Блок управления стабилизаторов СТС-2

Паспорт
Техническое описание
Инструкция по эксплуатации

г. Уфа

ОГЛАВЛЕНИЕ

1.НАЗНАЧЕНИЕ КОМПЛЕКТА 3
2.ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ 3
3. СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ И КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ 3
4. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ 4
5. ПОРЯДОК НАСТРОЙКИ УСТРОЙСТВА 9
6. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ. 9
7. ПРОВЕРКА 9
8. ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВКА 9
9. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ. 10
10. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ 10

1. НАЗНАЧЕНИЕ

Блок управления (именуемый далее БУ) предназначен для работы в составе трехфазных стабилизаторов типа СТС-2 всех мощностей с фазной стабилизацией напряжения. БУ полностью функционально и конструктивно заменяет штатные устройства. При этом схема БУ выполнена на современной элементной базе, что позволило значительно упростить устройство и повысить его надежность и ремонтоспособность. На один стабилизатор СТС-2 используется комплект из трех БУ.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1. Номинальная мощность стабилизаторов 10,16,25,40,63,100 кВА.

2. БУ обеспечивает стабилизацию фазного выходного напряжения по средне выпрямленному значению с точностью 1.0%. При этом возможно воздействие следующих дестабилизирующих факторов:

изменение напряжения питающей сети от 0.85 до 1.1 номинального значения;

изменение тока симметричной нагрузки от нуля до номинального значения;

изменения коэффициента мощности симметричной нагрузки от 1 до 0.7.

3. Масса устройства, кг, не более 2.

3. СОСТАВ И КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Таблица 1

Наименование	Количество
Блок управления БУ	3
Блок управления БУ(запасной).	1
Паспорт, инструкция по эксплуатации и техническое описание	1

3. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

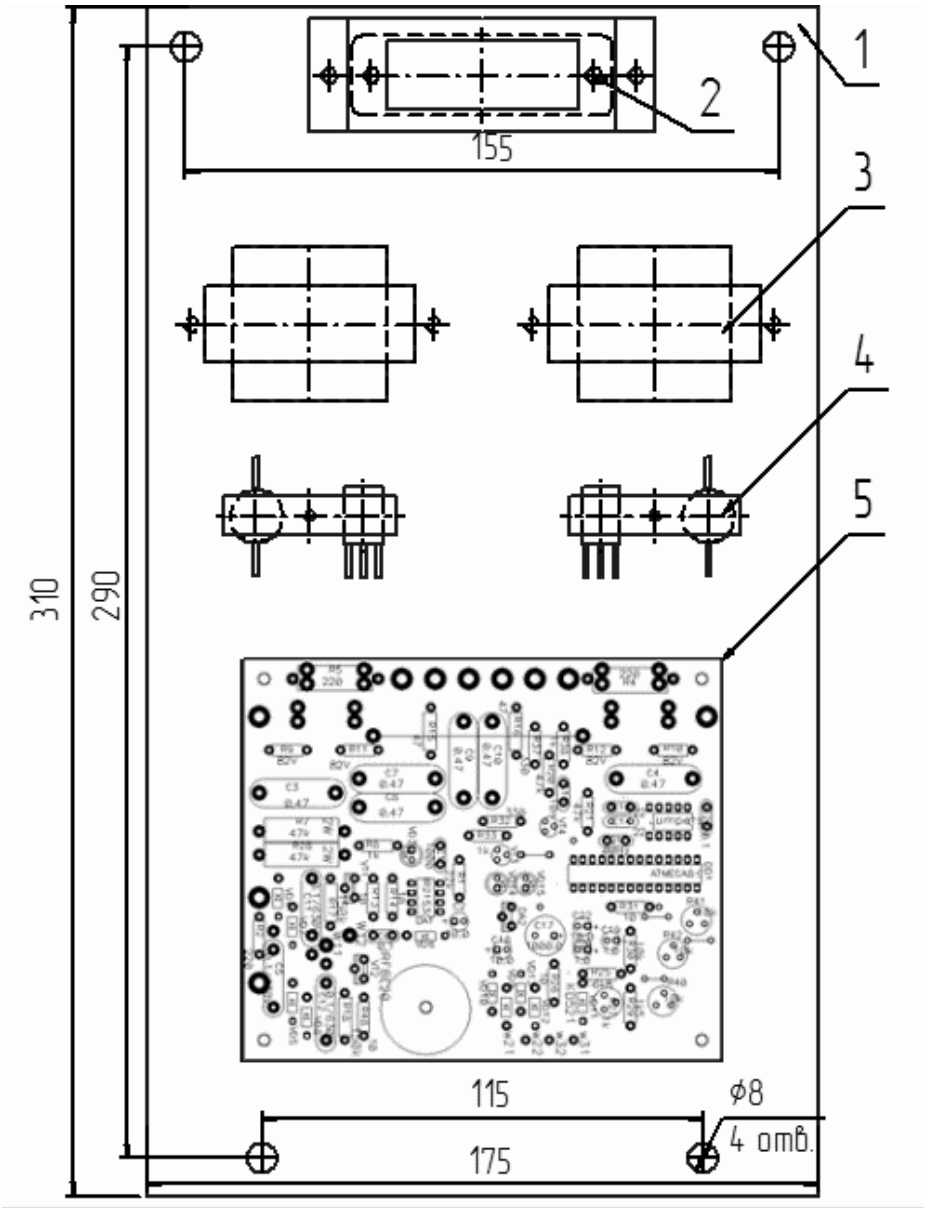


Рис.1. Общий вид устройства БУ.

1 – пластина основания и радиатор, 2 – вилка соединителя, 3 – дроссели, 4 – силовые тиристоры и диоды, 5 – печатная плата схемы управления с элементами регулировки.

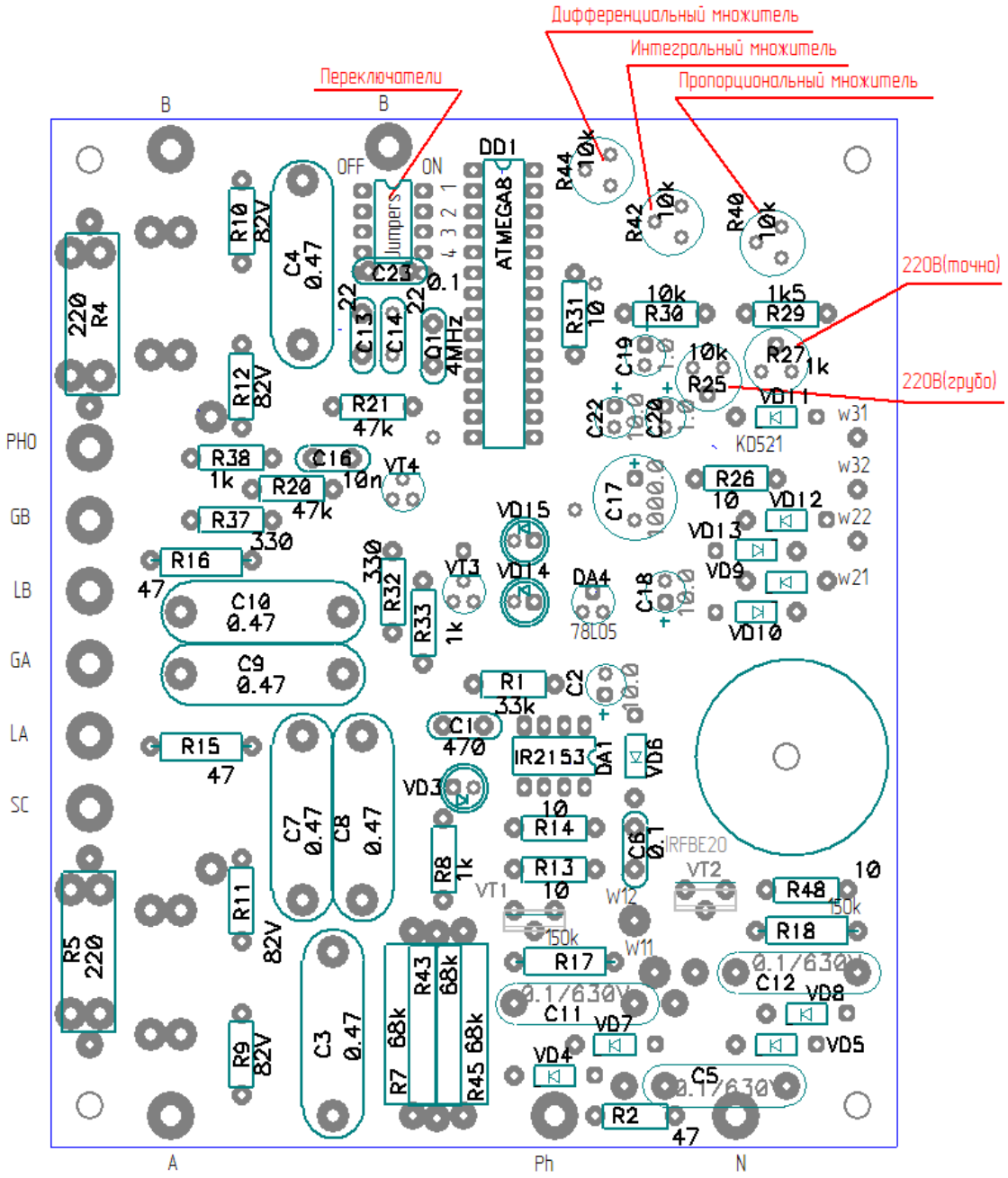


Рис.2. Расположение элементов на печатной плате.

Общий вид устройства приведен на рис.1. На пластине основания (1) предусмотрены четыре отверстия для монтажа устройства в шкафе СТС-2. Монтируется каждый из трех БУ на место штатных устройств теми же винтами за передними дверями кожуха СТС. Вилка разъема БУ соединяется с соответствующим гнездом жгута проводов СТС вместо штатного БУ. Уровень стабилизируемого напряжения подстраивается подстроечным резистором R27 (на рис.2 обозначен стрелкой) отверткой с плоским шлицем не более 4мм. Остальные регулировочные элементы на плате подстраиваются при изготовлении и контрятся.

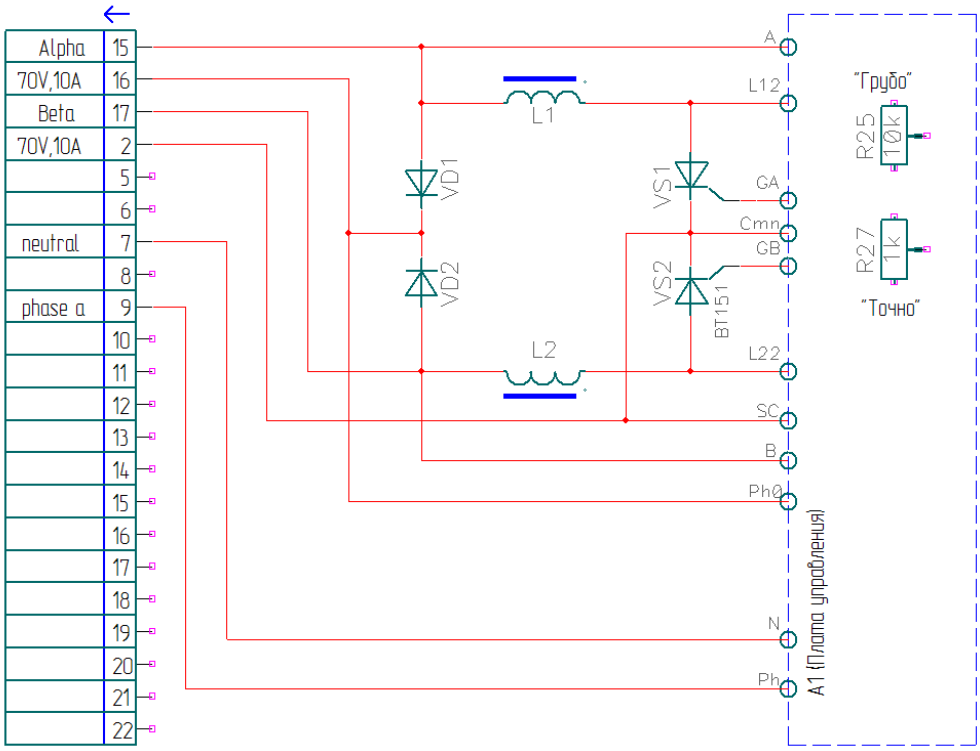


Рис.3. Схема электрическая принципиальная.

Схема электрическая принципиальная каждой фазы одинакова и приведена на рис.3.

Силовая часть схемы представляет собой два одинаковых управляемых однополупериодных выпрямителя на тиристорах VS1 и VS2. Регулирование среднего тока тиристоров осуществляется импульсно-фазовым способом. Силовые диоды VD1 и VD2 обеспечивают протекание тока через подмагничивающие обмотки автотрансформатора при запирании тиристоров отрицательной полуволной питающего напряжения.

Напряжение питания стабилизатора передается на клеммы нагрузки через обмотки двух автотрансформаторов, которые включены последовательно и выполнены на одном сердечнике специальной конструкции. Регулирование выходного напряжения автотрансформатора стабилизатора осуществляется перераспределением потока подмагничивания постоянным током между понижающим автотрансформатором (канал «А») и повышающим автотрансформатором (канал «Б»). Коэффициенты трансформации выбраны так, что при одинаковом токе в подмагничивающих обмотках обоих автотрансформаторов общий коэффициент трансформации равен 1. Током подмагничивания двух

автотрансформаторов каждой фазы стабилизатора управляет отдельный блок управления.

При увеличении тока подмагничивания канала «А» насыщается стержень магнитопровода понижающего автотрансформатора, а выходное напряжение увеличивается. При увеличении тока подмагничивания канала «Б» все происходит наоборот и выходное напряжение уменьшается. При небольшой несимметрии тока нагрузки каждая фаза работает практически независимо друг от друга.

На контакты 7 и 9 входного разъема поступает напряжение с выхода стабилизатора.

Подстроечный резистор R25 определяет коэффициент передачи измерительного детектора и предназначен для «грубой» настройки каждой платы. «Точный» уровень стабилизируемого напряжения регулируется для каждой фазы в единицах действующего значения в районе номинальной величины 220В с помощью резистора R27.

В программе микроконтроллера (на плате управления) реализован пропорционально-интегрально-дифференциальный закон регулирования (ПИД). Коэффициенты каждой составляющей закона регулирования устанавливаются подстроечными элементами на резисторах в процессе первоначальной настройки БУ. Резистором R40 (рис.2) устанавливается усиление пропорционального слагаемого ПИД - регулирования, резистором R41 – интегрального, а резистором R44 – дифференциального. Крайнее левое положение резисторов обнуляет соответствующий коэффициент, а крайнее правое – выставляет коэффициент на максимум.

Примерная практическая методика настройки закона регулирования может быть следующей. Перед настройкой коэффициентов все движки счетверенного переключателя на плате следует перевести в выключенное положение.

Коэффициенты интегрирующего и дифференцирующего слагаемых устанавливаются на минимум, а пропорциональное звено устанавливают на максимум при устойчивом (без колебаний) режиме работы стабилизатора. Далее увеличивают интегрирующее слагаемое до наступления колебаний. После достижения начала колебаний интегрирующий коэффициент снижают, или, если необходима максимальная долговременная точность, пытаются убрать колебания добавлением дифференцирующего коэффициента. Так добиваются максимальной средней (долговременной) и мгновенной точности регулирования при сохранении устойчивости.

На плате БУ установлен счетверенный переключатель. Коммутация его контактов включает специальные режимы работы программы, которые могут быть использованы при проверке и ремонте БУ. Контакты переключателя пронумерованы надписями на его корпусе. Включенное (замкнутое) состояние переключателей соответствует положению обозначенному как «ON». Контакты всегда должны замыкаться по одному (остальные три разомкнуты).

Режимы работы программы.

1. Все контакты разомкнуты. Основной режим работы с использованием коэффициентов ПИД - регулирования, установленных подстроечными резисторами на плате (R40, R41, R44).

2. Замыкание первого переключателя «1» включает синхронизацию работы регулятора от внутреннего генератора с частотой 50 Гц. Этот режим можно использовать при проверке работы БУ каждой фазы вне схемы стабилизатора. Для этого достаточно подать на контакты 7 и 9 разъема фазное напряжение 220В. На тиристоры каналов БУ будут подаваться управляющие импульсы в такт с внутренним генератором 50 Гц. Их наличие индуцирует свечение красного и зеленого светодиодов каналов на плате. В этом режиме программа осуществляет обычный алгоритм управления. Поэтому для переключения каналов выпрямителей следует изменять либо уровень фазного питающего напряжения 220 В (например, ЛАТРом), либо уровень уставки подстроечным резистором R27.

3. Второй переключатель указывает микропроцессору использовать коэффициенты ПИД из своей энергонезависимой памяти (эти коэффициенты записываются при изготовлении). Соответствующее подстроечные резисторы на плате игнорируются.

4. Третий переключатель заставляет регулятор переключать выходное напряжение с частотой 2 Гц между максимальным и минимальным значениями. Обратная связь в этом режиме не работает. Этот режим позволяет проверить глубину регулирования и определить разгонную характеристику каждого конкретного типа автотрансформатора.

5. Четвертый переключатель включает микроконтроллер в режим двухпозиционного (релейного) стабилизатора. Этот режим обеспечивает стабилизацию с минимальным временем отклика, которое только может обеспечить инерционность самого объекта регулирования – автотрансформатора. Регулирование осуществляется за счет колебания выходного напряжения вокруг заданного порога, и выходное напряжение оказывается промодулировано. Глубина

модуляции составляет около 10% и зависит, в основном, от постоянной времени обмоток подмагничивания автотрансформатора. Среднее значение выходного напряжения стабилизируется с высокой точностью (около 1%). Этот режим работы подходит не для каждого типа нагрузки. Но в этом режиме стабилизатор реагирует на скачки питающего напряжения с максимальной скоростью.

5. ПОРЯДОК НАСТРОЙКИ УСТРОЙСТВА

Устройство БУ поставляется настроенным на уровень стабилизации 220В. Переключатель выбора режима установлен во второе положение (замкнут переключатель «2») и коэффициенты ПИД-регулятора используются из памяти микроконтроллера. При этом пропорциональное звено регулирования устанавливается на максимум, дифференцирующее звено выставлено на минимум, а интегрирующее звено выставляется на ослабление в 64 раза. Эти значения обеспечивают максимальную точность стабилизатора при сохранении устойчивости и получены опытным путем при испытаниях СТС-2 с номинальной мощностью 63 кВт. Если планируется перенастройка закона регулирования БУ, то методика настройки приведена выше в разделе описания работы устройства.

6. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

Монтаж и эксплуатация устройства осуществляется квалифицированным и подготовленным персоналом. Необходимо изучить содержание настоящий паспорт и иметь квалификационную группу не ниже 3.

7. ПРОВЕРКА

Проверка БУ возможно для каждой фазы отдельно и независимо от стабилизатора СТС. Для этого БУ снимается и подключается к сети 220В через контакты 7 и 9 входного разъема (рис.2). По свечению светодиода VD3 определяется исправность цепей до транзисторного преобразователя. Первая перемычка на переключателе выбора тестовых режимов устанавливается в положение включено «ON». При исправных цепях управления тиристоров должен гореть один из светодиодов VD14 или VD15 (какой - зависит от уровня напряжения питания 220В и величины уставки). Если покрутить резистор уставки R27, то по свечению светодиодов можно убедиться в реакции схемы стабилизации на изменение входного сигнала.

8. ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВКА

Изделие должно храниться в закрытом помещении при температуре от +5 ^{0}С до +45 ^{0}С и относительной влажности воздуха не более 90 % при отсутствии агрессивных паров и газов, вызывающих коррозию.

Допускается транспортировка в транспортной таре всеми видами транспорта при температуре окружающей среды от +5 ^{0}С до +50 ^{0}С и относительной влажности окружающего воздуха до 98 %.

При транспортировке должна быть предусмотрена защита от попадания атмосферных осадков и пыли.

9. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ.

Гарантийный срок эксплуатации 1 год со дня отгрузки в адрес потребителя при отсутствии внешних механических повреждений и соблюдения правил эксплуатации.

При отказе в работе или неисправности в период действия гарантийных обязательств изделие должно быть направлено на ремонт по адресу предприятия-изготовителя: РФ, РБ, 450076, г. Уфа, ул. Коммунистическая, 23, ООО «КВАЗАР»

10. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ.

Блок Управления стабилизаторами типа СТС-2 заводской номер _____

изготовлен, принят и признан годным для эксплуатации.

ОТК_____

Дата отгрузки «___» «_____» 201__г

МП