



Руководство
по эксплуатации трехфазного
стабилизатора напряжения
ОРТИМУМ+





<http://www.energetekh.ru/>





















СОДЕРЖАНИЕ

1. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ	3
2. НАЗНАЧЕНИЕ	4
3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	5
4. КОМПЛЕКТНОСТЬ	7
5. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ	7
6. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ	8
7. МОНТАЖ И ПОДКЛЮЧЕНИЕ	9
8. ПОРЯДОК ЭКСПЛУАТАЦИИ	11
9. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ	14
ГАРАНТИЙНЫЙ ТАЛОН	15

1. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

	<p style="text-align: center;">ВНИМАНИЕ !</p> <p style="text-align: center;">Стабилизатор не имеет гальванической развязки между входом и выходом !</p>	
---	---	---

	<p style="text-align: center;">Запрещается вскрывать стабилизатор !</p>	
	<p style="text-align: center;">Запрещается производить подключение / отключение стабилизатора при наличии напряжения в подводящей сети !</p>	
	<p style="text-align: center;">Запрещается включать стабилизатор после попадания внутрь него посторонних предметов !</p>	
	<p style="text-align: center;">Запрещается включать стабилизатор раньше, чем через 20 секунд после отключения !</p>	
	<p style="text-align: center;">Запрещается включать стабилизатор вблизи легковоспламеняющихся материалов !</p>	

	<p style="text-align: center;">Запрещается переключать режимы работы стабилизатора («Стабилизация» - «Транзит») на включенном стабилизаторе !</p>	
	<p style="text-align: center;">Запрещается подключать нагрузку общая мощность, которой превышает номинальную мощность стабилизатора !</p>	
	<p style="text-align: center;">Запрещается производить пуск двигателей мощностью более трети номинальной мощности стабилизатора !</p>	
	<p style="text-align: center;">Запрещается подключать сварочный аппарат для работы в режиме «Стабилизация» !</p>	



2. НАЗНАЧЕНИЕ

Стабилизатор сетевого напряжения трехфазный, предназначен для автоматической коррекции напряжения в нагрузке и рассчитан на непрерывную работу в промышленных и бытовых сетях электроснабжения, с номинальным напряжением 380 вольт, частотой 50 герц.

Трехфазный стабилизатор построен на основе трех однофазных модулей, соединенных по схеме "звезда" с обязательной входной нейтралью

Исходными напряжениями для стабилизатора являются фазные (фаза↔ноль), а не линейные напряжения

Стабилизатор обеспечивает:

- неискаженную синусоидальную форму выходных напряжений сетевой частоты (50 Гц);
- поддержание всех фазных выходных напряжений в рабочем диапазоне при изменении сетевых напряжений в пределах рабочего диапазона входных напряжений;
- непрерывное измерение на всех фазах действующих значений входных токов, входных и выходных напряжений в каждом периоде сетевой частоты, и реакцию на их изменение не более 20 мс;
- работу в диапазоне от холостого хода до максимальной мощности нагрузки;
- защиту от неполнофазного режима (полное отключение нагрузки при пропадании напряжения на выходе любой фазы);
- аварийное отключение при длительной перегрузке или коротком замыкании;
- охлаждение автотрансформатора и силовых ключей с помощью вентилятора;
- аварийное отключение при перегреве автотрансформатора и силовых ключей;
- автоматическое выключение стабилизатора при опасном входном напряжении (фазном свыше 340 вольт или линейном свыше 589 вольт);
- постоянное отображение на индикаторах текущих значений входного напряжения и тока, степени стабилизации и выходного напряжения для каждой фазы;
- отображение на индикаторе сообщения о причине отключения;
- возможность подстройки пользователем рабочего и предельного диапазона выходного напряжением по каждой фазе;
- возможность отключения защиты от неполнофазного режима;
- возможность работы в режиме «Транзит» на любой фазе в аварийной ситуации;
- автоматическое отключение от сети в режиме «Транзит» при входном фазном напряжении свыше 265 вольт (при линейном свыше 459 вольт).

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 1 – Общие технические характеристики трехфазных стабилизаторов Optimum+ 3x
(для каждой фазы)

Номинальное фазное выходное напряжение (по умолчанию), В	220
Рабочий диапазон фазных входных напряжений *, В	от 125 до 253
Рабочий диапазон фазных выходных напряжений (по умолчанию), В	от 210 до 230
Отклонение фазного выходного напряжения от номинального (в рабочем диапазоне), В	не более 10
Нижний предел фазного выходного напряжения (по умолчанию), В	60
Верхний предел фазного выходного напряжения (по умолчанию), В	244
Число ступеней автоматического регулирования	12
Режим работы	непрерывный

* границы рабочего диапазона входных напряжений приведены для работы стабилизатора на холостом ходу и изменяются в зависимости от подключенной нагрузки. Они также смещаются при корректировке значения номинального выходного напряжения.

На рисунке 1 представлена передаточная характеристика стабилизатора напряжения для фазных напряжений одного модуля. На характеристике заштрихована область поддержания стабилизированного выходного напряжения. В точках обрыва характеристики происходит аварийное отключение стабилизатора.

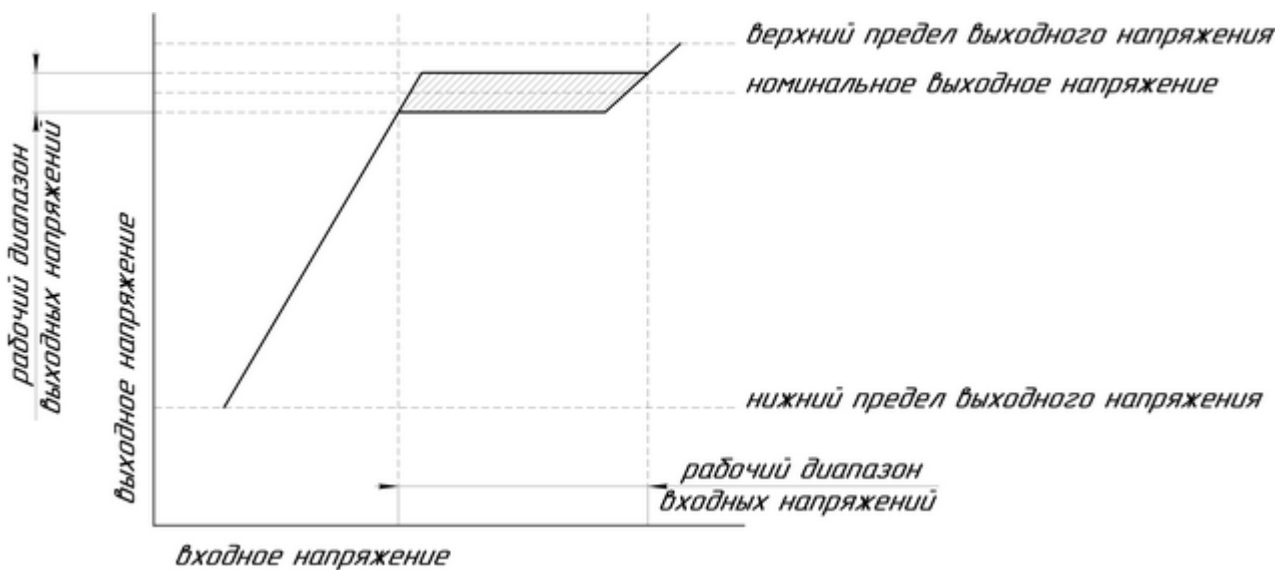


Рисунок 1. Передаточная характеристика стабилизатора напряжения.



Максимальная мощность нагрузки стабилизатора ограничена максимальными входными токами на каждой фазе и, соответственно, уменьшается при снижении входных фазных напряжений (см. табл. 3).

Таблица 2 – Основные характеристики всех стабилизаторов модельного ряда Optimum+ 3x

Модель стабилизатора	Номинальная мощность нагрузки, кВА	Максимальный входной ток *, А	Предельный импульсный ток, А	Габаритные размеры (Г × Ш × В), мм	Масса (не более), кг
Optimum+ 3x5.0	15,0	25	50	315×435×955	69
Optimum+ 3x7.5	22,5	37	74	315×435×955	76
Optimum+ 3x9.0	27,0	43	86	315×435×955	76
Optimum+ 3x12.0	36,0	57	114	315×585×955	99
Optimum+ 3x15.0	45,0	71	142	315×585×955	102
Optimum+ 3x20.0	60,0	93	186	315×645×1055	146

* Допустимо кратковременное превышение максимального входного тока (до 0,3 сек).

Таблица 3 – Максимальная допустимая мощность нагрузки при различных входных фазных напряжениях (одинаковых для всех фаз)

Входное фазное напряжение, В	Номинальная мощность стабилизатора, кВА					
	15,0	22,5	27,0	36,0	45,0	60,0
100	6,8	10,2	12,3	16,4	20,5	27,3
120	8,2	12,3	14,7	19,6	24,5	32,7
140	9,5	14,3	17,2	22,9	28,6	38,2
160	10,9	16,4	19,6	26,2	32,7	43,6
180	12,3	18,4	22,1	29,5	36,8	49,1
200	13,6	20,5	24,5	32,7	40,9	54,5
220	15,0	22,5	27,0	36,0	45,0	60,0
240	16,4	24,5	29,5	39,3	49,1	65,5
260	17,7	26,6	31,9	42,5	53,2	70,9
280	19,1	28,6	34,4	45,8	57,3	76,4

Стабилизатор рассчитан на непрерывный режим работы в закрытых помещениях при:

- температуре окружающей среды от -20 до +40 °С;
- относительной влажности до 80% (при 25°С);
- атмосферном давлении от 630 до 800 мм рт.ст.

Средний срок службы стабилизатора – 50000 часов при номинальной нагрузке.

Продукция сертифицирована.



В целях дальнейшего технического усовершенствования предприятие-изготовитель оставляет за собой право вносить изменения в конструкцию стабилизатора, не ухудшающие его эксплуатационные характеристики.

4. КОМПЛЕКТНОСТЬ

Стабилизатор сетевого напряжения трехфазный OPTIMUM+ 3x	1 шт
Руководство по эксплуатации (настоящее руководство)	1 шт
Тара упаковочная	1 шт

5. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

Стабилизатор напряжения трехфазный состоит из трех однофазных модулей, заключенных в общий металлический корпус.

На лицевой панели слева расположены три жидкокристаллических дисплея, непрерывно отображающие входные и выходные напряжения, входные токи и текущие ступени стабилизации для всех фаз. Рядом с ними находятся кнопки переключения «экранов», а справа выключатель питания.

На задней стенке стабилизатора вверху расположена клеммная колодка для стационарного подключения силовых проводов, закрытая защитной крышкой с гермовводами. Рядом расположен болт для заземления корпуса стабилизатора.

На правой боковой панели находятся переключатели режимов работы «Стабилизация – Транзит» для каждой фазы.

Переключение режимов работы допустимо только на выключенном стабилизаторе !

Функционально каждый модуль является автоматическим регулятором напряжения ступенчатого типа. Он состоит из автотрансформатора, блока тиристорных ключей, платы управления и жидкокристаллического индикатора.

Функции выключателя питания выполняет общий автомат максимальной токовой защиты с независимым расцепителем. Таким образом, реализуется дополнительный уровень защиты, независимый от плат управления.

При переключении модуля в режим «Транзит» происходит отключение силового трансформатора от сети и подключение этой фазы нагрузки напрямую к входу стабилизатора. Плата управления продолжает контролировать входное фазное напряжение, и, если оно превысит 265 вольт, отключит стабилизатор с помощью независимого расцепителя.

Режим «Транзит» является аварийным режимом. Его рекомендуется применять, если по каким-либо причинам нормальная работа любого модуля или всего стабилизатора в режиме «Стабилизация» невозможна.

Плата управления модуля организует непрерывный контроль входного и выходного напряжений, входного тока по своей фазе, температуры автотрансформатора и блок силовых ключей. Она выдает сигналы управление силовыми ключами, обеспечивает стабилизацию выходного напряжения,

обнаружение и немедленную реакцию на аварийные ситуации, а также отображение соответствующей информации на индикаторе.

6. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ



Стабилизаторы должны храниться в правильном положении в закрытых помещениях с естественной вентиляцией, при относительной влажности воздуха не более 80%.

Стабилизаторы должны транспортироваться в правильном положении любым видом закрытого транспорта, кроме негерметизированных отсеков самолётов.



Стабилизаторы должны быть надёжно закреплены, чтобы исключить их перемещение внутри транспортных средств.

Допускается штабелирование упакованных стабилизаторов не более чем в два ряда.

Не допускается подвергать стабилизатор ударным нагрузкам при погрузочно-разгрузочных работах и транспортировании.



	<p>ВНИМАНИЕ!</p> <p>Не хранить стабилизаторы на открытом воздухе!</p> <p>Не хранить стабилизаторы в складских помещениях, которые не отвечают санитарным и противопожарным нормам!</p> <p>Не хранить стабилизаторы в складских помещениях с повышенной влажностью воздуха!</p> <p>Не хранить стабилизаторы рядом с горюче-смазочными материалами и другими легковоспламеняющимися предметами и жидкостями!</p> <p>Не хранить стабилизаторы рядом с химически активными материалами и жидкостями!</p>	
---	--	---

7. МОНТАЖ И ПОДКЛЮЧЕНИЕ

	<p style="text-align: center;">ВАЖНО!</p> <p style="text-align: center;">Во избежание выхода из строя и несчастных случаев, подключение / отключение должен производить только квалифицированный специалист</p>	
---	---	---

Стабилизатор необходимо аккуратно распаковать и ознакомиться с его устройством и принципом действия, пользуясь настоящим руководством. Если стабилизатор находился на холодном воздухе или в сыром помещении, нужно выдержать его при комнатной температуре не менее пяти часов.

Установить стабилизатор в специально отведенном месте (желательно рядом с силовым вводом), обеспечив доступ воздуха для охлаждения и защиту от попадания влаги.

	<p style="text-align: center;">ВНИМАНИЕ!</p> <p style="text-align: center;">Устанавливайте стабилизатор в специально отведенном месте, недоступном для детей.</p> <p style="text-align: center;">Не следует устанавливать стабилизатор в помещениях с повышенной влажностью воздуха, а также на чердаках, в шкафах, в закрытых нишах стен.</p> <p style="text-align: center;">Стабилизатор не должен находиться в помещении с горючими, легковоспламеняющимися, химически активными материалами и жидкостями.</p> <p style="text-align: center;">Корпус аппарата должен быть надежно заземлен.</p> <p style="text-align: center;">Подходящие кабели должны иметь сечение, соответствующее подключаемой нагрузке и надежную изоляцию.</p>	
---	--	---

Перед подключением стабилизатора необходимо обесточить подходящие к нему силовые провода и убедиться в отсутствии на них опасного напряжения !

Клеммы подключения стабилизатора находятся на задней стороне корпуса под защитной крышкой (см. рис. 2). Сечение подводящих силовых проводов и защитного заземления должно соответствовать подключаемой нагрузке. Необходимо обеспечить надежный контакт провода в клемме. Для защиты провода от передавливания винтом клеммы рекомендуется использовать специальные монтажные гильзы. Провод должен быть освобожден от изоляции и хорошо зачищен от оксидной пленки. Провода, выходящие из клеммной колодки, не должны иметь повреждений или обнаженных участков. Кабели следует подводить через гермовводы.

В случае неправильного выбора проводов или плохого контакта, клеммы могут довольно сильно нагреваться.

Возврат стабилизатора по причине оплавления клеммной колодки со стороны подводящих кабелей, не является гарантийным случаем !

Во время монтажа необходимо следить за тем, чтобы посторонние предметы (обрезки кабелей, крепёжные элементы, мелкий инструмент и т.п.) не попали внутрь корпуса.

Внимание ! Запрещено класть стабилизатор на лицевую панель !

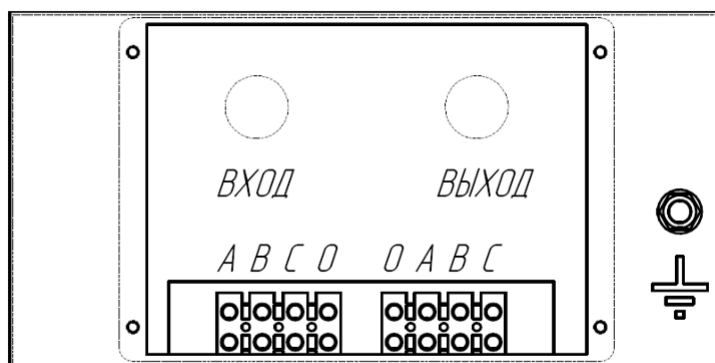


Рисунок 2. Внешний вид клемм подключения стабилизатора.

Перед первым включением стабилизатора необходимо внимательно проверить правильность всех соединений !

8. ПОРЯДОК ЭКСПЛУАТАЦИИ

Если стабилизатор подключен правильно, то после включения на всех индикаторах загорается подсветка, надпись «ЭНЕРГОТЕХ» и идет обратный отсчет (2-1-0). Затем на индикаторах появится, так называемый, «нулевой экран» с основной информацией о работе стабилизатора (см. рис. 3). Кнопки служат для доступа к дополнительным «экранам» (см. табл. 5).

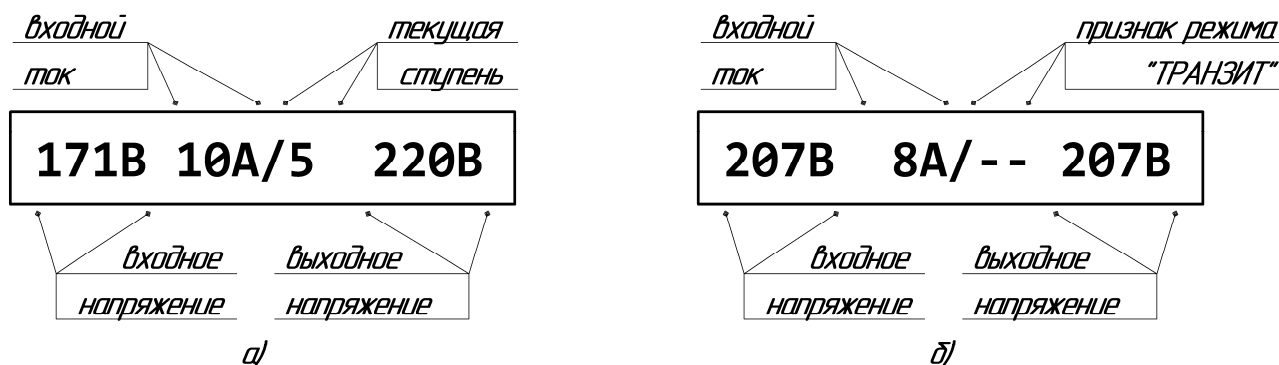


Рисунок 3. Примеры изображений на одном из индикаторов стабилизатора («нулевой экран») а) в режиме «Стабилизация»; б) в режиме «Транзит».

Таблица 5 – Описание «экранов» стабилизатора, доступных пользователю

«Экран»		Свойство	Исходное значение	Описание
Номер	Код			
[4]	Ttr	просмотр		Условная температура трансформатора (уменьшается с нагревом, отключение при 85)
[5]	Tsw	просмотр		Условная температура силовых ключей (уменьшается с нагревом, отключение при 116)
[7]	Fun	тест	0	Проверка работы вентилятора
[8]	Brk	тест	0	Проверка работы расцепителя
[9]	Tmo	настройка	151	Задержка включения в 20мс интервалах (151 = 3 сек)
[11]	Uof	настройка	244	Верхний предел выходного напряжения, В
[12]	Ust	настройка	220	Номинальное выходное напряжение, В
[14]	Umn	настройка	60	Нижний предел выходного напряжения, В
[15]	Imx	просмотр		Максимальный входной ток, А
[17]	Eor	просмотр	0	Коды всех аварийных ситуаций, возникших с момента последнего включения
[18]	Pwr	просмотр		Номинальная мощность стабилизатора, кВА
[20]	Sin	просмотр		Минимальное и максимальное значения входного напряжения (за время непрерывной работы), В
[21]	Sou	просмотр		Минимальное и максимальное значения выходного напряжения (за время непрерывной работы), В
[22]	Sii	просмотр		Минимальное и максимальное значения входного тока (за время непрерывной работы), А
	t-	сброс		Время непрерывной работы (дни: часы: минуты: секунды)
[24]	Phs	настройка	ON	Включение/отключение защиты от неполнофазного режима

В таблице представлены не все «экраны» стабилизатора, а только те, просмотр или изменение которых может быть полезно пользователю. Остальные «экраны» используются только во время настройки стабилизатора. Они не доступны пользователю для изменения и не представляют для него интереса.

Переключение «экранов» происходит при нажатии одной из двух кнопок. При нажатии на правую кнопку появляется «экран» с большим номером, при нажатии на левую – с меньшим. С «нулевого экрана» можно сразу попасть на экран времени непрерывной работы (нажав левую кнопку).

«Экраны», для которых в таблице указано свойство – «просмотр», предназначены только для вывода дополнительной информации. Остальные «экраны» позволяют изменить соответствующий параметр. Поэтому нужно очень хорошо представлять себе возможные последствия таких изменений.

Изменение некоторых параметров

может привести к нарушению нормальной работы стабилизатора !

Для входа в режим изменения параметра, необходимо одновременно нажать на обе кнопки. Скобки, обрамляющие номер «экрана» при этом меняют свою форму с квадратных на угловые (например, было [7] стало >7<).

В режиме изменения параметра, его значение может быть увеличено, нажатием на правую кнопку и уменьшено, нажатием на левую.

Для выхода из режима изменения параметра, необходимо вновь одновременно нажать на обе кнопки. Скобки, обрамляющие номер «экрана» восстановят свою исходную форму.

Два «экрана», имеющие свойство «тест», предназначены для проверки работоспособности вентилятора и независимого расцепителя.

В режиме изменения на 7-м «экране», может быть принудительно включен (значение 1) либо выключен (значение 0) вентилятор. Для завершения теста следует выйти из режима изменения параметров.

В режиме изменения на 8-м «экране», может быть проверена работа независимого расцепителя. После нажатия на правую кнопку произойдет выключение стабилизатора (**и будет обесточена вся нагрузка !**). После включения стабилизатор возобновляет свою работу.

Если результаты проведения тестов отличаются от вышеописанных, следует обратиться в сервисный центр.

«Экраны» имеющие свойство «настройка» позволяют изменять выходные параметры стабилизатора. Исходные значения этих параметров являются оптимальными и обеспечивают надежную работу стабилизатора.

Поэтому, не следует изменять эти параметры без крайней необходимости.

Последний «экран» показывает время, прошедшее с момента включения стабилизатора либо последнего сброса. Для сброса «экрана» следует войти в режим изменений (код «экрана» меняется на t*) и нажать на любую из кнопок. После этого показания времени непрерывной работы обнуляются, а также будут сброшены «экраны статистики» ([20], [21] и [22]).

«Экран [24]» позволяет, в случае необходимости, отключить защиту от неполнофазного режима. Для этого следует изменить его значение на «OFF» на всех трех индикаторах стабилизатора. После этого пропадание напряжения на одной фазе не будет приводить к отключению всего стабилизатора.

Если во время работы стабилизатора возникнет аварийная ситуация, то нагрузка будет обесточена, и на индикаторе появится соответствующее сообщение (см. табл. 6).

Таблица 6 – Сообщения об аварийных ситуациях

Сообщение	Описание и причины	Рекомендуемые действия
НИЗК. ВХОДНОЕ	Стабилизатор не может поддерживать выходное напряжение в установленных пределах из-за низкого напряжения на входе	Ожидать восстановления напряжения или снизить порог на «экране [14]»
ВЫСОК. ВХОДНОЕ	Стабилизатор не может поддерживать выходное напряжение в установленных пределах из-за высокого напряжения на входе	Ожидать восстановления напряжения или повысить порог на «экране [11]»
ПЕРЕГРЕВ КЛЮЧЕЙ	Температура силовых ключей достигла опасного уровня. Плохие условия охлаждения.	Проверить работу вентилятора и доступ воздуха к нему Ожидать охлаждения силовых ключей и снизить нагрузку.
ПЕРЕГРЕВ ТРАНСФ.	Температура трансформатора достигла опасного уровня. Мощность нагрузки превышает допустимую. Плохие условия охлаждения.	Проверить работу вентилятора и доступ воздуха к нему Ожидать охлаждения трансформатора и снизить нагрузку.
ПЕРЕГРУЗКА	Мощность нагрузки превышает допустимую при действующем входном напряжении	Снизить нагрузку. Ожидать включения
ИМП. ПЕРЕГРУЗ.	Входной ток превысил предельное импульсное значение. Большой пусковой ток или короткое замыкание в нагрузке	Проверить нагрузку. Ожидать включения.
3x ИМП. ПЕРЕГРУЗ.	Повторяющаяся импульсная перегрузка	Проверить нагрузку. Перезапустить стабилизатор.
НЕПОЛНОФАЗНЫЙ Р.	На одной из соседних фаз пропало выходное напряжение	Выяснить и устранить причину пропадания напряжения. Ожидать включения стабилизатора.
АВАРИЯ! « код »	Внутренняя неисправность	Обратиться в сервисный центр.
АВАРИЯ РАСЦЕП.	Возникла ситуация, требующая отключения стабилизатора, но оно не последовало	Немедленно выключить стабилизатор. Отключить от него всю нагрузку и провести проверку расцепителя на «экране [8]». Обратиться в сервисный центр.



Некоторые неисправности, о которых не выводятся сообщения на индикатор, представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Перечень возможных неисправностей и методов их устранения

Характер неисправности	Возможные причины	Рекомендуемые действия
Нет изображения на индикаторе	Нет напряжения на входе	Проверить все соединения
	Стабилизатор выключен	Включить стабилизатор
	Внутренняя неисправность	Обратиться в сервисный центр
Напряжение в нагрузке выходит за пределы рабочего диапазона	Включен режим «Транзит»	Включить режим «Стабилизация»
	Сетевое напряжение вышло за пределы рабочего диапазона	Ожидать восстановления сетевого напряжения
	Внутренняя неисправность	Обратиться в сервисный центр
При включении срабатывает автоматический выключатель	Короткое замыкание в нагрузке или в клеммной колодке стабилизатора	Проверить и устранить
	Внутренняя неисправность	Обратиться в сервисный центр

9. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

В течение гарантийного срока предприятие-изготовитель обязуется бесплатно устранять все внутренние поломки стабилизатора, в том числе по причине некачественных комплектующих элементов. **Ремонт производится только на предприятии-изготовителе** в кратчайшие сроки (при максимальной сложности ремонта - не более 5 рабочих дней).

Изготовитель гарантирует соответствие изделия конструкторской документации РЛИС 671153.000 и техническим характеристикам, изложенным в руководстве по эксплуатации.

Гарантийный срок эксплуатации 3 года со дня продажи.

Гарантия действительна при наличии в гарантийном талоне даты продажи, печати торгующей организации и контрольных пломб.

Гарантийное обслуживание не осуществляется по причине:

- повреждения корпуса, пломб и наклеек;
- наличия механических повреждений;
- если дефект возник в результате несоблюдения потребителем правил эксплуатации;
- если дефект возник в результате постороннего вмешательства, самостоятельного ремонта;
- если дефект вызван попаданием внутрь изделий посторонних предметов, жидкостей, домашних животных, наличием насекомых и грызунов;
- независимой силы (пожара, молнии, природной катастрофы и т.п.).

Производитель не несет ответственности при несоблюдении потребителем следующих правил: транспортировки, хранения, монтажа и эксплуатации стабилизатора.

Производитель не несет ответственности за любые побочные явления и ущерб, являющийся результатом использования данного аппарата.

Производитель не несет ответственности за такие убытки как: частичная и полная потеря прибыли или дохода, простой и порча оборудования, порча ПО, потеря данных и т.д.



ГАРАНТИЙНЫЙ ТАЛОН

Заполняет предприятие-изготовитель.

СТАБИЛИЗАТОР НАПРЯЖЕНИЯ «ОРТИМУМ+»

СЕРИЙНЫЙ НОМЕР «_____»

ТУ У 33.2-32002229-003:2013

Предприятие-изготовитель ООО «Энерготех»

Адрес для предъявления претензий к качеству работы _____

Заполняет торговое предприятие.

Цена _____

Дата продажи _____

Наименование торгового предприятия

Покупатель _____

Товар принял, проверил на отсутствие механических повреждений.

С условиями гарантии ознакомлен.



Дата поступления	Дата окончания ремонта
Проявления дефекта:	
Замененные детали:	
Гарантийный срок продлен до:	
Инженер сервисного центра:	
М. П.	

Дата поступления	Дата окончания ремонта
Проявления дефекта:	
Замененные детали:	
Гарантийный срок продлен до:	
Инженер сервисного центра:	
М. П.	

Дата поступления	Дата окончания ремонта
Проявления дефекта:	
Замененные детали:	
Гарантийный срок продлен до:	
Инженер сервисного центра:	
М. П.	

Дата поступления	Дата окончания ремонта
Проявления дефекта:	
Замененные детали:	
Гарантийный срок продлен до:	
Инженер сервисного центра:	
М. П.	