

## 2.9 Блок контроля первичных цепей SB63

Блок предназначен для формирования контрольных сигналов об амплитуде и фазе первичного напряжения питания и управления электромагнитным контактором главной цепи. Внешний вид блока SB63 показан на рис. 2.9.1.

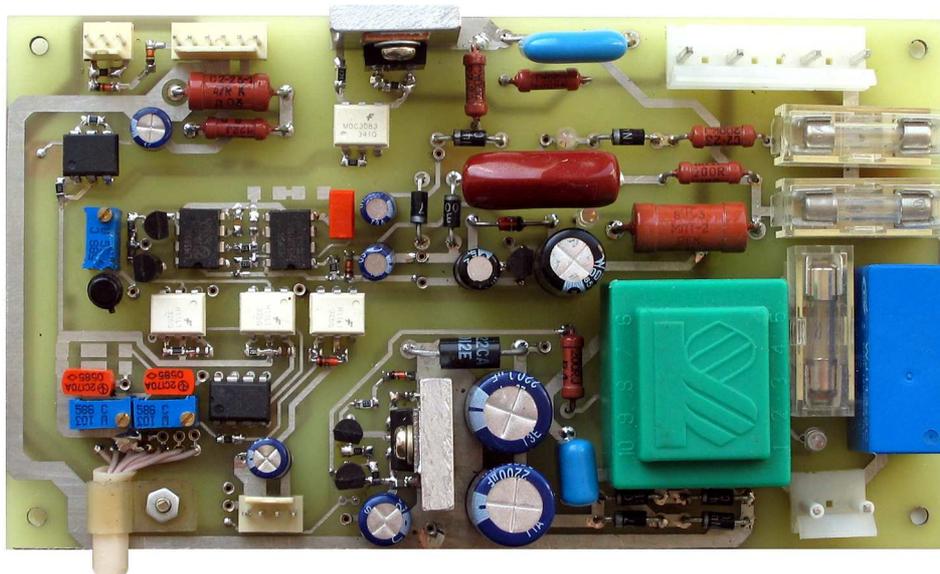


Рис. 2.9.1 Блок контроля первичных цепей SB63

Принцип работы блока рассмотрим по схеме электрической принципиальной, которая показана на рис. 2.9.2, а также по общей схеме блока управления (рис. 2.4.1). Далее по тексту ссылки на нумерацию элементов приведены в соответствии со схемой электрической принципиальной блока SB63, за исключением специально оговоренных случаев.

При подаче сетевого напряжения на разъем X1 (рис. 2.4.1) блока управления напряжение питающей сети  $\sim 220$  В поступает через защитный автомат S1 только в блок SB63 на разъема SXW (сигнал FA-1), при этом все остальные блоки обесточены. С контакта 8 разъема SXW через плавкий предохранитель FU1 напряжения  $\sim 220$  В поступает на источник питания дежурного режима, выполнен на трансформаторе TR1, выпрямительных диодах VD1...VD4, конденсаторах C1, C6...C8 и стабилизаторе DA2. Полученное напряжение +12 В (на схеме обозначено +12P) подано на разъем SXS для питания кнопок включения/выключения (ON/OFF) на корпусе УРП и кнопок дистанционного включения, подключенных к разъему X3 (рис. 2.4.1). Светодиод VL3 сигнализирует о появлении в блоке SB63 напряжения +12 В от источника питания дежурного режима (сигнал +12P). На боковой стенке корпуса рядом с кнопками ВКЛ./ВЫКЛ. (на схеме обозначены ON/OFF) расположен индикатор состояния питающего устройства (красный свет индикатора означает, что питающее устройство выключено, но на него подано сетевое напряжение и оно готово к включению). Индикатор подключен к блоку SB63 через разъем SXL. В дежурном режиме напряжение +12P подается через диоды VD23 и VD24 на 1 контакт разъема SXL (сигнал SLR — красный свет индикатора).

При нажатии на кнопку S2 «ON» (включить) напряжение +12P с 1,2 контактов разъема SXS через замкнутые контакты кнопки поступает на контакт 6 того же разъема блока SB63 (см. общую схему блока управления), а далее — через резистор R44 на обмотку реле K1, контакты реле замыкаются. Одновременно через резистор R26 подается напряжение смещения в затвор транзистора VT3. Полевой транзистор открывается, обеспечивая базовый ток транзистора VT2, который в свою очередь через резистор R25 дополнительно питает

реле K1 на уровне тока удержания. Поэтому состояние реле K1 после отпускания кнопки «ON» не изменяется. Через контакты реле K1.1 и K1.2 сетевое напряжение ~220 В (сигнал FA-1) с разъема SXW поступает на контакт 3 (сигнал FA-2) разъема PYW, а далее — на блок питания PB07. После включения блока питания на разъеме SXP появляется напряжение +12V. Это напряжение подается на оптранный ключ DD1, который переключает подачу напряжения +12P на 2 контакт разъема SXL (сигнал SLG) и включается зеленый свет индикатора, что говорит о включении блока питания собственных нужд.

При нажатии кнопки S3 «OFF» (выключить), которая замыкает цепь между 4 и 5 контактами разъема SXS, (см. общую схему блока управления) обмотка реле K1 закорачивается резистором R43. Контакты реле K1 размыкаются, в результате чего прекращается подача напряжения на блок питания PB07 — происходит выключение питающего устройства и перевод его в дежурный режим. Для демпфирования в момент выключения выброса напряжения самоиндукции применен диод VD18.

Для включения электромагнитного контактора главной цепи в блок SB63 на контакт 1 разъема CYS подается сигнал SON низкого уровня, что приводит к открытию составного оптосимистора, собранного на основе элементов DD2, VD19. Сетевое напряжение с контакта 8 разъема SXW через плавкий предохранитель FU2 и симистор VD19 поступает на контакт 1 разъема SXW (сигнала FLON), а далее — на обмотку электромагнитного контактора P (см. общую схему блока управления). Включение контактора приводит к подаче сетевого напряжения ~220 В на блоки VC63, TB45, RB07 и SB63 (сигнал FA).

Напряжение с разъема SXW (сигнал FA-1) через плавкий предохранитель FU2 и ограничительный резистор R1 подано на выпрямитель, выполненный на диодах VD5...VD8. Наличие тока в этой цепи сигнализируется включенным светодиодом VL2.

Переменный ток с частотой 50 Гц, значение которого определяется сопротивлением резистора R1, после выпрямительных диодов VD22...VD25 подается на светодиод оптрона DD3, что приводит к его периодическому включению. Возникающий световой поток в оптроне DD3 формирует на его выходе импульсы положительной полярности, ограниченные по амплитуде на уровне 3,3 В стабилитроном VD20. Частота следования сформированных импульсов — 10 мс, а длительность — около 1 мс. Эти импульсы возникают в те моменты времени, когда ток, протекающий через светодиоды оптрона DA2 близок к нулю, т.е. в моменты изменения фазы сетевого напряжения. Полученные импульсы выведены на контакт 7 разъема CYS в виде сигнала SUC для дальнейшей обработки. На элементах R45, C22 собран фильтр для подавления дребезга на фронтах сигнала.

Для обеспечения гальванической развязки при измерении действующего напряжения питающей сети в блоке SB63 предусмотрены два канала преобразования аналоговых сигналов. В основу их работы положен принцип широтно-импульсного кодирования уровня напряжения с последующим восстановлением постоянной составляющей сигнала. Один из каналов используется для измерения подведенного к блоку управления напряжения и работает даже при разомкнутых контактах электромагнитного контактора главной цепи, а второй предназначен для контроля срабатывания контактора и позволяет измерять напряжение на его выходных клеммах.

Работает схема следующим образом.

С контакта 8 разъема SXW переменное напряжение питающей фазы через предохранитель FU2 и цепочку R6, C2 поступает на выпрямитель, собранный на диодах VD13, VD14 с накопительными конденсаторами C3, C5. Конденсатор C2 ограничивает величину протекающего в этой цепи тока на уровне 20 мА. Напряжение на выходе выпрямителя ограничивается стабилитроном VD15 и составляет 18 В. Оно поступает на вход интегрального стабилизатора DA1. На выходе стабилизатора формируется постоянное напряжение +12В относительно нулевого провода питающей сети, которое используется для питания формирователей широтно-импульсного сигнала, собранных на микросхемах DA3, DA5.

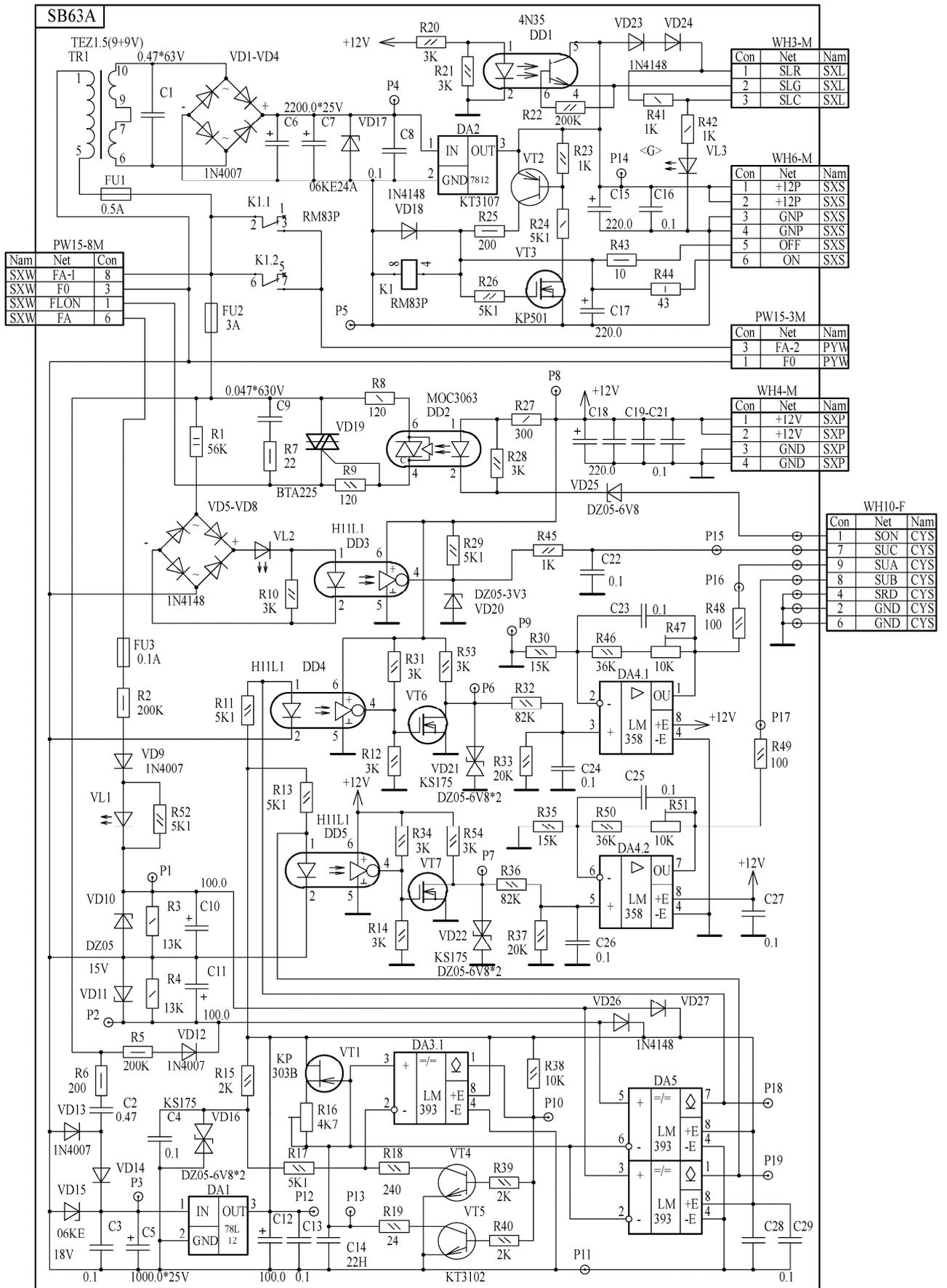


Рис. 2.9.2. Блок контроля первичных цепей SB63. Схема электрическая принципиальная

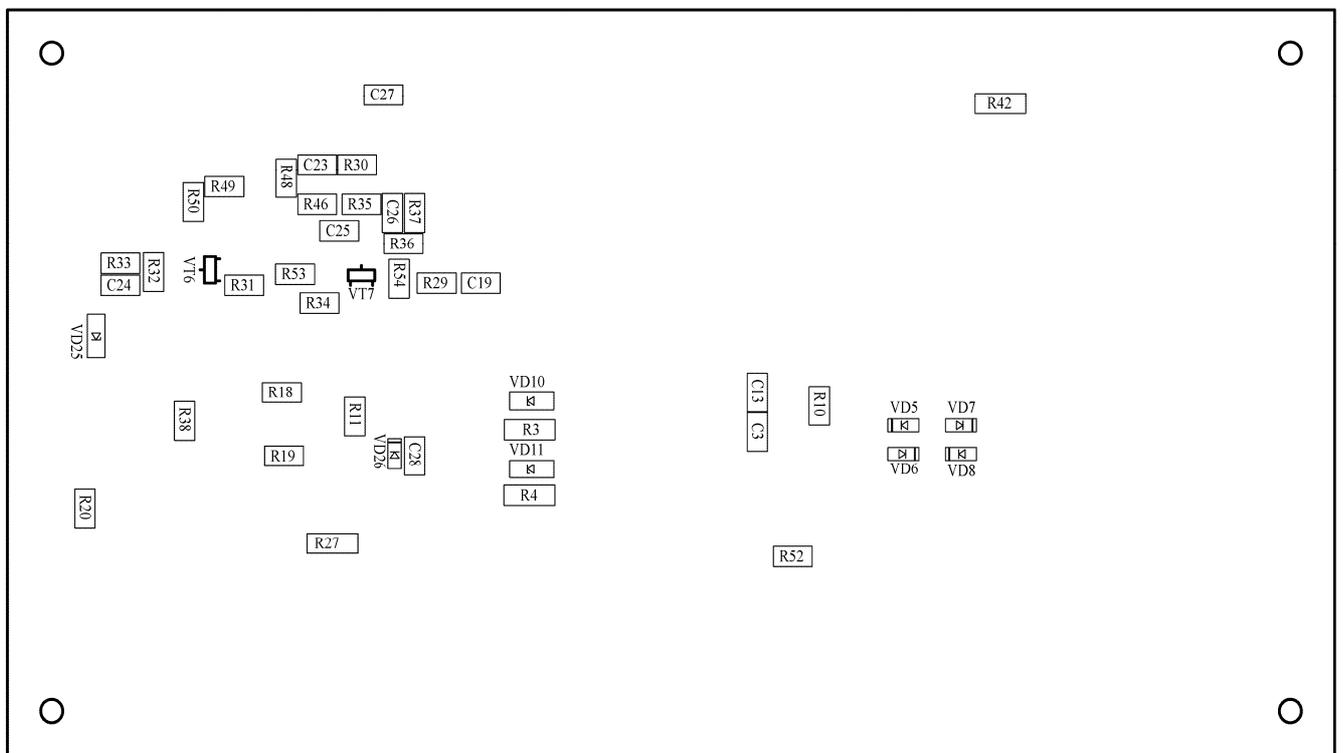
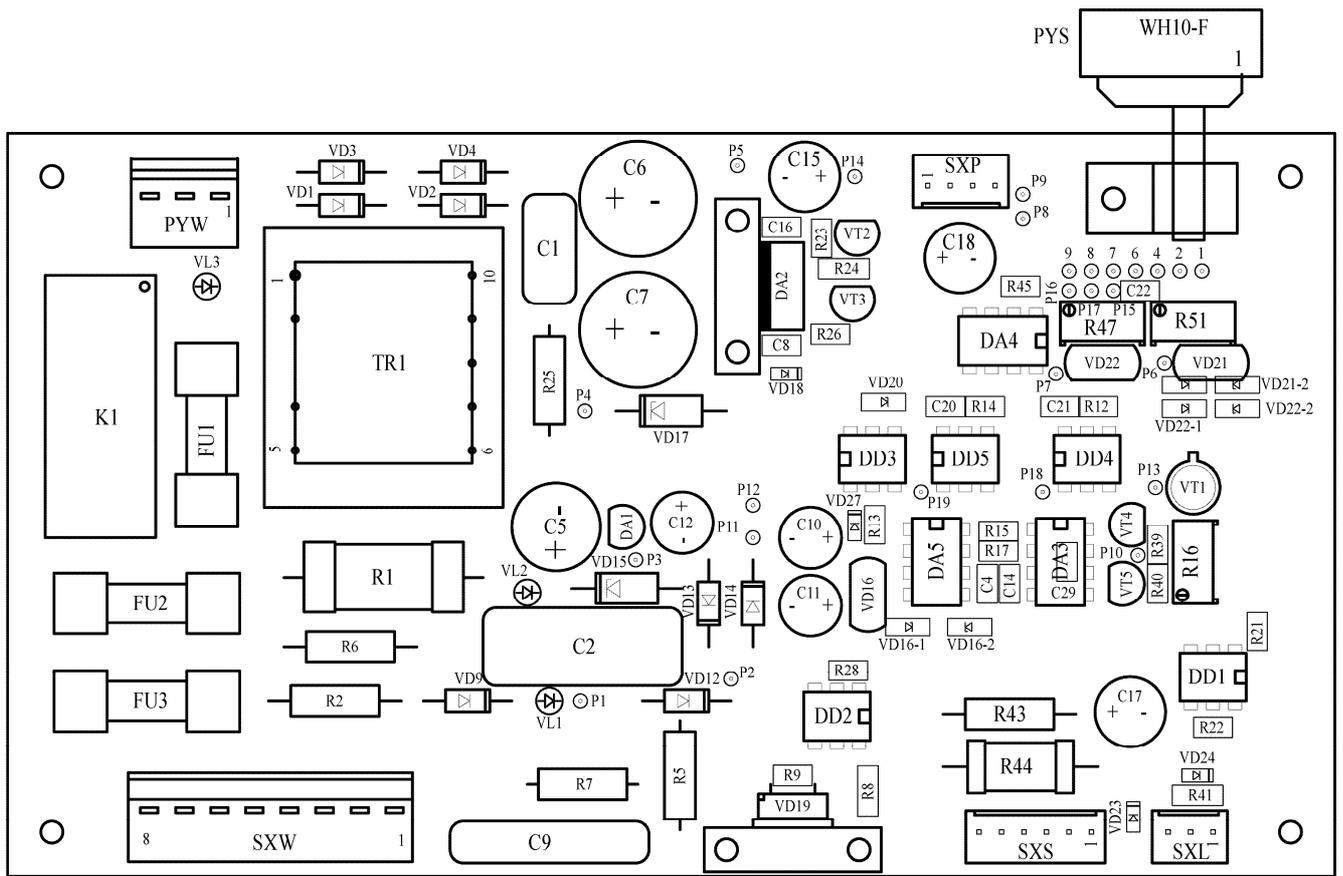


Рис. 2.9.3. Блок контроля первичных цепей SB63. Схема расположения элементов

В состав формирователей входит генератор пилообразного напряжения, собранный на основе генератора тока (VT1), конденсатора C14, компаратора DA3.1 и транзисторных ключей VT4, VT5. При заряде конденсатора C14 постоянным током через транзистор VT1 на нем формируется линейно нарастающее напряжение. При достижении уровня опорного напряжения, который определяется стабилитроном VD16 (6,8В), срабатывает компаратор DA3.1, выходным сигналом которого открываются транзисторные ключи VT4 и VT5. Транзистор VT4 снижает уровень опорного напряжения на входе компаратора до 0,25В, а через транзистор VT5 и резистор R19 происходит быстрый разряд конденсатора C14 до нового опорного уровня. При этом компаратор меняет свое состояние на исходное, и процесс повторяется снова с частотой 10 кГц.

Пилообразное напряжение поступает на два опорных входа компараторов DA5. Выпрямленные с помощью однополупериодных выпрямителей VD9, VD12 и разделенные до уровня нескольких вольт с помощью пропорциональных делителей R2, R3 и R5, R4 измеряемые напряжения поступают на два других входа компараторов. Длительность импульсов, формируемых на выходах компараторов, а следовательно, средне интегральные значения напряжений изменяются пропорционально уровням измеряемых напряжений.

Импульсные сигналы через оптроны DD4, DD5 поступают на транзисторные каскады VT6, VT7, на выходе которых формируются прямоугольные сигналы, амплитуда которых постоянна и определяется стабилитронами VD21, VD22. Таким образом, постоянная составляющая сигналов на выходах этих каскадов зависит только от скважности, а она определяется уровнями измеряемых напряжений. Для восстановления постоянной составляющей применены интеграторы, собранные на операционных усилителях DA4.1 и DA4.2. Коэффициент пропорциональности выходных сигналов устанавливается с помощью резисторов R47 и R51 соответственно. Сформированные сигналы SUA и SUB через разъем CYS поступают в контроллер для измерения и программной обработки.