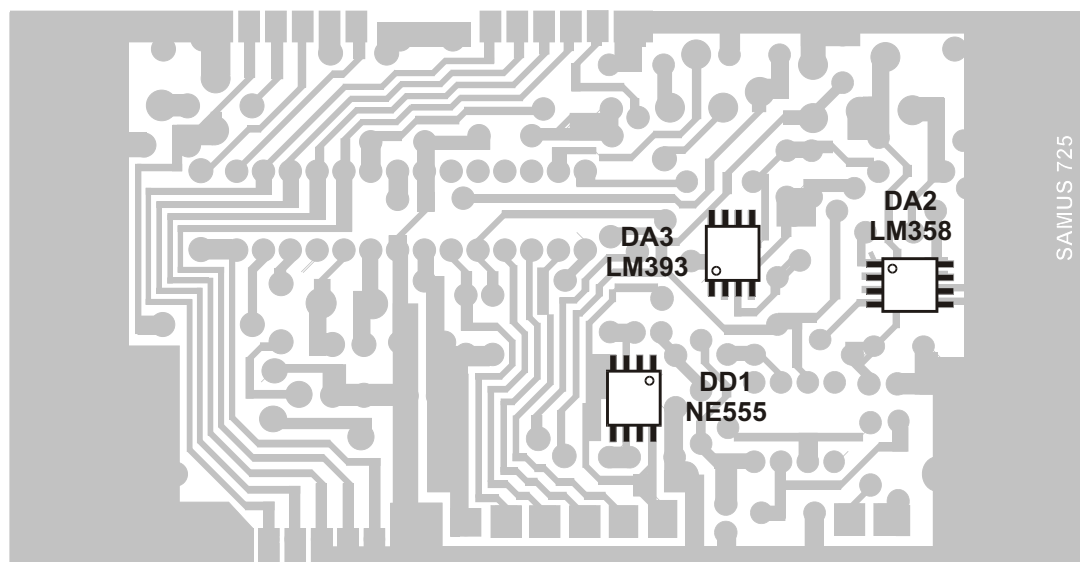
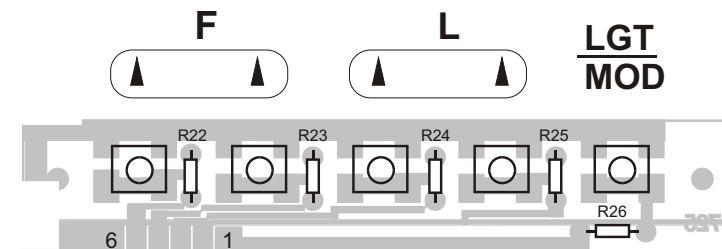
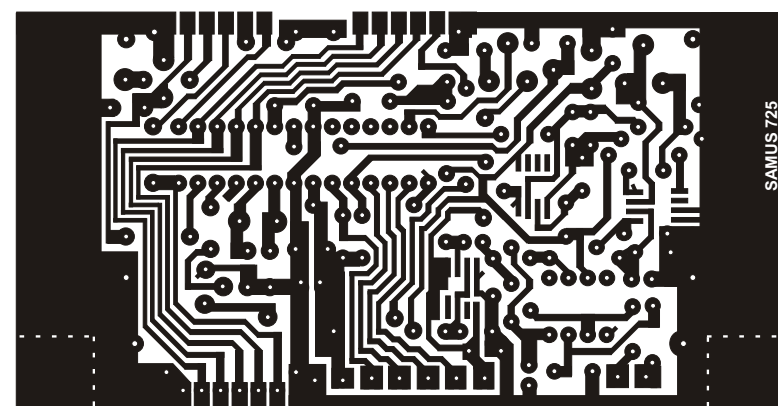


SAMUS 725GN

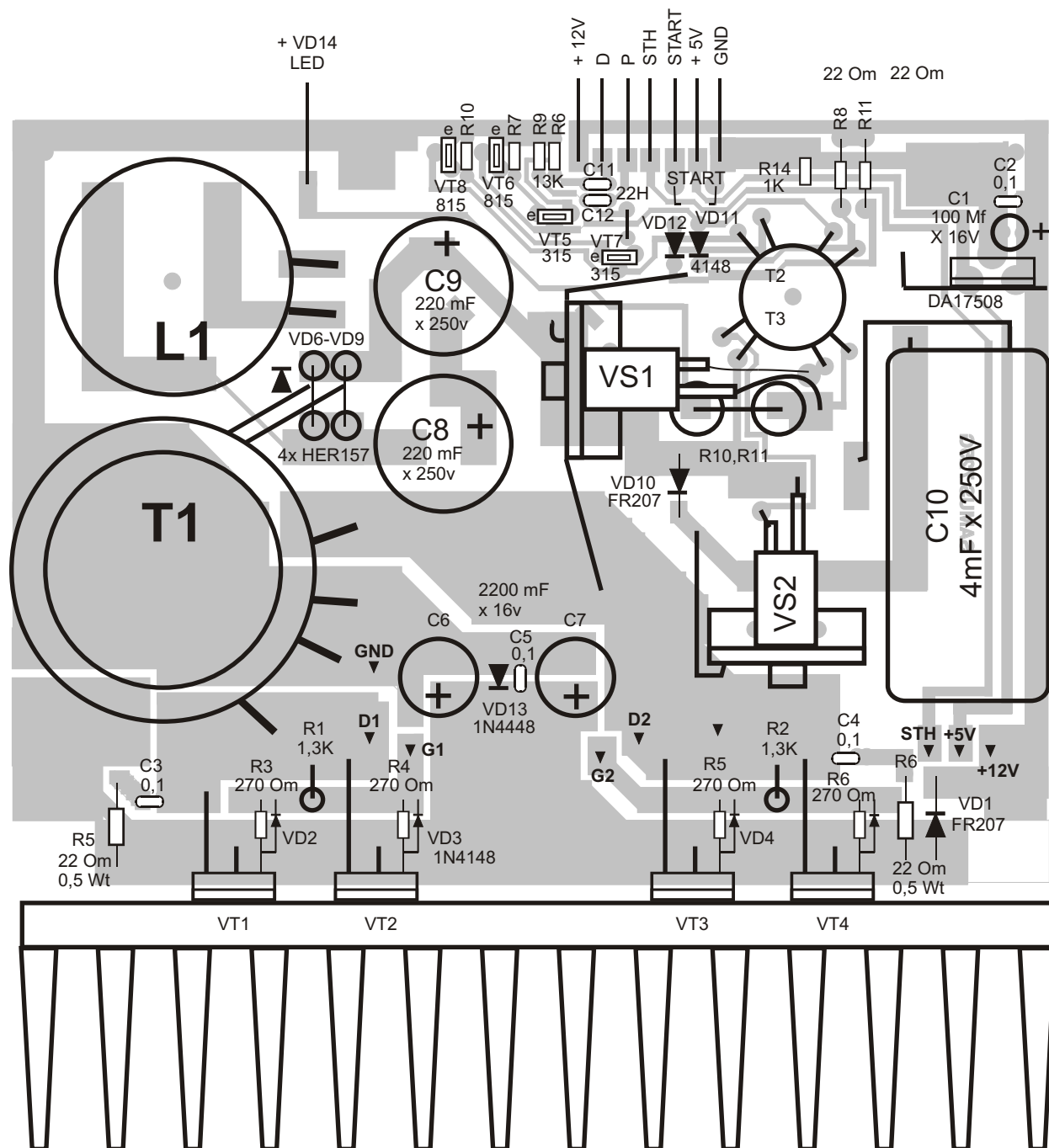
ПЛАТА УПРАВЛЕНИЯ
схема расположения элементов
рис. 2



Вид со стороны печатного монтажа



Вид печатного монтажа



SAMUS 725G
 СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ
 ЭЛЕМЕНТОВ ОСНОВНОЙ
 ПЛАТЫ ПРИБОРА

SAMUS 725G

ОПИСАНИЕ СХЕМЫ И РУКОВОДСТВО ПО РЕМОНТУ

При подключении прибора к аккумулятору из +12 В напряжения аккумулятора вырабатывается напряжение +5 В и поступает на питание платы управления А1. В этот момент преобразователь выключен, а микроконтроллер А1: DD2 производит инициализацию дисплея и ожидает ввода пароля. После правильного ввода пароля на время 0,3 секунды сигналом STH микроконтроллер включает преобразователь напряжения (плата А2) для заряда высоковольтных электролитических конденсаторов С8,С9 основной платы прибора (на холостом ходу).

Прибор начинает работу при нажатии кнопки "START" (вывод PD4 микроконтроллера А1:DD2). Сигнал STH переводится в состояние лог 0 и включает преобразователь напряжения А2. Генератор А2: DD1 начинает вырабатывать импульсы с частотой приблизительно 25 кГц. Эти импульсы поступают на комплементарные эмитерные повторители VT1,2 VT3,4, которые через импульсный трансформатор А2:Т1, включенный совместно с транзисторами по мостовой схеме. формируют импульсы уровнем в 12 вольт, которые в протвофазе через защитные резисторы А2: R7,R8 поступают на затворы мощных транзисторов VT1-VT4 высоковольтного преобразователя напряжения основной платы прибора, выполненного по двухтактной схеме. Силовой трансформатор имеет отвод от середины первичной обмотки, подключенный к земляной шине прибора. Для улучшения тепловой симметрии преобразователя силовые транзисторы электрически соединены стоками через общий радиатор на задней стенке прибора, через который отводится тепло и производится выравнивание температуры между транзисторами.

Мощные транзисторы преобразователя переключаются с частотой около 25 кГц. Резисторы R3-R6 служат для замедления открывания мощных транзисторов; диоды VD2-VD5 - для ускорения их закрытия. Цепочки R5,С3 R6,С4 удаляют выбросы напряжения по шине питания, а резисторы R1,R2 предохраняют затворы мощных транзисторов от случайного открывания во время переходных процессов.

Постоянное напряжение питания +12 В силовым трансформатором преобразуется в переменное высоковольтное напряжение 500 вольт, выпрямляется диодным мостом VD6-VD9 и сглаживается конденсаторами С8,С9, которые являются одновременно накопительными элементами преобразователя напряжения.

Через время 0,3 сек, необходимое для заряда (подзарядки) конденсаторов С8,С9 микроконтроллер начинает вырабатывать импульсы Р и D. По импульсу Р через ключевой усилитель на транзисторах VT5,VT6 и трансформатор Т3 происходит открывание основного тиристора VS1. через который воду поступает импульс напряжением 500 Вольт. Через время, установленное пользователем кнопками "DURATION" вырабатывается импульс D, который через импульсный усилитель на транзисторах VT7,VT8 и импульсный трансформатор Т2 открывает тиристор VS2, который через элементы С10,L1 закрывает основной тиристор VS1. При этом образуется всплеск напряжения, амплитудой до 1000 В с экспоненциальным спадом, который поступает в нагрузку (воду). После этого основной тиристор оказывается закрытым и нагрузка - отключенной от прибора. Следующая пара импульсов Р,D поступит от микроконтроллера через время, равное периоду частоты, установленной пользователем кнопками "FREQ.". Во время паузы происходит подзаряд накопительных конденсаторов С8,С9.

Во время работы прибора с печатного проводника минусовой шины питания, по которой протекает весь ток потребления прибора, снимается падение напряжения и поступает на двухкаскадный усилитель А1:DA1,DA2. Первый касад для лучшего подавления помех выполнен дифференциальным. управления А1: Усиленное до необходимого уровня напряжение датчика тока поступает на вход микроконтроллера PC4, который является одним из каналов встроенного АЦП (ADC) преобразователя, а также на компаратор напряжения А1: DA3. По входу PC4 происходит измерение потребляемого тока прибором, уровень выходной мощности, количество израсходованных ампер-часов. В случае, если выходное напряжение дифференциального усилителя превысит уровень 2,5 В, установленный делителем А1:R15,R16, компаратор А1: DA3 через вывод микроконтроллера PD3 вызовет срабатывание защиты от перегрузки по току. В таком случае происходит выключение преобразователя напряжения на время, равное 5 сек. с одновременной индикацией наступившей перегрузки на экране дисплея.

Через делитель А1:R8,R9,R10 и вывод PC5, который также является входом АЦП (ADC) преобразователя, микроконтроллер контролирует напряжение аккумулятора и выводит его состояние в виде служебного символа + или - на дисплей прибора. Калибровка АЦП производится делителем А1:R14.

Генератор А1: DD1 на таймере 555 преобразует напряжение +12 В в отрицательное напряжение приблизительно -10 В для питания операционных усилителей.

Управление дисплеем также полностью осуществляется микроконтроллером. Выходные порты PB2-PB5 - четырехбитная шина данных; PB0-PB1 - служебные сигналы; PD7 - подача питания на дисплей; PD6 - включение подсветки. Уровень контрастности дисплея регулируется переменным резистором А1: R28

Опрос состояния кнопок осуществляется через линии управления дисплеем, которые выполнены мультиплексированными.

РЕМОНТ И РЕГУЛИРОВКА ПРИБОРА

ПЛАТА УПРАВЛЕНИЯ

Ремонт платы управления можно осуществлять автономно, подав на неё напряжение питания +5 вольт или в составе прибора. В таком случае, чтобы отключить преобразователь напряжения, необходимо снять с него напряжение +12В.

Если на дисплее ничего не отображается, следует подкрутить резистор A1: R28. Далее - проверить линии управления дисплеем. Если нет никаких импульсов, а также не подано питание дисплея, проверить микроконтроллер. На выводе микроконтроллера 1 должен быть уровень лог 1 (около 5 вольт), на выводах 9, 10 - высокочастотное колебание кварцевого резонатора (8 МГц).

Если все сигналы микроконтроллера в порядке, значит, он вышел из строя.

Если дисплей отображает информацию, а прибор не работает, следует ввести пароль, одновременно проверив работу кнопок. В таком случае микроконтроллер на 100% исправен.

Сделает далее проверить работу схемы защиты. Ко входу +DT через резистор 150 кОм подать питание +5В и, вращая резистор A1; R7 убедиться, что на выводе 28 микроконтроллера напряжение плавно изменяется от 0 до + 3В. Попутно убедиться, что работает таймер DD1 и на операционные усилители (вывод 11 DA1) поступает отрицательное напряжение питания около 2в.

Проверить и убедиться также, что на выводе 5 микроконтроллера присутствует напряжение лог1, которое должно сбрасываться в ноль, когда напряжение вывода 28 Мк превысит 2,5 В (наступает срабатывание защиты)

Регулировка платы защиты производится в следующем порядке:

Включается прибор, выводится в рабочий режим, устанавливается потребляемый ток около 20 А (контролируется внешним измерительным прибором).

Подстроечным резистором R7 на выводе 28 МК устанавливается напряжение +1В, а подстроечным резистором R15 показания дисплея J - также на уровень 20 Ампер.

ПРИМЕЧАНИЕ: Данную операцию следует производить быстро или с перерывами, что бы не перегреть силовые транзисторы.

Подстроечным резистором R9 по дисплею выставить уровень срабатывания индикатора разряда аккумулятора при понижении питания прибора до 10,6 - 10,8 Вольт. Данную регулировку рекомендуется производить при не нажатой кнопке "START", запитав прибор от любого лабораторного блока питания.

ПЛАТА ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ

Плата преобразователя A2 также ремонтируется и проверяется автономно. Для этого её необходимо отпаять от основной платы прибора и подать питание +5В. Питание +12В не подключать. Убедиться, что импульсы на выводах 9, 10, 12, 13 - симметричные и необходимой частоты (18 - 25 кГц). Вместо питания +12В подать питание +5В (перемычкой или пинцетом) и убедиться, что импульсы на эмитерах VT1-VT4 симметричные и соответствуют диаграмме.

Если данная проверка производится после выхода из строя силовых транзисторов, убедиться в том, что защитные резисторы R6, R7 целы и имеют номинал 100 Ом. Они предназначены для защиты транзисторов платы преобразователя от короткого замыкания, которое может возникнуть в случае пробоя затворов силовых транзисторов.

ПЛАТА ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ

Ремонт элементов силовой платы производится при исправных платах управления и преобразователя. Основные причины - неисправности силовых элементов (транзисторов, тиристоров, диодов).

ВНИМАНИЕ! Перед началом любых работ с основной платой следует обязательно разрядить высоковольтные конденсаторы C8-C10! Первыми необходимо разрядить электролиты C8, C9, одновременно, но ни в коем случае не накоротко, а через небольшой резистор, 10-100 Ом.

Если произошло подключение прибора к аккумулятору с неправильной полярностью, то выйдут из строя силовые транзисторы VT1-VT4. На данной плате специально установлен индикаторный диод VD14, который при этом выходит из строя и по нему можно определить, что имела место переполюсовка аккумулятора. Если такая ситуация продолжалась длительное время, возможен выход из строя конденсаторов C6, C7, а также резисторов затворов R3-R6 и защитных резисторов R6, R7 платы преобразователя. Все остальные элементы схемы защищены диодом VD1.

Если при нажатии кнопки "START" включение прибора не происходит, следует проверить работоспособность преобразователя напряжения. В случае, если он работает нормально и импульсы на истоках силовых транзисторов в норме, следует проверить цепи управления тиристорами XS1, VS2 от микроконтроллера до управляющих электродов.

Примечание: Данную регулировку следует производить только от мощного стабилизированного источника питания с защитой! Достаточно выходного тока 10 А, хотя желательно иметь источник, обеспечивающий 15-20А на выходе.

Нагрузкой прибора может быть лампа накаливания 200 Ватт 220 Вольт

Если при включении прибора происходит срабатывание защиты, попробуйте включить его без нагрузки (отключите лампу). Если срабатывание прекращается, значит, неисправны:

- выпрямительные диоды преобразователя

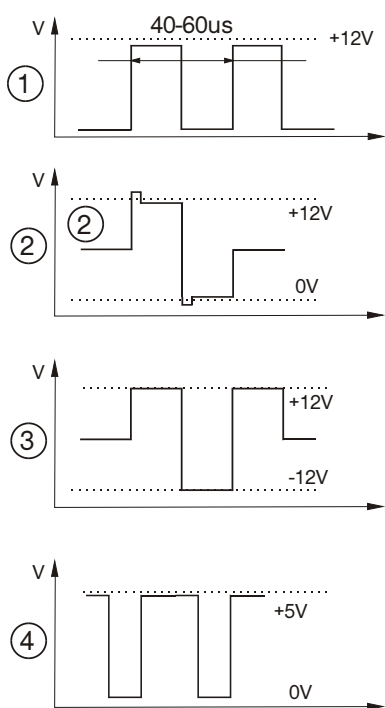
- цепи управления тиристорами. Силовой тиристор включается, а выключение не происходит.

В таком случае рекомендуется закоротить тиристор VS2. Если неисправность пропала, значит, он неисправен. В противном случае необходимо проверить тиристор VS1, элементы C10, L1, цепи управления тиристорами.

Если нет регулировки выходной мощности кнопками "DURATION", значит, вышел из строя (закорочен) диод VD10 или тиристор VS2.

ПРИМЕЧАНИЕ: Прибор никогда не удастся отремонтировать или заставить работать нормально, без сбоев, если будет нарушена гальваническая изоляция между высоковольтными выходными цепями и цепями управления и питания прибора. Для этого необходимо проверить изоляцию мегаомметром между радиатором прибора и любой выходной клеммой. Нарушение изоляции возможно в результате попадания в корпус прибора воды, из-за подтеков по печатной плате или в результате нарушения изоляции в силовом трансформаторе T1, а также в импульсных трансформаторах управления тиристорами T2, T3.

ВРЕМЕННЫЕ ДИАГРАММЫ ИМПУЛЬСОВ ПРИБОРА



- ⑨ напряжение измерено относительно катода соответствующего тиристора
- ⑩
- ⑪ напряжение измерено относительно выходной клеммы "-" прибора.

Все остальные измерения проводятся относительно минусовой клеммы аккумулятора.

