сигнал, сопровождаемый включением индикатора "АВАРИЯ" и выдачей сообщения "Обратная полярность" на дисплее ПУВА.

**8.5.2 Ошибочное подключение АКБ обратной полярностью к работающему агрегату при включенном контакторе, подключающем нагрузку, может привести к выходу из строя отдельных узлов агрегата и аккумуляторной батареи.**

**Из-за неконтролируемой величины импульса тока никогда не производите подключение АКБ при работающем агрегате.**

Примечание: Для восстановления работоспособности агрегата после срабатывания защит по току или напряжению необходимо обесточить агрегат входным 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%, в дополнительном канале 1,5 % и 5% соответственно.

## 10. ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ И ИНДИКАЦИИ

10.1 На лицевой поверхности выносных или встроенных панелей управления расположены многофункциональный жидкокристаллический индикатор, светодиодные индикаторы «Работа», «Авария», «Буферный режим» и кнопки управления «ВКЛ», «ESC», «◀» (стрелка влево), «↵» (ввод), «▶» (стрелка вправо).

10.2 Назначение кнопок управления:

- а) «вкл» - длительное (более 1с);
- б) «ESC» 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) «БУФ.РЕЖИМ» - 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 дверце шкафа имеется индикатор зеленого цвета наличия напряжения питающей сети 220В. Свечение индикатора происходит при наличии любых двух фаз входного напряжения.

## 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 с агрегатом любые работы только с разрешения и под наблюдением обучающего лица.

### 8.1 Техника безопасности

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

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 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 рабочем 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) убедившись в отсутствии напряжения на питающем кабеле, отсоедините его от входных клемм агрегата. Проверьте сопротивление изоляции фаз кабеля между собой и относительно корпуса агрегата. Проводом с сечением 1мм.кв. соедините между собой входные клеммы и, включив выключатель, S1 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 выключатель S1 в положение "выключено" и присоедините кабель питания агрегата обратно к входным клеммам. Подключите к клеммам "ВЫХОД" нагрузку. Включите агрегат. Выберите необходимый режим работы (автоматический, ручной, буферный).

12.2 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) включите агрегат выключателем S1, при этом на ПУВА загорается индикатор "РАБОТА";
- б) выберите необходимый режим работы (автоматический, ручной, буферный);
- в) в процессе работы следите за состоянием выпрямительного агрегата и токами нагрузки;
- г) при необходимости производить коррекцию значений и переключение режимов;
- д) для обеспечения оптимальной емкости и максимального ресурса работы аккумуляторных батарей следует производить температурную коррекцию значения напряжения буферного режима и напряжения абсорбции согласно таблице 2;
- е) при срабатывании защит по току и напряжению необходимо кратковременно обесточить агрегат входным выключателем;
- ж) при необходимости отключения нагрузки используйте кнопку "ВКЛ";
- з) в случае проведения работ на АБ внимательно соблюдайте порядок подключения: включайте агрегат в сеть только при подключённой АБ.

Таблица 2

Температура корпуса аккумулятора, °С	Канал 1 (Канал2)	
	Напряжение буферного режима, В*	Напряжение абсорбции, В*
минус 20	29	29
минус 10	28.7	29
0	28.1	29
10	27.5	29
15	27.0	29
20	26.8	28.7
25	26.5	28.5
30	26.2	28.2
40	25.5	27.5
50	24.9	27.0
* Без учета падения напряжения на кабеле		

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".

### 14. ОБСЛУЖИВАНИЕ В УСЛОВИЯХ ДЛИТЕЛЬНОГО БЕЗДЕЙСТВИЯ

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;

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 к выходу канала 1 (канала 2)  $R_n=1,4 \text{ Ом}$ , 1 кВт;

**ННПС.656342.162ГО**



- включить агрегат;
- установить силовой режим работы с напряжением 28В;
- при этом индикатор должен показывать величину напряжения 28 В и ток 18-22А;
- отключить агрегат.

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

- очистить от грязи и коррозии открытые (незащищенные) детали агрегата;
- восстановить нарушенное лакокрасочное покрытие панели и корпусов;
- закрыть агрегат полиэтиленовым чехлом и опечатать.

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.

### **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.

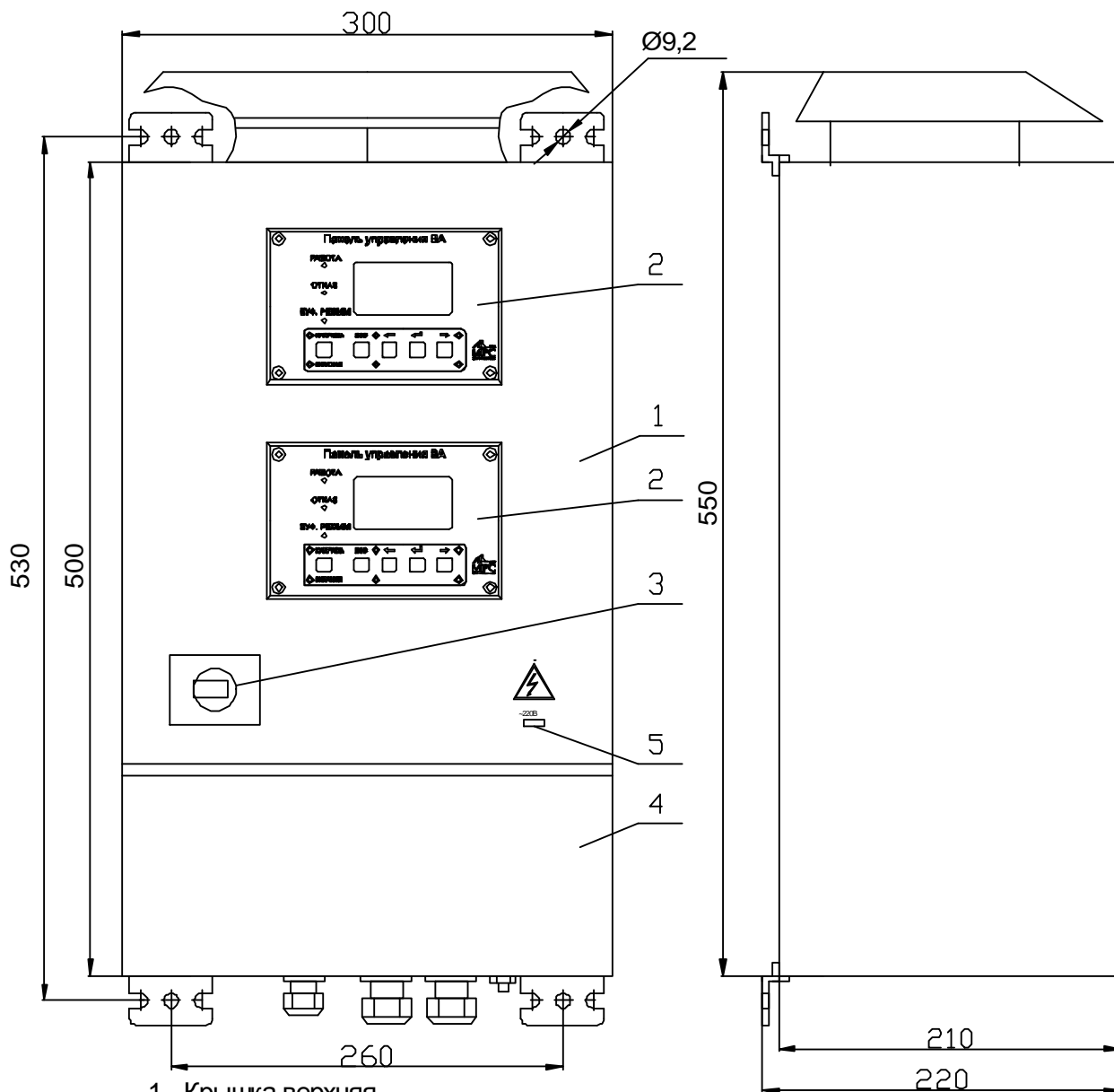
Техническое обслуживание заключается в следующем:

- а) отключить питание агрегата;
- б) открыть нижнюю крышку клеммников и произвести внешний осмотр;
- в) очищать наружные поверхности агрегата от пыли и грязи;
- в) произвести чистку элементов агрегата сжатым воздухом давлением не более 2 атм.
- в) проверять надежность контактных соединений;
- г) проверять состояние изоляции агрегата, сопротивление которой должно быть не ниже 50 МОм в холодном состоянии, в нормальных климатических условиях.

### **16 УТИЛИЗАЦИЯ**

Утилизацию агрегата должно осуществлять специализированное предприятие, имеющее государственную лицензию на данный вид работ. Утилизация должна выполняться в соответствии с документацией, утвержденной Министерством природных ресурсов Российской Федерации.

Приложение 1

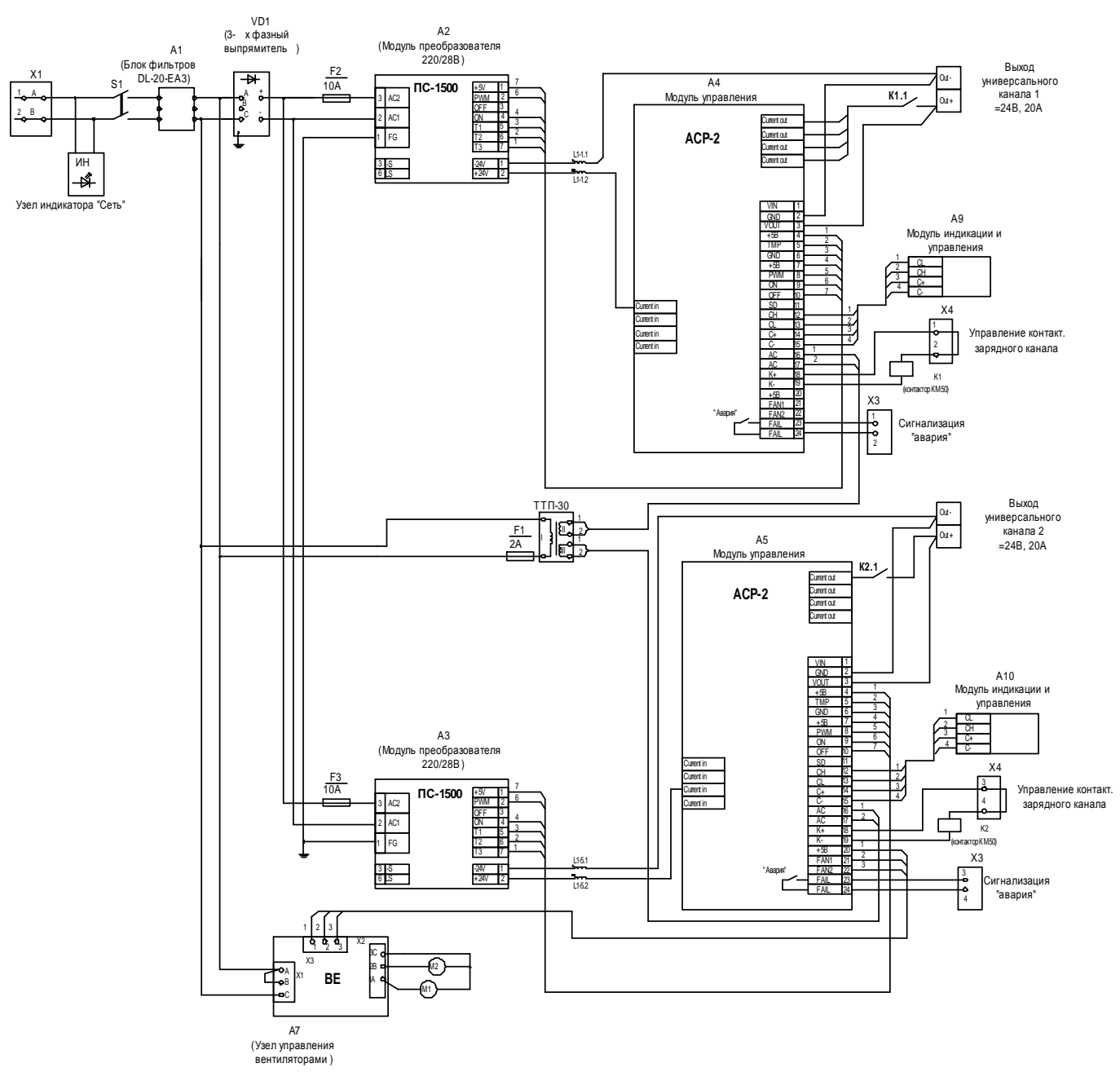


- 1 - Крышка верхняя
- 2 - панель управления ПУВА
- 3 - выключатель питания
- 4 - крышка нижняя клеммников
- 5 - индикатор наличия напряжения пит. сети

Агрегат ВА2420/20

Габаритно-установочные размеры

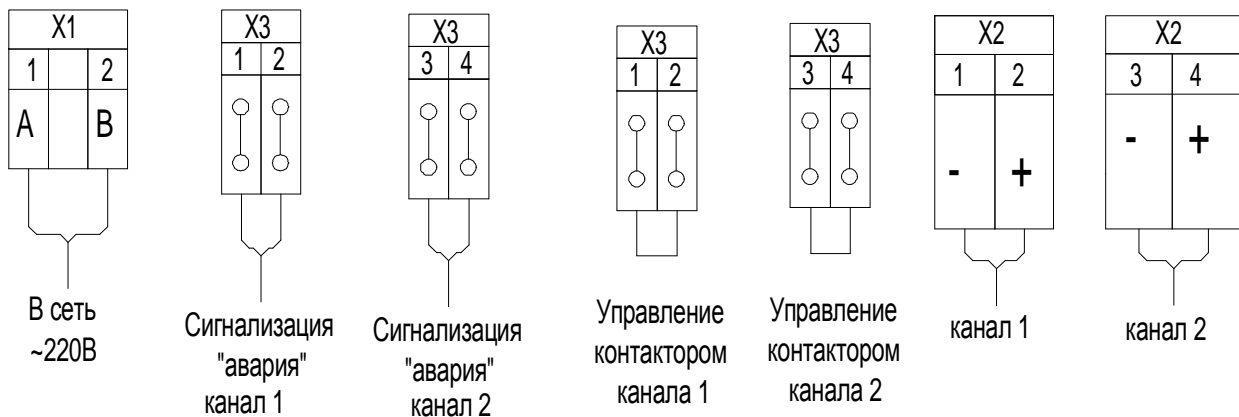
## Приложение 2



### Агрегат ВА2420/20

### Схема электрическая принципиальная

### Приложение 3



Подключение выходных кабелей