

ГРУППА «РУСЭЛТ»  
ЗАО «Электромаш»



СТАБИЛИЗАТОР НАПРЯЖЕНИЯ  
ТРЕХФАЗНЫЙ

СТЭМ-3

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

## СОДЕРЖАНИЕ

1. НАЗНАЧЕНИЕ .....	3
2. УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ .....	4
3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ .....	4
4. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ .....	5
5. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ.....	9
6. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ.....	10
7. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	12
8. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ.....	13
9. ПРАВИЛА ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ И ХРАНЕНИЯ.....	14
10. РАСКОНСЕРВАЦИЯ, КОНСЕРВАЦИЯ .....	15
11. УТИЛИЗАЦИЯ.....	15
12. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА .....	15

Руководство по эксплуатации предназначено для изучения персоналом, осуществляющим установку, подключение, эксплуатацию и техническое обслуживание стабилизатора напряжения серии СТЭМ-3. В связи с постоянной работой по усовершенствованию продукции, в изделие могут быть внесены незначительные изменения не отраженные в настоящем РЭ и не влияющие на продуктивность стабилизатора.

### **ВНИМАНИЕ!**

**Перед вводом изделия в эксплуатацию, пожалуйста, изучите данное руководство и сохраните его для дальнейших справок.**

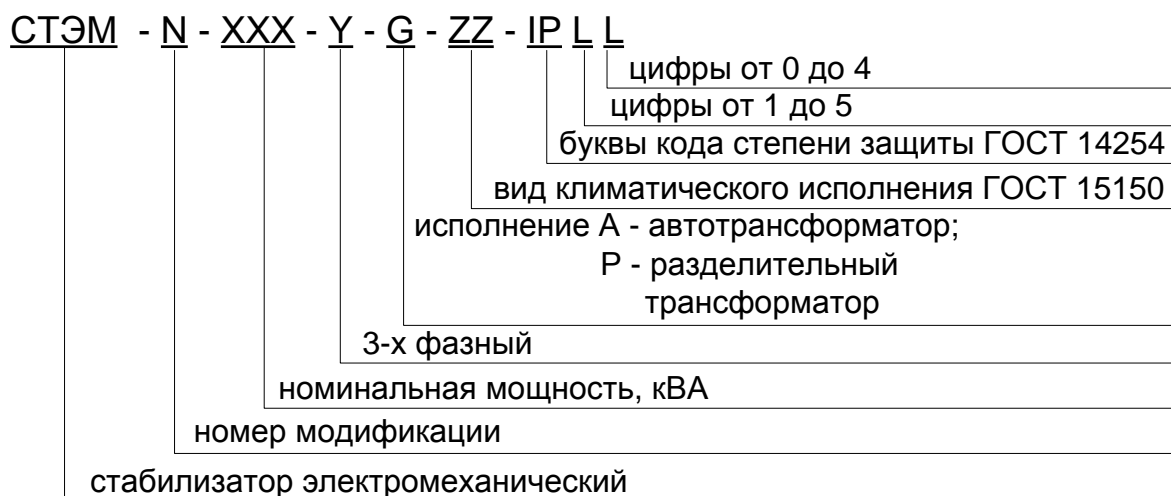
**Монтаж, подключение, техническое обслуживание, ремонт стабилизатора должны осуществляться только квалифицированным персоналом, имеющим практический опыт в области монтажа и эксплуатации электроустановок и знающим правила техники БЕЗОПАСНОСТИ при работе с электрическими установками НАПРЯЖЕНИЕМ до 1000 В.**

## **1. НАЗНАЧЕНИЕ**

1.1. Стабилизатор напряжения трехфазный мощностью от 400 до 500кВА, в дальнейшем именуемый – стабилизатор, предназначен для автоматической стабилизации напряжения. Стабилизатор может использоваться для питания различного электрооборудования как однофазного, так и трехфазного, предъявляющего повышенные требования к качеству сетевого напряжения.

Стабилизаторы питаются от сети переменного тока частоты 50Гц.

1.2. Структура условного обозначения:



## 2. УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

2.1. Стабилизатор рассчитан для эксплуатации в районах с умеренным и тропическим климатом, в закрытых помещениях с естественной вентиляцией без искусственно регулируемых климатических условий, где колебания температуры и влажности, воздействие песка и пыли существенно меньше, чем на открытом воздухе:

- температура окружающей среды от минус 20 до плюс 45°C;
- высота над уровнем моря до 1000 м;
- верхнее значение относительной влажности окружающей среды 90%, без конденсации влаги;

2.2. Окружающая среда взрывобезопасная, не содержащая агрессивных паров, газов и токопроводящей пыли в концентрациях разрушающих металлы и изоляцию.

## 3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

4.1. Типы и основные параметры стабилизатора приведены в таблице 1.

Таблица 1.

Номинальная мощность (кВ*А).	Входное напряжение (В).		Выходное стабилизированное напряжение (В).		КПД %	Размеры (мм.)	Масса кг.
	Линейное	Фазное	Линейное	Фазное			
400	304-456	176-264	372,4 -387,6	215,6-224,4	98	L-2420 H-2050 B-1100	1400
500							1550

4.2. Стабилизация выходного напряжения осуществляется по действующему значению.

4.3. Время реакции на изменение напряжения – 0,5 сек.

4.4. Стабилизатор имеет защиту нагрузки от пониженного и повышенного напряжения. Защита осуществляется при помощи реле контроля напряжения. Защита производит отключение нагрузки

- при повышении выходного напряжения выше 253В с задержкой 4–7сек.
- при понижении выходного напряжения ниже 176В с задержкой 4-7сек.

Нагрузка автоматически подключается через 4 -7 сек после восстановления напряжения. Нижний, верхний предел и время срабатывания могут быть изменены уставками на реле контроля.

4.5 Стабилизатор имеет защиту от коротких замыканий и перегрузки.

4.6.Стабилизатор может быть включен в режим «ОБВОДНОЙ ПУТЬ», при котором сетевое напряжение подается на нагрузку, в обход схемы стабилизации.

4.7.Сопротивление изоляции обмоток автотрансформатора относительно корпуса и между обмотками не менее, МОм:

- в холодном состоянии в нормальных климатических условиях - 20;
- в нагретом состоянии при верхнем значении рабочей температуры - 6;
- после воздействия повышенной влажности - 1,0.

4.8.Вносимый коэффициент искажения синусоидальности формы кривой выходного напряжения не более 1%.

4.9. Стабилизатор может работать на любую нагрузку с  $\cos \varphi$  от 0,8 индуктивной до 0,8 емкостной.

4.10.Степень защиты стабилизатора IP 20. (по ГОСТ 14254).

4.11.Средний полный срок службы стабилизатора не менее 7 лет.

4.12.Средняя наработка на отказ не менее 15000 ч.

#### **4. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ**

4.1.Габаритные размеры стабилизатора показаны на рисунке 1. Стабилизатор так же состоит из следующих составных частей (см схему на рисунке 2):

- компенсирующих трансформаторов T1A, T2A, T1B, T2B, T1C, T2c
- регулирующих автотрансформаторов T1 и T2;
- автоматических выключателей QF1-3 с электроприводом;
- индикаторного контроллера;
- плат управления напряжением (плата контроля фазы А, плата контроля фазы В, плата контроля фазы С),
- измерительных трансформаторов,
- реле контроля напряжения РКН,

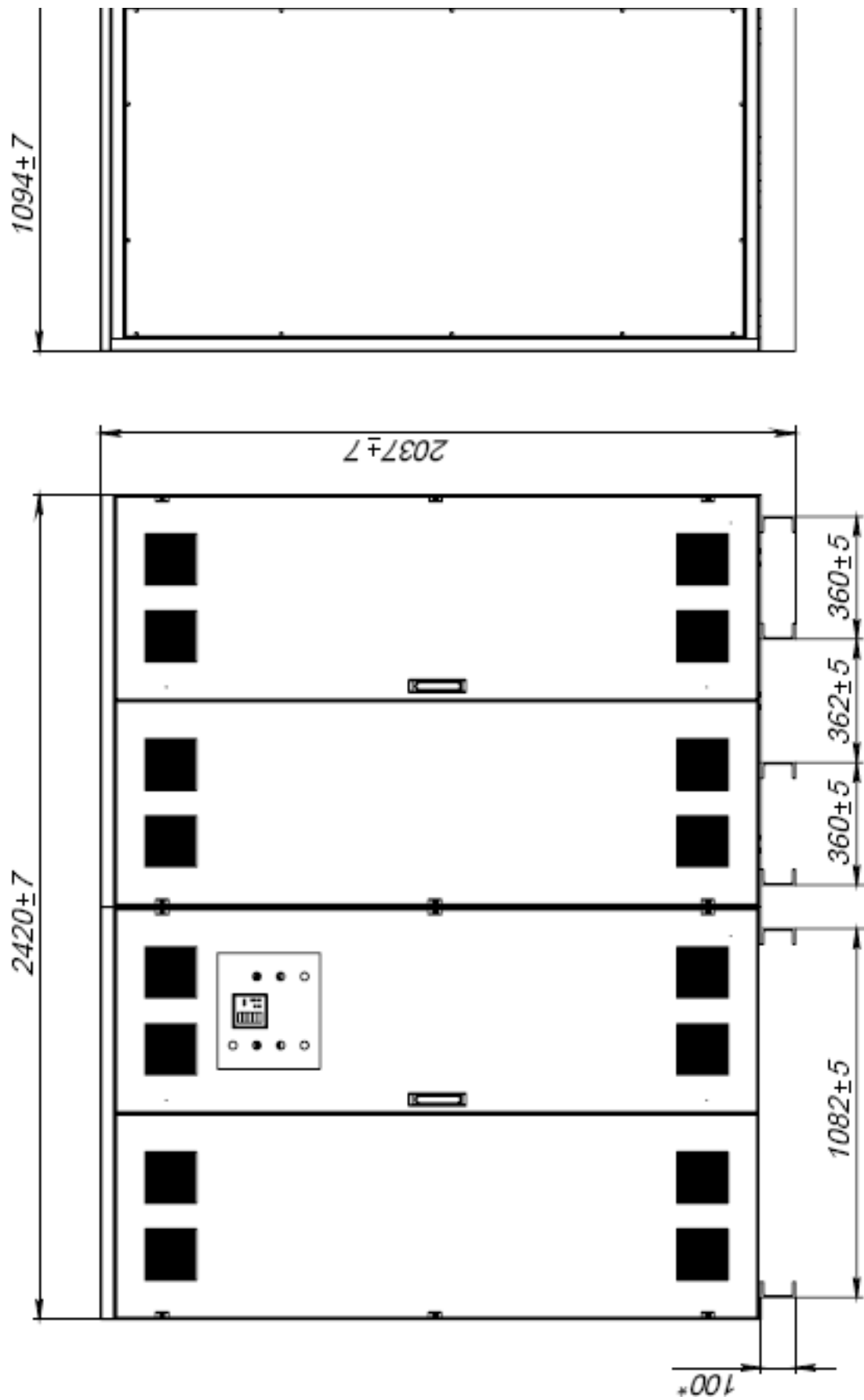


Рисунок 1. Габаритные размеры и внешний вид СТЭМ-3

4.2. Принцип работы стабилизатора основан на изменении напряжения, подаваемого на первичную обмотку компенсирующего трансформатора Т1, при этом напряжение вторичной обмотки  $\Delta U$  изменяясь по величине и фазе, компенсирует отклонение напряжения от номинального. Структурная схема стабилизатора изображена на рисунке 2.

Регулирование напряжения производится реверсивными электродвигателями, которые перемещают держатели с токосъемниками по обмотке регулирующего автотрансформатора, привод перемещает токосъемники в противоположном направлении (если правый токосъемник перемещается вверх, то левый вниз и наоборот). При изменении направления вращения двигателя направление движения токосъемника изменяется на противоположное. В крайних положениях токосъемников напряжение, снимаемое с регулирующего автотрансформатора максимальное. Это напряжение подается на первичную обмотку компенсирующего трансформатора. Фаза питающего напряжения в одном крайнем положении щетки совпадает с фазой входного напряжения, в этом случае обеспечивается режим максимального повышения напряжения, в другом крайнем положении находится в противофазе и соответственно обеспечивает режим максимального понижения напряжения. При входном напряжении равном номинальному щетки находятся на одном уровне, питающее напряжение равно нулю, напряжение на вторичной обмотке компенсирующего автотрансформатора  $\Delta U$  так же равно нулю.

#### 4.3. Работа систем защиты стабилизатора.

После подачи напряжения сети на стабилизатор, платы контроля всех фаз измеряют выходное напряжение, производят регулирование. После вхождения выходного напряжения в установленные пределы и выдержки времени реле контроля напряжения РКН подключает нагрузку. Если входное напряжение, хотя бы одной фазы, находится за допустимыми пределами, подключение нагрузки не происходит, подключение нагрузки не произойдет если нарушено чередование фаз. Подробнее с работой и регулировкой реле контроля напряжения можно ознакомиться в руководстве по эксплуатации на РКН.

Защита от коротких замыканий и значительных перегрузок – осуществляется автоматическими выключателями. При срабатывании автоматического выключателя повторное включение стабилизатора (после устранения причины срабатывания) производится вручную включением сработавшего автоматического выключателя.

#### 4.4. Работа цифрового индикатора:

Для ознакомления с работой цифрового индикатора обратитесь к руководству по эксплуатации МИК.

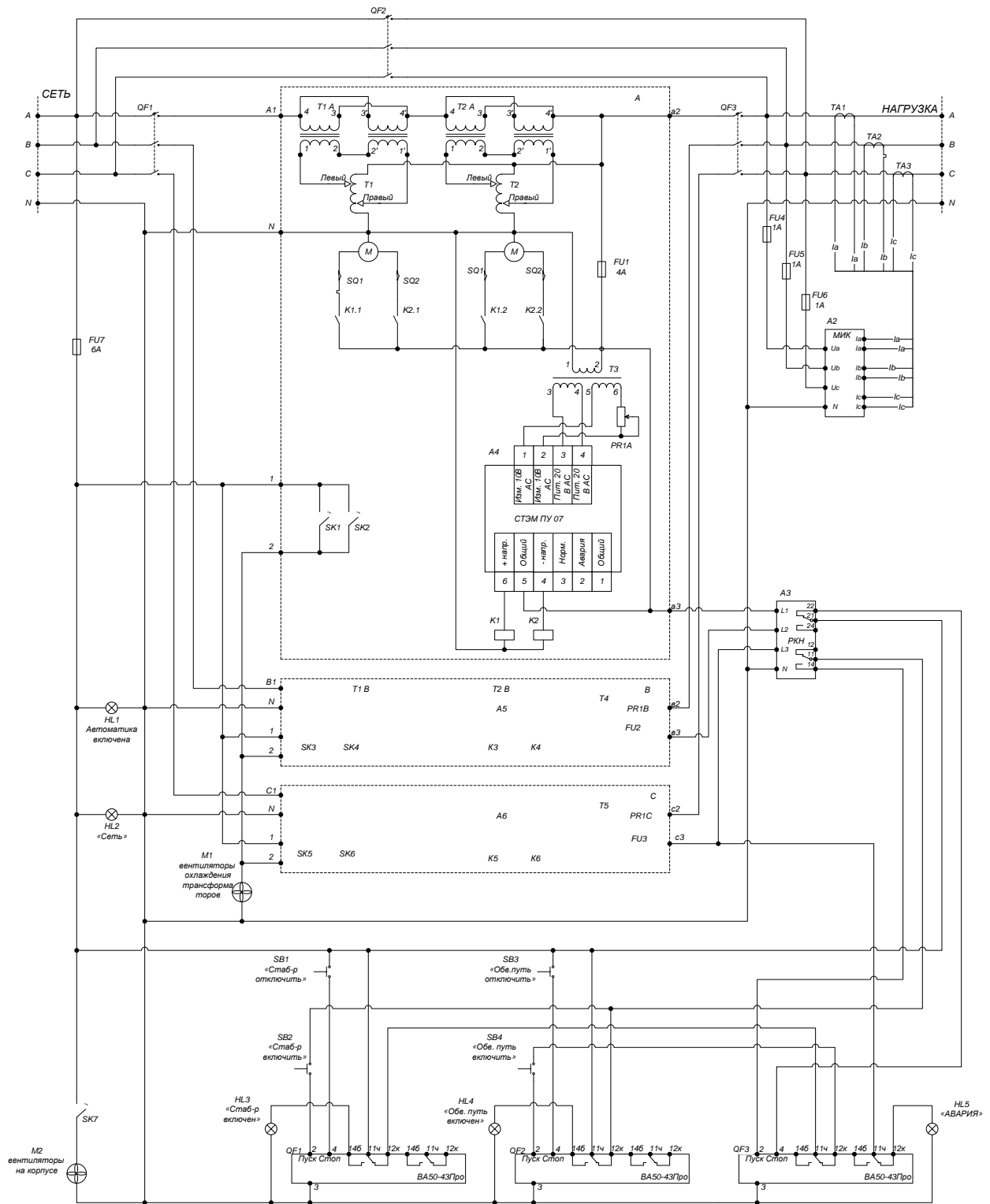


Рисунок. 2. Схема стабилизатора.



## **5. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ**

5.1. Обслуживание и ремонт стабилизатора должны производиться при условии обязательного соблюдения всех требований техники безопасности для электрических установок, а также выполнения всех указаний настоящего руководства.

5.2. Обслуживающий персонал, связанный с подключением, эксплуатацией, техническим обслуживанием, ремонтом стабилизатора, должен знать правила техники безопасности при работе с электрическими установками напряжением до 1000 В и изучить настоящее руководство.

5.3. Необходимо предусмотреть меры, исключающие попадание посторонних предметов и жидкостей в вентиляционные щели.

### **Во избежание несчастных случаев и повреждения стабилизатора ЗАПРЕЩАЕТСЯ!:**

- производить параллельное включение двух и более стабилизаторов на одну нагрузку;**
- устанавливать стабилизатор в помещениях с взрывоопасной или химически активной средой, разрушающей металлы и изоляцию;**
- производить работы по подключению, осмотру, ремонту перемещению без снятия напряжения со стабилизатора;**
- использовать один и тот же провод одновременно для заземления и в качестве нулевого провода питания стабилизатора;**
- эксплуатировать стабилизатор при наличии деформации деталей корпуса, приводящих к их соприкосновению с токоведущими частями;**
- эксплуатировать стабилизатор при появлении дыма или запаха, характерного для горячей изоляции, появлении повышенного шума или вибрации;**
- подключать к питающей сети не заземленный стабилизатор;**
- эксплуатировать стабилизатор с нарушенной изоляцией проводов, а так же если сопротивление изоляции обмоток относительно корпуса ниже нормы;**
- эксплуатировать стабилизатор с открытыми или снятыми частями кожуха;**

**-включать стабилизатор при отключенном блоке управления;**

**-закрывать вентиляционные щели в корпусе стабилизатора, так как это может послужить причиной ухудшения условий охлаждения и выхода его из строя.**

## **6. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ**

**6.1.После транспортировки при минусовых температурах или повышенной влажности, перед включением стабилизатор следует выдержать в нормальных климатических условиях не менее 24 часов.**

6.2.Перед установкой стабилизатора необходимо:

- тщательно осмотреть стабилизатор снаружи и внутри, на наличие механических повреждений, посторонних предметов и пыли, которые могли попасть в стабилизатор в процессе транспортирования и хранения,

- проверить резьбовые соединения, при необходимости подтянуть,

- проверить, что бы электродвигатели были чистыми и сухими, при необходимости протереть и высушить,

- поверхность щетки и поверхность съема напряжения на регулирующем автотрансформаторе должны быть чистыми и гладкими без окисной пленки

- мегомметром на 500В проверить сопротивление изоляции входа и выхода относительно корпуса а также между шиной «N» и корпусом. (сопротивление изоляции должно быть не менее указанного в п. 4.7.). При пониженном сопротивлении изоляции просушить стабилизатор,

6.3. Установить стабилизатор на ровной, твёрдой поверхности, в специально отведённом для него месте, обеспечивающем:

- расстояние между задней стенкой и крышкой стабилизатора и стенами помещений не менее 300мм., между боковыми стенками стабилизатора и стенами помещений не менее 150мм.

- свободный доступ к стабилизатору для его подключения и проведения технического обслуживания.

6.4.Подключение стабилизатора производить в следующем порядке,

6.4.1.В целях безопасности обеспечить отключение питающей сети для проведения монтажных работ.

6.4.2. Соедините блоки стабилизатора, между собой используя входящие в комплект шины. Подключите жгут управления к клемной

колодке. Подключите питающую сеть и нагрузку, руководствуясь маркировкой. Цветовая маркировка фазных проводов выполнена общепринятыми цветами, фаза А – желтый, фаза В зеленый, фаза С – красный. Голубой - рабочий нуль.

6.5. После проверки правильности подключения в соответствии с настоящим руководством, подайте напряжение на стабилизатор.

Подайте напряжение на стабилизатор, при этом должен засветиться индикатор наличия входного напряжения («Сеть»).

Нажмите и удерживайте кнопку включения стабилизатора «Стабилизатор вкл» пока не засветиться индикатор «Стабилизатор вкл». Отпустите кнопку. На период выдержки времени подключения нагрузки, будет светиться индикатор «Авария». После выдержки времени автоматический выключатель с электроприводом подаст напряжение на шину «Выход» индикатор «Авария» погаснет

Проверьте выходные напряжения, с помощью прибора класса точности не ниже 0,5 или цифрового измерителя, на холостом ходу.

Расположение органов индикации и контроля приведено на рисунке 3.

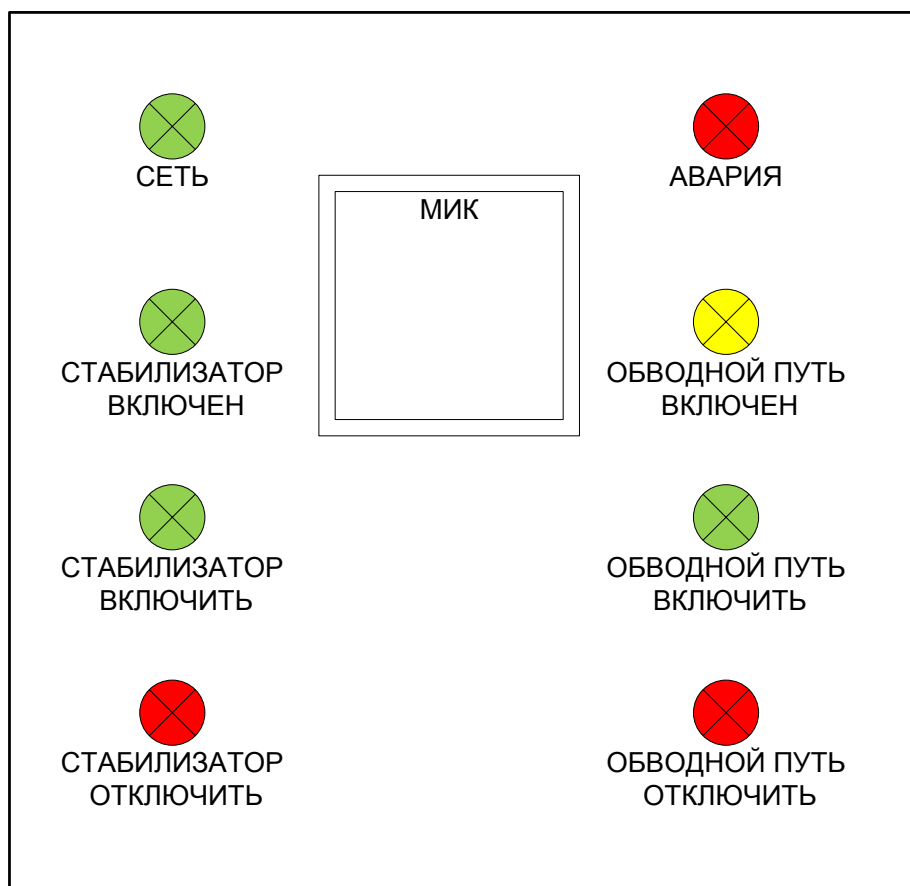


Рисунок 3. Расположение органов индикации и контроля.

Выходное напряжение может быть скорректировано потенциометрами (PR1 А, PR1 В, PR1 С). Проверьте возможность

включения обводной линии. Нажмите и удерживайте кнопку выключения стабилизатора «Стабилизатор откл», до погасания индикатора «Стабилизатор вкл», затем нажмите и удерживайте кнопку «Обводной путь вкл» пока не засветится индикатор «Обводной путь включен». В этом режиме напряжение сети подается на нагрузку непосредственно в обход цепей стабилизации. После окончания проверки верните стабилизатор в режим «Стабилизация» предварительно отключив режим обводной путь.

**В случае любых проявлений неполадок быстрый нагрев, повышенный шум, вибрация или других ненормальных явлений отключите стабилизатор, отключите напряжение сети от стабилизатора.**

**Повторное включение стабилизатора может быть произведено только после устранения неисправности.**

Для нормальной работы стабилизатора чередование фаз не имеет значения, но если в составе нагрузки есть трехфазные двигатели, проверьте направление их вращения. Если электродвигатели вращаются не в нужную сторону или защитные устройства не позволяют их включить, поменяйте местами любые два фазных провода.

## 7. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

**ВНИМАНИЕ!** Техническое обслуживание должно осуществляться только квалифицированным персоналом. Убедитесь в том, что техническое обслуживание стабилизатора выполняется при отключенной сети.

Оборудование: Вольтметр переменного напряжения (тестер), набор отверток, гаечные ключи, мягкая щётка, смазочное масло, плоскогубцы.

Периодичность: Техническое обслуживание стабилизатора должно осуществляться (периодически) каждые 6–12 месяцев.

При техническом обслуживании необходимо очистить стабилизатор от пыли и графитовой крошки. Обратите внимание на поверхность щеток и поверхность автотрансформатора, к которой прикасаются щетки. Очистите ее мягкой щеткой или сухой тканью.

Необходимо периодически смазывать приводной механизм и подвижные части небольшим количеством смазочного масла. Осмотрите механические детали крепления и затяните ослабшие винты, особое внимание уделите надежности цепей заземления.

Если у вас возникли какие-либо проблемы, которые не могут быть устранены при процедуре технического обслуживания,

обратитесь к разделу «Возможные неисправности и методы их устранения».

## 8. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ.

В период эксплуатации может появиться ряд неисправностей вызванных выходом из строя отдельных элементов стабилизатора. Наиболее вероятные неисправности, причины их возникновения и способы устранения приведены в таблице 3.

Таблица 3.

№ п/п	Проявления неисправности	Причина	Способ устранения
1	Стабилизатор не включается.	Не подано напряжение на стабилизатор.	Подать напряжение на стабилизатор.
		Не включен автоматический выключатель стабилизатора.	Включить автоматический выключатель в стабилизаторе.
2	Отсутствует напряжение на выходе стабилизатора.	Вышел из строя один из предохранителей.	Заменить предохранитель.
		Вышел из строя один из измерительных трансформаторов.	Заменить измерительный трансформатор.
		Вышла из строя одна из плат контроля.	Заменить плату контроля.
		Вышла из строя плата защиты.	Заменить плату защиты.
		Вышел из строя автоматический выключатель.	Заменить автоматический выключатель.
3	Выходное напряжение стабилизируется только в одном направлении (отсутствует стабилизация).	Поврежден один из концевых выключателей.	Заменить концевой выключатель.
		Вышло из строя реле на плате управления.	Заменить плату управления.
		Нарушен контакт в разъеме платы управления.	Восстановить контакт.

Таблица 3 продолжение

№ п/п	Проявления неисправности	Причина	Способ устранения
4	Выходное напряжение часто отключается.	Плохой контакт в цепи подключения стабилизатора к сети.	Восстановить контакт.
		Входное напряжение вне допустимого диапазона.	Устранить неисправность в питающей сети
		Не исправен резистор на плате защиты.	Заменить плату защиты.
5	Отсутствует стабилизация выходного напряжения.	Вышла из строя плата контроля.	Заменить плату контроля.
		Вышел из строя электродвигатель.	Заменить электродвигатель.

**Если предпринятые меры не помогают, обратитесь в сервисный центр.**

## 9. ПРАВИЛА ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ И ХРАНЕНИЯ

По прибытию стабилизаторов напряжения их следует незамедлительно проконтролировать на наличие повреждений при транспортировке, возможные зафиксированные повреждения следует отметить в накладной транспортной экспедиции поставщика.

10.1. Стабилизатор, выпускаемый предприятием - изготовителем, отправляется на место установки полностью собранным. Условия транспортирования и вид транспорта - любые.

10.2. При транспортировке, а также погрузочно-разгрузочных работах стабилизатор оберегать от резких толчков и сотрясений. Повреждение ящиков не допускается. При выполнении погрузочно-разгрузочных работ необходимо, чтобы стропы захватывали за надежные и специально предназначенные для этого части упаковочного ящика и образовывали с горизонтальной плоскостью ящика угол не менее 45°.

При выполнении этих работ нужно строго соблюдать указания транспортной маркировки.

10.3. При подъеме стабилизатора за подъемные устройства необходимо, чтобы угол между стропами и плоскостью крышки стабилизатора составлял не менее 45°.

10.4. Стабилизатор хранить в отапливаемом хранилище при температуре воздуха от плюс 5 до плюс 40°C. Относительная влажность воздуха не более 80% при 25°C.

10.5. Допустимый срок хранения в упаковке поставщика – 1 год.

10.6. Перед размещением стабилизатора на хранение необходимо вскрыть транспортную упаковку и внешним осмотром проверить сохранность внутренней упаковки, консервации и самого изделия, а также комплектность поставки по упаковочному листу. Все повреждения внутренней упаковки следует устранить.

## **10. РАСКОНСЕРВАЦИЯ, КОНСЕРВАЦИЯ**

11.1. Заводская консервация обеспечивает сохранность стабилизатора в течении срока хранения по п.10.5.

11.2. Расконсервация стабилизатора должна производиться любым из способов предусмотренных ГОСТ 9.14-78 для временной противокоррозийной защиты ВЗ-1.

11.3. Для переконсервации стабилизатора необходимо произвести расконсервацию стабилизатора. Для защиты стабилизатора от коррозии, увлажнения, частично от старения и биоповреждения все спрягаемые металлические поверхности стабилизатора (за исключением окрашенных и гальванопокрытых, подвергаются консервации. Консервация производится с использованием смазкой ЦИАТИМ-201 или аналогичной по свойствам.

## **11. УТИЛИЗАЦИЯ**

Стабилизаторы при утилизации не выделяют в окружающую среду загрязняющих и ядовитых веществ, опасных в экологическом отношении.

## **12. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА**

Все гарантийные обязательства которые берет на себя предприятие изготовитель указаны в паспорте изделия.

