

БЛОК ПИТАНИЯ
«ЭЛЕКТРОНИКА МС 9002»

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ
И ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
2.087.314 ТО

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. Настоящее техническое описание 2.087.314 ТО предназначено для изучения устройства и принципа работы блока питания «Электроника МС 9002» и устанавливает правила эксплуатации, соблюдение которых обеспечивает поддержание его в постоянной готовности к действию.

1.2. При изучении блока питания следует пользоваться принципиальными электрическими схемами:

2.087.314 ЭЗ—блок питания;
3.233.312 ЭЗ—устройство СН.

1.3. Сокращенные обозначения:

«АИП»—Авария источника питания;
«АСП»—Авария сетевого питания;
«В»—Выпрямитель;
«ЗГ»—Задающий генератор;
«ЛСН»—Линейный стабилизатор напряжения;
«СПН»—Стабилизированный преобразователь напряжения;
«Т»—Трансформатор;
«УПР»—Управление;
«Ф»—Фильтр;
«ФС»—Формирование сигналов;
«ШИМ»—Широтно-импульсная модуляция.

2. НАЗНАЧЕНИЕ

2.1. Блок питания «Электроника МС 9002» предназначен для питания диалого-вычислительного комплекса (ДВК) «Электроника МС 0502».

2.2. Блок обеспечивает:

- 1) устройства микро-ЭВМ стабилизированными напряжениями постоянного тока +5, +12 и минус 12 В;
- 2) определенный порядок включения выходных напряжений;
- 3) защиту цепей питания от токовых перегрузок и перенапряжения.

2.3. Блок питания эксплуатируется в условиях, соответствующих II группе ГОСТ 21552-84 при:

- 1) температуре окружающего воздуха +5 . . . +50°C;
- 2) относительной влажности воздуха до 95% при +30°C;
- 3) атмосферном давлении от 84 до 107 кПа (630 . . . 800 мм рт. ст.);
- 4) отсутствии в окружающей среде кислотных и других агрессивных примесей.

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

3.1. Питание блока осуществляется от сети переменного тока напряжением $(220 \pm 22)_{-33}^{\text{В}}$, частотой (50 ± 1) Гц.

3.2. Основные электрические параметры блока приведены в табл. 1.

Таблица 1

Выходное напряжение, В		Ток нагрузки, А		Нестабильность выходного напряжения, мВ, не более	Пульсация выходного напряжения, мВ, не более
номинальное значение	допуск	номинальный	минимальный		
+5	$\pm 0,15$	$14,0 \pm 0,5$	$3,0 \pm 0,5$	± 150	50
+12	$\pm 0,36$	$8,0 \pm 0,1$	$2,0 \pm 0,1$	± 360	50
-12	$\pm 0,36$	$0,4 \pm 0,1$	$0,10 \pm 0,03$	± 360	150

Примечание: величина пульсации определяется двойной амплитудой переменной составляющей (от пика до пика) выходного напряжения.

3.2.1. Мощность, потребляемая блоком от сети, при номинальной нагрузке не превышает 260 Вт.

3.2.2. Блок обеспечивает возможность плавной регулировки выходного напряжения в пределах $\pm 5\%$ от номинального значения.

3.2.3. Схема защиты блока срабатывает при:

1) увеличении выходного напряжения источников более чем на $(20 \pm 5)\%$ от номинального значения;

2) при увеличении тока нагрузки цепи +5 В до (18 ± 3) А;
цепи +12 В до (11 ± 2) А;
цепи минус 12 В до $(1,0 \pm 0,3)$ А.

При срабатывании защиты отключаются все источники выходных напряжений, загорается светодиод «Авария» блока.

3.2.4. При включении блока последовательность появления выходных напряжений следующая: +5В, +12 В и минус 12 В.

3.2.5. При аварийном отключении и включении питающей сети блок формирует сигналы «АСП» и «АИП» уровнем ТТЛ-логики (уровень нуля $< 0,4$ В, уровень единицы > 4 В) в соответствии временной диаграммой, приведенной на рис. 1.

3.2.6. В блоке предусмотрена возможность внешней синхронизации задающего генератора преобразователей напряжения с частотой строчной развертки монитора 15,4 кГц.

3.2.7. Габаритные размеры блока 358×248×85 мм.

Масса блока не более 5,2 кг.

4. СОСТАВ БЛОКА

В состав блока 2.087.314 входит:

- 1) устройство СН 3.233.312—1шт.;
- 2) силовая часть блока 2.087.314.

5. УСТРОЙСТВО И РАБОТА БЛОКА

5.1. Структурная схема блока приведена на рис. 2. Напряжение промышленной сети 220 В, 50 Гц выпрямляется мостовым выпрямителем В1 и поступает на однотактные стабилизированные преобразователи напряжения «СПН-1» и «СПН-2» на выходные напряжения +5 В и +12 В соответственно. Кроме того, с выхода «СПН-2» снимается напряжение на вход линейного стабилизатора напряжения (ЛСН) на выходное напряжение минус 12 В.

Работа обоих «СПН» осуществляется на тактовой частоте 16 кГц от общего задающего генератора (ЗГ). В основе стабилизации напряжения этих устройств лежит принцип широтно-импульсной модуляции (ШИМ).

Сетевой фильтр (Ф) служит для подавления высокочастотных помех, возникающих при работе преобразователя.

Вспомогательные напряжения +5 В и +12 В для питания схемы управления вырабатываются от понижающего трансформатора Т, причем напряжение +5 В всп. стабилизировано маломощным линейным стабилизатором (ЛСН).

Временная диаграмма сигналов АИП и АСП

Включение

Отключение

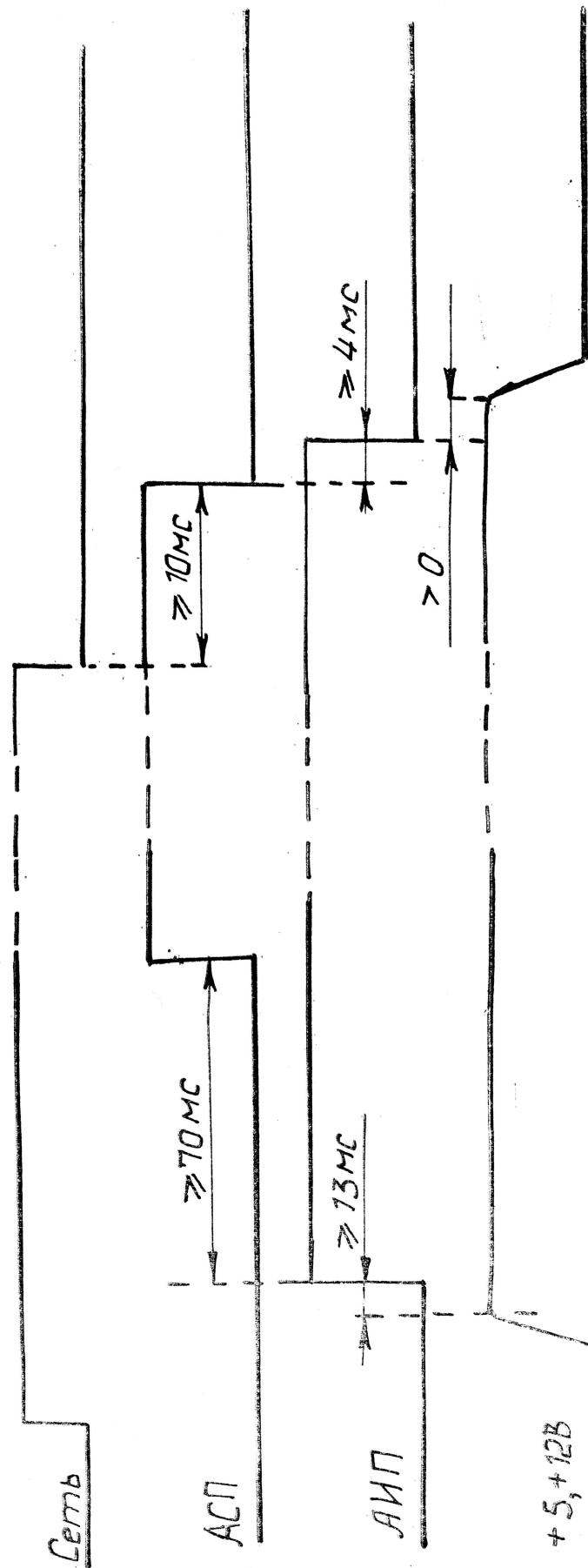


Рис. 1

При аварийном отключении (включении) питающей сети блок формирует два логических сигнала «АИП» и «АСП» в соответствии с временной диаграммой, приведенной на рис. 1.

5.2. Напряжение питающей сети 220 В, 50 Гц поступает на блок через разъем ХР1 (см. 2.087-314 ЭЗ), предохранители FU1, FU2, выключатель, расположенный на передней панели ДВК, разъем XS3 и далее через высокочастотный фильтр L1, L2, C3-C6 на мостовой выпрямитель VD1...VD4, работающий на емкостной фильтр-накопитель C7, C8. Резистор R1 ограничивает зарядный ток накопительных конденсаторов лишь при включении блока, затем он шунтируется тиристором VS1 (см. 3.233-312 ЭЗ), управление которым осуществляется от дополнительной обмотки 4-5 трансформатора TV1 преобразователя «СПН-1».

5.3. Силовая цепь однотактного преобразователя «СПН-1» на выходное напряжение +5 В выполнена на трансформаторе TV1.

Импульсное напряжение прямого хода преобразователя через диоды VD10, VD11 подается на сглаживающий фильтр L2, C20-C25, на выходе которого образуется стабильное напряжение за счет охвата «СПН» цепью обратной связи. Стабилизация осуществляется посредством изменения коэффициента заполнения импульсов при постоянной частоте, т. е. путем широтно-импульсной модуляции (ШИМ) управляющих импульсов преобразователя.

Во время обратного хода работы преобразователя обмотка рекуперации 1-2 трансформатора TV1 через диод VD1 подключается параллельно сетевому выпрямителю, что обеспечивает ограничение выброса напряжения на силовом транзисторе VT7 преобразователя, а также частичный возврат энергии трансформатора TV1 в питающую сеть. При этом диоды прямого хода VD10, VD11 запираются, а непрерывность тока нагрузки через дроссель L2, обеспечивается включением коммутирующих диодов VD14, VD18.

Аналогично работает силовая цепь преобразователя «СПН-2» на выходное напряжение +12 В, выполненная на трансформаторе TV2, выпрямительных диодах VD12, VD13, коммутирующих диодах VD15, VD19 и сглаживающем фильтре L3, C26-C28.

Кроме того с обмотки 7-8 трансформатора TV2 снимается напряжение, которое после выпрямления и сглаживания поступает на линейный стабилизатор напряжения минус 12 В, выполненный на микросхеме DA3.

5.4. Формирование управляющих импульсов «СПН» осуществляется в микросхемах K142ЕП1 (DA4, DA5), содержащих в своем составе источник опорного напряжения (выход 09) и схему сравнения (входы 12 и 13). На один из этих входов через регулируемые делители поступают выходные напряжения стабилизаторов, а на другой—опорное напряжение, модулированное по амплитуде пилообразным напряжением задающего генератора. В результате сравнения на выходе микросхем формируются сигналы управления с плавно регулируемой длительностью, которые и обеспечивают работу «СПН» в режиме «ШИМ».

Осциллограммы работы этих устройств приведены на рис. 3.

5.5. Задающий генератор на тактовую частоту 15,5 кГц выполнен на микросхеме DD6 (K155АГ3), в которой два одновибратора включены последовательно в кольцо. Первый одновибратор (выход 13) определяет длительность выходного импульса $T_u = 27$ мкс, установка которой осуществляется резистором R59*, а второй (выход 05)—длительность паузы $T_n = 37$ мкс (регулируется резистором R60*). При таком соотношении T_u и T_n достигается оптимальный для однотактных преобразователей максимальный коэффициент заполнения равный 0,4.

На вход 11 ЗГ поступают импульсы внешней синхронизации с частотой строчной развертки монитора 15,4 кГц. Для обеспечения устойчивости работы ЗГ при включении блока, внешняя синхронизация на этот момент блокируется микросхемой DD7. После включения всех источников блока снимается запрет со входа 09 триггера DD7.2, DD7.3 и после его переключения восстанавливается цепь внешней синхронизации через последовательно включенные инверторы DD7.1, DD7.4.

5.6. Формирование пилообразного напряжения осуществляется дифференцирующей цепочкой C41, R58, подключенной к выходу ЗГ.

Это напряжение через эмиттерный повторитель на транзисторе VT8 поступает на резистивные делители, выходные напряжения которых уровнем 40-50 мВ используются для модуляции опорного напряжения микросхем DA4, DA5 через соответствующие разделительные конденсаторы C39, C49.

5.7. Сформированный по длительности сигнал управления с выхода 03 микросхемы DA4 поступает на логическую схему совпадения DD9.1 (вход 05), на которую также поступают сигналы от ЗГ (вход 02) и от триггера быстродействующей защиты (вход 01). Выход 06 микросхемы DD9.1 управляет работой ключа на транзисторе VT6, в коллекторную цепь которого включена обмотка управления 1-2 трансформатора ТА2 (см. рис. 3г). Во время паузы в работе преобразователя через управляющую обмотку 1-2 и открытый транзистор VT6 течет ток, ограниченный резистором R55.

При поступлении разрешающего сигнала на включение «СПН» транзистор VT6 закры-

Структурная схема блока

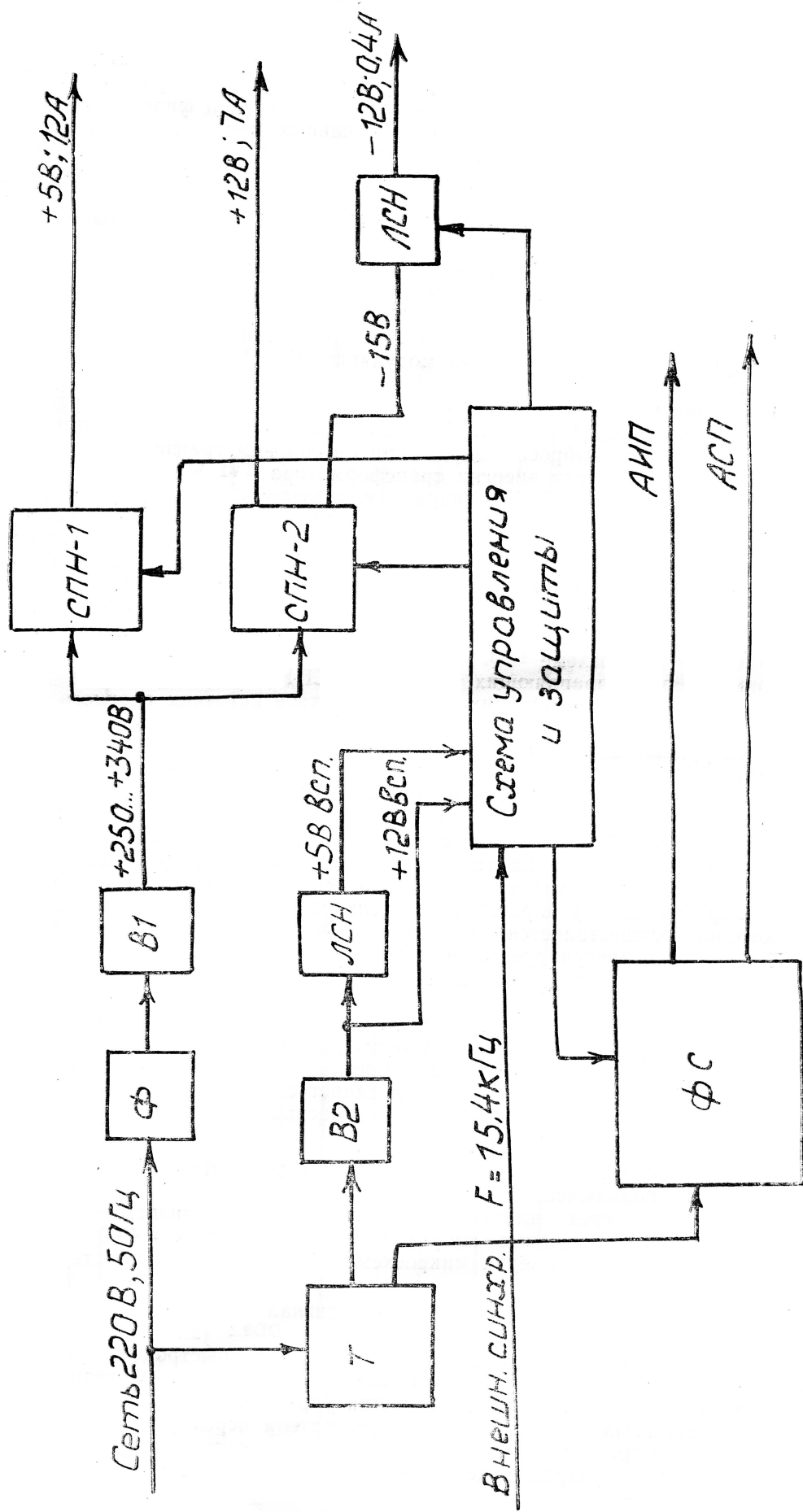
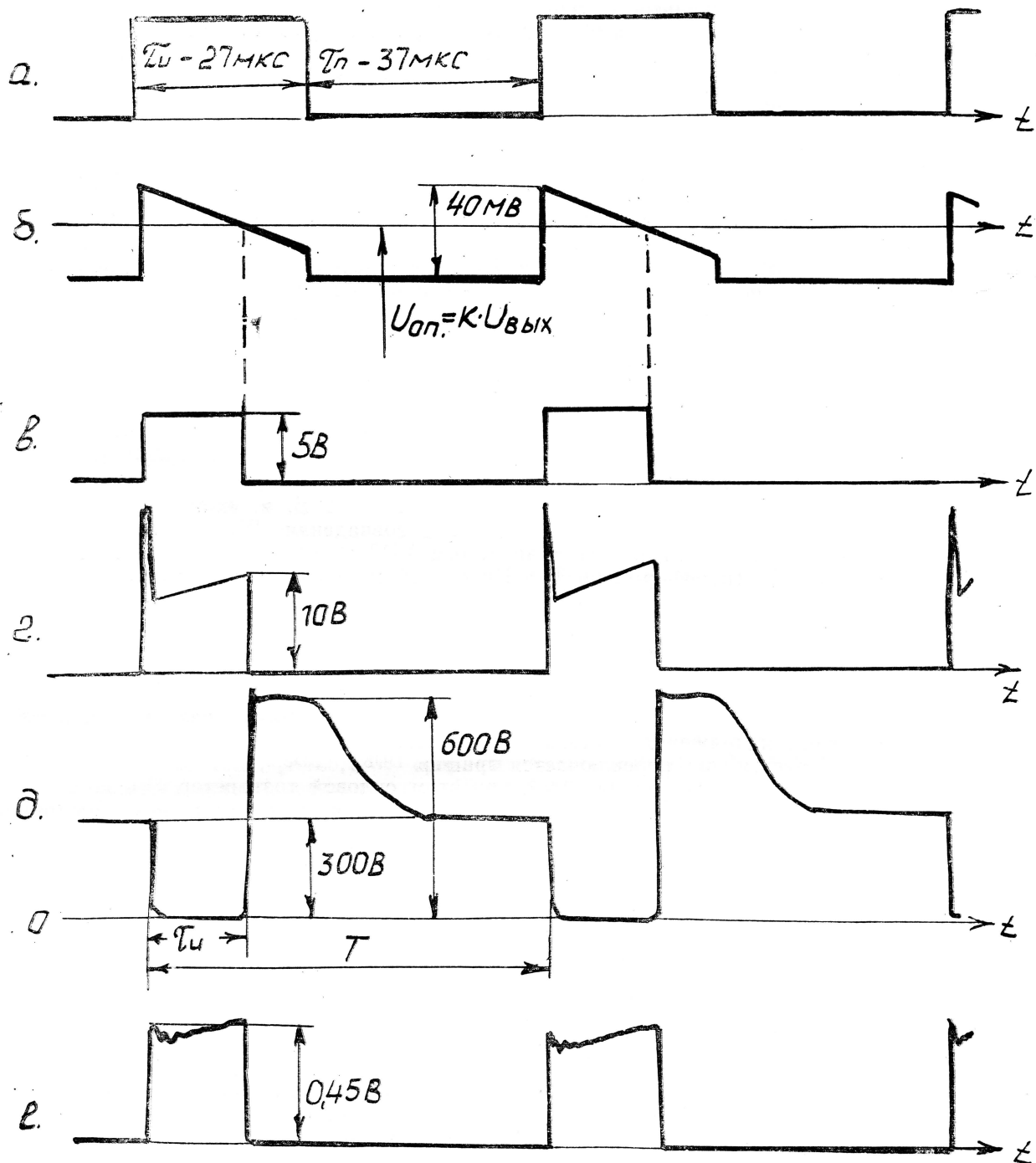


Рис. 2

Осциллограммы ЗГ и СПН.



- а. Выход ЗГ (конт.13DD6),
- б. Модулирующее напряжение (конт.09ДА4, ДА5);
- в. Выход схемы сравнения (конт.03ДА4, ДА5);
- г. Напряжение на коллекторе транзисторов VT6; VT11;
- д. Напряжение на коллекторе транзисторов VT7, VT12;
- е. Напряжение на резисторах R48; R75.

Рис. 3

вается и ток через обмотку 1-2 прекращается. При этом магнитная энергия, запасенная в трансформаторе ТА2 преобразуется в электрическую через обмотку 3-4, вызывая появление базового тока высоковольтного транзистора VT7. Транзистор VT7 открывается и его коллекторный ток замыкается через обмотку 4-5 (6), которая имеет согласованное включение с базовой обмоткой 3-4. Таким образом, возникает положительная обратная связь по току, благодаря которой базовый ток транзистора пропорционален коллекторному, а, следовательно, степень насыщения транзистора мало зависит от тока нагрузки преобразователя.

Оптимальная глубина положительной обратной связи в зависимости от коэффициента усиления транзистора VT7 по току устанавливается подбором отвода 5 или 6 на трансформаторе ТА2. Кроме того, трансформатор ТА2 обеспечивает гальваническую развязку цепей управления и, следовательно, выходных цепей блока от силовых высоковольтных цепей, связанных с питающей промышленной сетью.

Цепочка от элементов C43, VD31, VD32, R65, R66, подключенная к коллектору транзистора VT7, служит для формирования оптимальной траектории по вольтамперной характеристике высоковольтного транзистора при его выключении с целью снижения коммутационной мощности.

Нагрузкой транзистора VT7 является трансформатор VT1, первичная обмотка которого 1-3 включена в его коллекторную цепь. Во время обратного хода преобразователя (паузы) на коллекторе VT7 возникает выброс напряжения, равный удвоенному значению питающего напряжения (см. рис. 3д), поскольку обмотка рекуперации 1-2, имеющая одинаковое количество витков с основной обмоткой 1-3, подключается в это время через диод VD1 к источнику питающего напряжения 300 В.

5.8. Аналогично работает преобразователь напряжения +12 В, в котором в качестве управляющей используется микросхема DA5, а схема совпадения—DD9.2.

Высоковольтный ключ выполнен на транзисторе VT12, управление которым осуществляется через токовый трансформатор ТА4. Нагрузкой транзистора VT12 является силовой трансформатор TV2.

5.9. Схема защиты преобразователя напряжения +5 В от перегрузки по току работает следующим образом.

Импульсный ток силового транзистора VT7 трансформируется в обмотку 1-2 трансформатора ТА1 и создает на резисторе R48 падение напряжения, пропорциональное этому току (см. рис. 3е), а, следовательно, и току нагрузки преобразователя. При перегрузке уровень этого напряжения достигает порогового значения 0,7 В, при котором транзистор VT5 открывается и переключается триггер DD8.1, DD8.2, который осуществляет запрет по входу 01 схемы совпадения DD9.1, при этом силовой транзистор VT7 запирается.

Во время паузы ЗГ по входу 05 DD8.1 происходит восстановление исходного состояния триггера. Во время следующего такта ЗГ силовой транзистор VT7 включается снова, и, если перегрузка по току сохраняется, то опять формируется сигнал запрета.

Таким образом, происходит работа быстродействующей защиты преобразователя, которая работает в режиме ограничения максимального тока через силовой транзистор VT7.

Во время переходного процесса при включении блока, когда происходит форсированный заряд конденсаторов выходного фильтра, такое ограничение тока обеспечивает режим «мягкого» пуска преобразователя.

Одновременно, при каждом переключении триггера с выхода 03 DD8.2 через диод VD23 поступает напряжение на интегрирующую цепочку R68, C46, работающую в схеме инерционной защиты, общей для обоих преобразователей.

В том случае, когда перегрузка длительная (например, короткое замыкание выходной цепи преобразователя), конденсатор C46 заряжается до порогового уровня 0,7 В за время около 100 мс, после чего открывается транзистор VT10 и срабатывает триггер «Останов.» (DD10.3, DD10.4), прекращающий работу ЗГ по входу 03 DD6.

При этом через открытый транзистор VT13 замыкается цепь индикации светодиода «Авария» (VD24).

Аналогично работает схема защиты преобразователя на выходное напряжение +12 В, в которой в качестве порогового элемента используется транзистор VT9, а триггер быстродействующей защиты выполнен на инверторах DD8.3, DD8.4.

5.10. Схема защиты выходных цепей блока от превышения напряжения выполнена на компараторе DA6. В качестве опорного напряжения, поступающего на вход 3 используется вспомогательное стабильное напряжение +5 В всп. К инвертирующему входу 4 подключены делители выходных напряжений через развязывающие диоды VD36, VD37. Аварийное превышение выходного напряжения по одному из выходных каналов приводит к переключению компаратора, в результате чего на его выходе 9 образуется низкий уровень напряжения, по которому срабатывает триггер «Останов.» DD10.3, DD10.4.

5.11. Линейный стабилизатор напряжения минус 12 В выполнен на микросхеме DA3 (КР142ЕН2) и усилителе тока на транзисторе VT2. Резисторы R28, R29 используются в качестве датчика тока в схеме защиты стабилизатора от перегрузки. Защита выходных цепей

от превышения напряжения выполнена на транзисторе VT4, на эмиттер которого поступает опорное напряжение со стабилизатора VD23, а на базу — с делителя R34, R35.

В аварийном режиме транзистор VT4 открывается и сигнал через оптопару V1.1 поступает на вход триггера «Останов.», по которому оба преобразователя блока отключаются.

5.12. Стабилизатор вспомогательного напряжения «+5 В всп.» выполнен на микросхеме DA1 и усилителе тока на транзисторе VT1. Питание стабилизатора осуществляется от мостового выпрямителя A1, работающего на емкостный фильтр C4. После включения блока напряжение на выходе выпрямителя частично стабилизируется через развязывающий диод VD40 от выходного напряжения блока +12 В.

5.13. Очередность включения источников блока и сигналов «АИП», «АСП» происходит следующим образом.

При включении блока на инверторах DD10.1, DD10.2 формируется определенная задержка на включение «СПН-1», необходимая для полного заряда накопительных конденсаторов сетевого выпрямителя. Задержка определяется емкостью конденсатора C45, заряд которого осуществляется входным током инвертора DD10.1. После включения «СПН-1» и появления напряжения +5 В запирается диод VD29 и на конденсаторе C44 и инверторе DD11.1 формируется небольшая задержка на включение преобразователя «СПН-2».

При появлении всех выходных напряжений блока включается оптопара V1.2, V1.3, пробивается стабилитрон VD35 и на входе 02 микросхемы DD1.2 появляется сигнал «Вкл. ип.» высокого уровня, по которому формируется выходной логический сигнал «АИП» и загорается светодиод VD4.1 (Вкл.).

Задержка появления сигнала «АИП» (см. рис. 1) на время ≥ 13 мс формируется конденсатором C10 и инвертором DD4.1, после чего включается задержка на время ≥ 70 мс в канале формирования сигнала «АСП», выполненная на конденсаторе C13 и инверторе DD4.2.

5.14. Формирование сигналов «АИП» и «АСП» при отключении питающей сети происходит следующим образом.

От понижающего сетевого трансформатора блока на устройство СН поступает напряжение, которое выпрямляется двухполупериодным выпрямителем на диодах VD3, VD4. Осциллограмма выпрямленного напряжения, поступающего на вход 13 микросхемы DA2 приведена на рис. 4а. На микросхеме DA2 (K142ЕП1А) выполнен компаратор, на выходе 03 которого при нормальном напряжении питающей сети формируются прямоугольные импульсы с периодом следования 10 мс (рис. 4б).

При минимально допустимом напряжении питающей сети (182 ± 2) В амплитуда входных импульсов устанавливается резистором R6 равной U опорн. на выводе 09 DA2.

На микросхеме DD3 (K155АГ3) собраны два последовательно включенных одновибратора на длительность задержки около 15 мс каждый. Запуск первого одновибратора (вход 01) осуществляется отрицательным фронтом импульса, поступающего с выхода компаратора (рис. 4в). При нормальном напряжении питающей сети на выходе 04 этого одновибратора постоянно удерживается низкий уровень, поскольку длительность формируемого им импульса несколько больше периода следования запускающих импульсов.

При сбоях питающего напряжения на выходе 04 первого одновибратора появляется положительный фронт напряжения (рис. 4в), по которому происходит запуск второго одновибратора (рис. 4г), определяющего временную задержку формирования сигналов.

Задержанный положительный фронт этого одновибратора дифференцируется цепочкой C18, R19 и через эмиттерный повторитель на транзисторе VT3 поступает на схему совпадения DD2.2.

Если за время задержки питающее напряжение восстановилось, то на входе 05 схемы совпадения будет низкий уровень, который осуществляет запрет на дальнейшее формирование сигналов «АСП» и «АИП».

Если аварийный режим сетевого питания сохраняется, то сигнал с выхода 04 схемы совпадения DD2.2 переключит триггер DD2.3, DD2.4 от которого сформируется сигнал «АСП» (рис. 4е).

Одновременно с выхода триггера 01 высокий уровень напряжения поступает через схему совпадения DD2.1 и инвертор DD5.1 на формирователь задержки (C2, DD1.1) на длительность около 4 мс. Задержанный сигнал, пройдя последовательно цепочку из инверторов DD1.2, DD1.3, DD4.1, DD5.2, выдается на выход блока сигналом «АИП» (рис. 4ж).

6. РАЗМЕЩЕНИЕ И МОНТАЖ

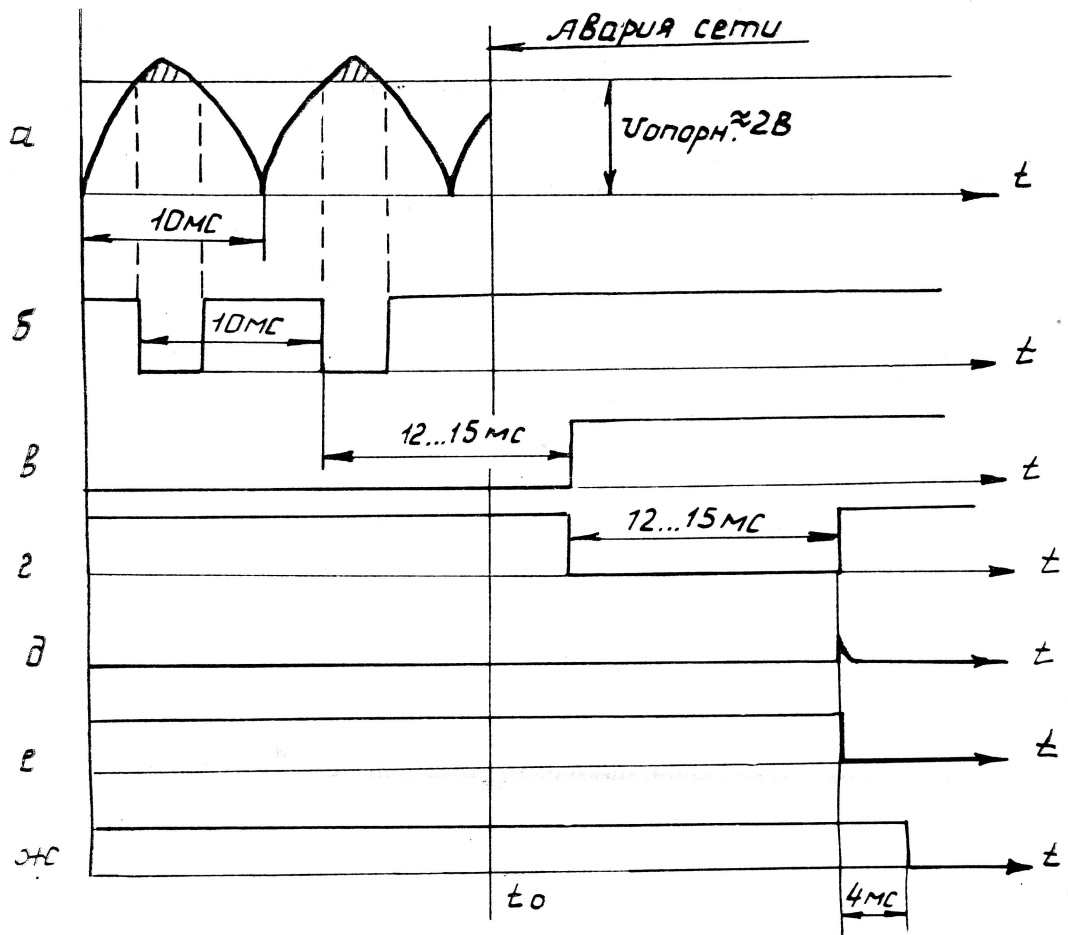
6.1. При эксплуатации блок питания размещается в корпусе диалого-вычислительного комплекса (ДВК) «Электроника МС 0502».

6.2. Электрическое соединение блока питания с устройствами ДВК осуществляется при помощи 4-х разъемов блока: XS3 «Вкл. сети», XS4 «Пит. ДВК», XS5 «Игмд», XS6 «~ 220 В» и одного разъема устройства СН XP2 «Устр. упр.».

Через разъем XP1 («Сеть») типа 2РМ14 в блок поступает напряжение питающей сети 220 В, 50 Гц.

6.3. Защитное заземление осуществляется через клемму $\perp$ (XS1), установленную на лицевой панели блока.

Осциллограммы ФС



- а. Вход компаратора (конт. 13DA2);
- б. Выход компаратора (конт. 03DA2);
- в. Выход одновибратора 1 (конт. 04DD3);
- г. Выход одновибратора 2 (конт. 12DD3);
- д. Выход дифференцирующей цепочки (конт. 06DD2.2);
- е. Сигнал АСП (конт. 2АХS4);
- ж. Сигнал АЦП (конт. 3АХS4).

Рис. 4

7. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

7.1. К работе с блоком питания допускаются лица, изучившие настоящее техническое описание, правила техники безопасности при работе на установках до 1000 В в соответствии с требованиями «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» и правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», а также прошедшие инструктаж по безопасности труда.

7.2. Техническое обслуживание блока должно производиться работником, имеющим квалификационную группу по технике безопасности не ниже III.

7.3. Перед включением блока необходимо убедиться в исправности предохранителей и заземлить блок гибким изолированным медным проводом сечением не менее 1,5 мм².

7.4. Запрещается:

- 1) производить ремонтные работы при включенном питании;
- 2) при ремонте блока пользоваться паяльником напряжением выше 36 В.

Внимание! При настройке блока помните, что значительная часть элементов блока, в том числе находящихся и на печатной плате устройства СН, имеют гальваническую связь с напряжением питающей сети 220 В, 50 Гц и подключение к ним осциллографа, корпус которого заземлен, категорически запрещается.

8. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

8.1. Произведите внешний технический осмотр блока, обращая при этом внимание на исправность установочных элементов и монтажа.

8.2. Проверьте наличие и исправность предохранителей на лицевой панели блока.

8.3. Установите и закрепите блок в корпус ДВК «Электроника МС 0502».

8.4. Подключите к клемме $\perp$ блока провод защитного заземления сечением не менее 1,5 мм².

8.5. Установите тумблер ДВК «Сеть» в положении «Откл.». Подключите к разъему ХР1 («Сеть») кабель питания. После этого блок готов к работе.

9. ПОРЯДОК РАБОТЫ

9.1. Подайте на блок напряжение питающей сети, включив тумблер «Сеть» на лицевой панели ДВК. При этом на блоке должны загореться светодиоды «Сеть» и «Вкл» сигнализирующие о нормальной работе блока.

9.2. Производите контроль выходных напряжений на контрольных гнездах блока, снабженных соответствующей гравировкой.

Измерение следует проводить вольтметром, имеющим класс точности не хуже 0,5 (например, М109, ВК-7-16, ВК-7-27А и др.).

Если измеренные напряжения отличаются от номинальных значений более, чем $\pm 3\%$, то блок следует подрегулировать, руководствуясь действиями, описанными в разделе 10 настоящего ТО.

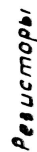
9.3. Загорание светодиода «Авария» свидетельствует о наличии перегрузки по току, либо о превышении одного из выходных напряжений выше допустимого значения.

При этом проверьте цепи питания устройств ДВК на отсутствие короткого замыкания в них и, если оно не будет обнаружено, следует проконтролировать электрические параметры блока питания по методике, изложенной в разделе 10 настоящего ТО.

10. ИЗМЕРЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ, РЕГУЛИРОВАНИЕ И НАСТРОЙКА

10.1 Измерение параметров и настройку блока питания производят по схеме проверки, приведенной на рис. 5.

10.2. Контрольно-измерительные приборы, необходимые при измерении параметров блока приведены в табл. 2.



- | | | |
|-----------------|---------------------|----------------------|
| R 1 | C5-358-7,5-300m±5% | OKO.40755ITY - 1wm. |
| R2...R4 | C5-358-10-30m±5% | OKO.467.55ITY - 3wm. |
| R5...R6 | C5-358-15-120m±10% | OKO.467.55ITY - 2wm. |
| R7...R10 | C5-358-10-30m±5% | OKO.467.55ITY - 4wm. |
| R11...R14 | C5-358-15-100m±10% | OKO.467.55ITY - 4wm. |
| R15...R17 | C5-358-7,5-10m±10% | OKO.467.55ITY - 3wm. |
| R18...R20 | C5-358-10-510m±5% | OKO.467.55ITY - 3wm. |
| S A 1 ... S A 5 | Түндүктөп Т3-Б | АГО.360.407TY - 5wm. |
| T V 1 | Баpтамор PHO-250-2H | TY16.517.298-70-1wm. |
| X P 1 | БУАКА РН10-7 | ДРО.364.025TY - 1wm. |
| X P 2 | БУАКА РН10-15 | ДРО.364.025TY - 1wm. |
| X S 1 | Розетка | ГЕО364.126TY - 1wm. |

2PM14KPH471B1

5.37d

Наименование	Обозначение	Количество
1. Вольтметр Э533	ГОСТ 8711-78	1
2. Вольтметр В7-27А	Гр. 2.710.005	1
3. Осциллограф С1-68	И22.044.053 ТУ	1

Примечание. Указанные приборы могут быть заменены другими, аналогичными по назначению, обеспечивающими необходимую точность измерения.

10.3. Проверку электрических параметров блока на соответствие табл. 1 настоящего ТО проводят в следующем порядке.

10.3.1. Устанавливают выходное напряжение на вариаторе TV1 равным (220 ± 3) В. Измерение проводят прибором Э533 на клеммах вариатора «Нагрузка».

10.3.2. Устанавливают тумблеры SA2-SA5 схемы проверки в отключенное состояние, что соответствует минимальной нагрузке и подают на блок питающее напряжение тумблером «Сеть», при этом на задней панели блока должны загораться светодиоды «Сеть», «Вкл.».

10.3.3. При помощи вольтметра В7-16 производят измерение выходных напряжений на контрольных гнездах блока.

10.3.4. Проверяют срабатывание защиты от перенапряжения источника +5 В, для чего при помощи регулировочного резистора «+5 В» устройства СН плавно повышают выходное напряжение. При этом защита должна сработать при напряжении $(6,0 \pm 0,3)$ В. При срабатывании защиты все источники блока должны отключиться, а на задней панели блока должны гореть светодиоды «Авария» и «Сеть».

Восстанавливают работоспособность блока путем отключения его тумблером «Сеть» и повторного включения, предварительно установив ось резистора «+5 В» в прежнее положение. Устанавливают номинальное значение выходного напряжения $(5,00 \pm 0,02)$ В.

Аналогично проверяют защиту от перенапряжения источников +12 В и -12 В, которая должна срабатывать при напряжении $(14 \pm 0,7)$ В.

10.3.5. Устанавливают максимальное напряжение питающей сети равное (242 ± 3) В и контролируют выходные напряжения блока. Затем устанавливают номинальную нагрузку включением тумблеров SA3, SA4 схемы проверки и контролируют выходные напряжения блока при минимальном напряжении питающей сети равным (187 ± 3) В. Полуразность между измеренными величинами выходных напряжений в первом и во втором случаях представляет собой нестабильность выходных напряжений, которая не должна превышать значений, указанных в табл. 1.

10.3.6. При номинальном значении питающего напряжения и номинальной нагрузке проводят измерение пульсации на контрольных гнездах при помощи осциллографа. При этом величина пульсации не должна превышать значений, указанных в табл. 1.

10.3.7. Проверяют защиту источника +5 В от перегрузки по току, для чего кратковременно (на 1-2 сек.) включают тумблер SA2 схемы проверки. При этом должен загореться светодиод «Авария».

Восстанавливают работоспособность блока путем отключения и повторного включения тумблером «Сеть».

Аналогично проверяют защиту источника +12 В, кратковременно включая тумблер SA5 схемы проверки.

10.3.8. Проверку сигналов «АИП» и «АСП» производят при помощи осциллографа с открытым входом на соответствующих контактах выходного разъема XS4 «Пит. ДВК». В рабочем диапазоне сетевого напряжения 187-242 В уровень этих сигналов должен быть высоким (≥ 4 В), а при напряжении сети (180 ± 2) В на сигнале «АСП» должны появляться короткие импульсы отрицательной полярности с периодом следования 10 мс. В случае их отсутствия подстройка производится переменным резистором R6 («АСП») устройства СП.

При необходимости проверяют временные диаграммы появления сигналов «АИП» и «АСП» на соответствие рис. 1. При включении блока питания внешнюю синхронизацию осциллографа осуществляют от выходного напряжения 12 В, а при отключении блока — от сигнала «АСП».

11. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

11.1. Наиболее вероятные неисправности блока и методы их обнаружения сведены в табл. 3.

Таблица 3.

Неисправность	Вероятная причина	Методы устранения
1. Блок не включается, светодиоды не горят	Неисправен предохранитель «Сеть» 0,25 А	Замените неисправный предохранитель
2. Блок не включается, горит лишь светодиод «Сеть»	Перегорел один из предохранителей «Сеть» 4 А	Проверьте прозвонкой оба предохранителя и замените неисправный
	Неисправен вспомогательный стабилизатор на +5 В всп.	Проверьте режимы стабилизатора на микросхеме DA1 и транзисторе VT ₁ и замените неисправный элемент
	Пробит один из высоковольтных транзисторов VT7, VT12	Замените неисправный транзистор
3. При включении блока загорается светодиод «Авария»	Короткое замыкание в цепи нагрузки	Проверьте омметром цепи нагрузки блока и, обнаружив неисправность, устраните ее
	Разрегулированы выходные напряжения блока, либо пороговые уровни защиты от превышения напряжения	Подключите блок к схеме проверки в режиме минимальной нагрузки и регулировкой резисторов «+5 В», «+12 В», «минус 12 В» на плате СН уменьшите завышенное выходное напряжение и после включения блока проверьте пороги срабатывания защиты от перенапряжения по методике, изложенной в п. 10.3.4. настоящего ТО

12. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

12.1. Техническое обслуживание проводится с целью обеспечения нормальной работы блока в течение его эксплуатации.

Рекомендуемые профилактические проверки и их периодичность указана в табл. 4.

Таблица 4

Содержание работ	Периодичность
1. Визуальный осмотр блока, устранение пыли снаружи блока. Контроль выходных напряжений в соответствии с п. 10.3 настоящего ТО	Один раз в 3 месяца
2. Внутренняя и внешняя чистка блока, чистка контактов разъемов, проверка надежности паяк и крепления деталей на шасси блока. Проверка сопротивления изоляции токоведущих цепей. Измерение электрических параметров в соответствии с п. 10.3 настоящего ТО	Один раз в 6 месяцев, а также после ремонта
3. Техническое обслуживание вентилятора ВВФ-71М.	Один раз в 12 месяцев

12.2 При вскрытии блока помните о мерах безопасности, изложенных в разделе 7 настоящего ТО. Устраните пыль снаружи блока мягкой тряпкой или щеткой, а внутренний монтаж продуйте сухим воздухом.

12.3. Проверку электрического сопротивления изоляции между контактами 01 (02) разъема ХР1 («Сеть») и корпусом блока проводят мегомметром с рабочим напряжением 1000 В (например М4100/4). При этом необходимо попарно перемкнуть контакты 1А, 2А и 1Б, 2Б разъема ХС3 («Вкл. сети»). Сопротивление изоляции должно быть не менее 20 МОм.

Проверку электрического сопротивления изоляции выходных цепей (контакты 3Б-7Б разъема ХС4 «Пит. ДВК») относительно корпуса блока производят омметром с рабочим напряжением не более 25 В. При этом сопротивление изоляции должно быть не менее 1,0 МОм.

12.4. Техническое обслуживание вентилятора проводится следующим образом.

Подшипниковый узел вентилятора периодически должен пополняться турбинным маслом Т-30 ГОСТ 32-74, для чего необходимо снять пружинное кольцо, фторопластовый диск и через отверстие в колпаке добавить масло. Норма расхода 0,3 см³.

12.5. Категорически запрещается включение и эксплуатация блока при отключенном, неисправном или демонтированном вентиляторе.

13. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

13.1. Блоки питания должны храниться в отапливаемых складских помещениях при температуре +5 ... +35°C и относительной влажностью воздуха не более 85%.

13.2. Не допускается хранение блоков совместно с агрессивными жидкостями, кислотами и другими веществами, которые могут вызвать коррозию и разрушение покрытий.

ПЕРЕЧЕНЬ ПРИЛАГАЕМЫХ ДОКУМЕНТОВ

Блок питания 2.087.314 ЭЗ на 1 листе.

Устройство СН 3.233.312 ЭЗ на 2 листах.

Устройство СН 3.233.312 ПЭЗ на 4 листах.