

БЛОК ПИТАНИЯ БПС 18-1

**техническое описание
и инструкция по эксплуатации
ОЮ2.087.141 ТО**

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. Настоящее техническое описание и инструкция по эксплуатации предназначены для изучения и правильной эксплуатации блока питания стабилизированного БПС18-1.

1.2. В состав технического описания и инструкции по эксплуатации входят:

—схема электрическая принципиальная блока питания БПС18-1 ОЮ2.087.141 ЭЗ;

—схема электрическая принципиальная блока БПС18-1-1 ОЮ2.087.135 ЭЗ;

—перечень элементов блока БПС18-1-1 ОЮ2.087.135 ПЭЗ;

—схема электрическая принципиальная блока БПС18-1-2 ОЮ2.087.140 ЭЗ;

—схема электрическая принципиальная платы стабилизаторов ОЮ4.883.144 ЭЗ;

—перечень элементов платы стабилизаторов ОЮ4.883.144 ПЭЗ;

—схема электрическая принципиальная платы логики ОЮ4.883.143 ЭЗ;

—перечень элементов платы логики ОЮ4.883.143 ПЭЗ.

Перечисленные выше документы сброшюрованы отдельно и являются дополнением к данному техническому описанию.

2. НАЗНАЧЕНИЕ

2.1. Блок питания стабилизированный БПС18-1 предназначен для питания микро-ЭВМ «Электроника НЦ-31», цифро-аналоговых преобразователей (ЦАП), датчиков положения, импульсных преобразователей, согласующих устройств и устройств автоматики, которые входят в состав системы числового программного управления (СЧПУ) универсальным токарным станком.

2.2. Условия применения комплекта блоков питания БПС18-1;

—температура окружающей среды—от +5градусов до +50 град. С;

—относительная влажность воздуха при температуре +25 град. С до 98 процентов;

—вибрации с частотой 1—25Гц и амплитудой не более 0,4 мм;

—вибрации с частотой 50 ГЦ и ускорением 6д для блока БРС18-1-2.

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

- 3.1. Питание блока от сети, В 220+10 проц.
—15 проц.
- 3.2. Частота питающей сети, ГЦ 50±1
- 3.3. Мощность, потребляемая от сети, Вт, не более 520
- 3.4. Выходные стабилизированные напряжения
постоянного тока и максимальные токи нагрузки
(каналы) +5 В; 15А
+5 В; 2А
+15 В; 0,5А
—15 В; 0,3А
+15 В; 1,25А
—15 В; 0,5А
+5 В; 1А
- 3.5. Пульсация выходных напряжений (от пика до пика),
мВ, не более:
- | | |
|----------------------------|-----|
| канал «+5 В; 15А» _____ | 100 |
| канал «+5 В; 2А» _____ | 100 |
| канал «+15 В; 0,5А» _____ | 30 |
| канал «—15 В; 0,3А» _____ | 30 |
| канал «+15 В; 1,25А» _____ | 100 |
| канал «—15 В; 0,5А» _____ | 100 |
| канал «+5 В; 1А» _____ | 100 |
- 3.6. Нестабильность выходных напряжений при изменении
напряжения сети, нагрузки и температуры окружающей
среды, %, не более:
- | | |
|----------------------------|-----|
| канал «+5 В; 15А» _____ | 2 |
| канал «+5 В; 2А» _____ | 2 |
| канал «+15 В; 0,5А» _____ | 0,5 |
| канал «—15 В; 0,3А» _____ | 0,5 |
| канал «+15 В; 1,25А» _____ | 5 |
| канал «—15 В; 0,5А» _____ | 5 |
| канал «+5 В; 1А» _____ | 5 |
- 3.7. Диапазон регулирования выходных напряжений, %:
- | | |
|---------------------------|-----|
| канал «+5 В; 15А» _____ | ±10 |
| канал «+5 В; 2А» _____ | ±10 |
| канал «+15 В; 0,5А» _____ | ±10 |
| канал «—15 В; 0,3А» _____ | ±10 |

канал «+15 В; 1,25А» _____	± 5
канал «-15 В; 0,5А» _____	± 5
канал «+5 В; 1А» _____	± 5

3.8. Величина тока нагрузки, при которой срабатывает схема защиты от перегрузки и короткого замыкания, А, не более:

канал «+5В; 15А» _____	22
канал «+5 В; 2А» _____	4,0
канал «+15 В; 0,5А» _____	1,4
канал «-15 В; 0,3А» _____	0,82
канал «+15В; 1,25А» _____	4,2
канал «-15В; 0,5А» _____	1,9
канал «+5 В; 1А» _____	3,8

3.9 Величина напряжения на нагрузке, при которой срабатывает схема защиты от перенапряжения, В:

канал «+5 В; 15А» _____	6,0-6,3
канал «+5 В; 2А» _____	6,0-6,3
канал «-15В; 0,3А» _____	17,5-18,5
канал «+15 В; 0,5А» _____	17,5-18,5

3.10. Величина входного напряжения, при которой срабатывает защита каналов «+5 В; 15А» и «+5 В; 2А» по понижению сетевого напряжения, В: _____ 170-180

3.11. Параметры каждого из 4-х регулируемых источников постоянного тока:

максимальный ток нагрузки, мА _____	100
пределы регулирования мА _____	70-100
нестабильность тока нагрузки при изменении напряжения сети, %, не более _____	5

3.12. Параметры нестабилизированного канала «+27 В; 4А»:

максимальный ток нагрузки, А _____	4
выходное напряжение при токе нагрузки 4А и входном напряжении 220 В, В _____	+27±3-1
пульсации выходного напряжения, В, не более _____	1

3.13. Следующи каналы и группы каналов гальванически изолированы друг от друга:

- «+5 В; 15А», «+5 В; 2А»;
- «+15 В; 0,5А», «-15 В; 0,3А»;
- «+15 В; 1,25А», «-15 В; 0,5А»;
- «+5 В; 1А»;
- «+27 В; 4А»;

- 4 регулируемых источника тока «100 мА»;

3.14. Габаритные размеры блоков питания, мм:

БПС18-1-1 _____ 344 x 206 x 220

БПС18-1-2 _____ 354,8 x 228 x 60,7

3.15. Масса блоков питания, кг, не более

БПС18-1-1 _____ 15

БПС18-1-2 _____ 3,5

3.16. Блок питания БПС18-1 связан с процессором логическими сигналами АИП, АСП, характеризующими состояние питающей сети и блока питания, и управляющими работой процессора.

В блоке БПС18-1-1 имеется батарея аккумуляторов, с помощью которой обеспечивается питание оперативно-запоминающего устройства СЧПУ после выключения станка.

4. СОСТАВ БЛОКА ПИТАНИЯ БПС18-1

4.1. Блок питания БПС18-1 содержит блок БПС18-1-1, блок БПС18-1-2 и стыковочный жгут (см. схему электрическую принципиальную комплекта блоков питания БПС18-1 ОЮ2.087.141 ЭЗ).

4.2. Блок БПС18-1-1 (см. схему электрическую принципиальную блока БПС18-1-1 ОЮ2.087.135 ЭЗ) содержит разъем ХТ1, фильтр сетевой А1, два сетевых трансформатора TV1 и TV2, дроссель I, батарею аккумуляторов СВ1, конденсаторы С10 и С19, плату ОЮ4.883.151, на которой установлены выпрямители (ВД1—ВД20), фильтры (С1—С9, С11—С14), четыре линейных стабилизатора (Д1—VT1—VT5—С36, Д2—VT2—VT6—С37, Д3—VT3—VT7—С38, Д4—VT4—VT8—С39), переменные резисторы Р34—Р37 и клеммы Х3—Х10, и плату ОЮ4.883.153, на которой установлены выпрямители (ВД21—ВД34) и фильтры (С15—С21 и С26—С35).

4.3. Блок БПС18-1-2 содержит (см. схему электрическую принципиальную блока БПС18-1-2 ОЮ2.087.140 ЭЗ) входной разъем ХТ1, выходной разъем ХТ2, первый входной дроссель I, накопительный дроссель стабилизатора «+5 В; 15А» 2,

накопительный дроссель стабилизатора «+5 В; 2А» 3, плату стабилизаторов (см. схему электрическую принципиальную платы стабилизаторов ОЮ4.883.144 ЭЗ), на которой установлены конденсаторы входных фильтров С1—С11, С47—С52, второй дроссель входного фильтра I, релейный стабилизатор «+5 В; 15А» (Д1—VT1—VT3—ВД8, ВД9—С29—С34— 2—С44, С45), релейный стабилизатор «+5 В; 2А»

(Д2—VT2—VT4—VD10—C35—C38— 3—C46), линейный стабилизатор «+15В; 0,5А» (Д3—VT13—C61) и линейный стабилизатор «-15В; 0,3А» (Д4—VT14—C62); плату логики (см. схему электрическую принципиальную платы логики ОУ4.883.143 ЭЗ), на которой установлены внутренние стабилизаторы (VT1—VD2—VT3—C8; Д9—VT4—C26; Д15—VT11—C41), схему защиты от токовых перегрузок (Д2—VT2—Д5—Д7—Д11—Д8. 1—Д8. 2—Д8. 3—Д6. 3—Д6. 4—VT7—VT8), схему регистрации понижения напряжения сети (Д1, Д2—Д4—Д6.1), схему формирования сигнала АСП (Д12—Д4—Д6.1—Д17.2—Д17.3—Д3.3—C38—C40—Д16—VT12), схему формирования сигнала АИП (Д6.2—C18—Д10—VT5—C25—Д12—VT6—Д13—VT10) и схему индикации понижения напряжения батареи аккумуляторов (Д14—VT9).

5. УСТРОЙСТВО И РАБОТА БЛОКА ПИТАНИЯ БПС18-1

5.1. Общие сведения.

Блок питания БПС18-1 обеспечивает подачу постоянных напряжений на контакты разъемов с помощью которых он стыкуется с микро-ЭВМ «Электроника НЦ-31», цифро-аналоговыми преобразователями (ЦАП) и другими устройствами системы числового программного управления (СЧПУ) станком. Питание блока БПС18-1 осуществляется от промышленной сети переменного тока напряжением 220В+10% частотой 50±1 Гц. Кроме постоянных напряжений, необходимых для работы СЧПУ, блок питания вырабатывает сигналы АСП, АИП, характеризующие режим его работы и состояние сети, которые передаются в микро-процессор через выходной разъем блока БПС18-1-2. Функциональная схема блока приведена на рис. 1. Сетевое напряжение предварительно понижается трансформаторами, выпрямляется и фильтруется. Блок питания имеет 8 стабилизированных каналов и один нестабилизированный канал. Четыре стабилизированных канала: «+5 В; 15А», «+5 В; 2А», «+15 В; 0,5А» и «-15 В; 0,3А» расположены в блоке БПС18-1-2, а четыре других стабилизированных канала: «+5 В; 0,5А», «+15 В; 1,25А», «-15 В; 0,5А», «+5 В; 1А» и нестабилизированный канал «+27 В; 4А»—в блоке БПС18-1-1. Канал «+5 В; 15А» предназначен для питания микропроцессора, канал «+5 В; 2А»—для питания оперативно-запоминающего устройства (ОЗУ), каналы «+15 В; 0,5А», «-15 В; 0,3А»

—для питания ЦАП, канал «+5 В; 0,5А»—для питания 4-х датчиков положения (светодиодов), каналы «+15В; 1,25А» и «-15В; 0,5А»—для питания импульсных преобразователей, «+5 В; 1А»—для питания согласующих устройств, и, наконец, нестабилизированный канал «+27; 4А»—для питания устройства автоматики. Максимальная выходная мощность блока БПС18-1 260 Вт.

Все стабилизированные каналы имеют электронную защиту от перегрузки по току и коротких замыканий (КЗ), которая обеспечивает автоматическое восстановление нормальных величин канальных напряжений после устранения перегрузки или короткого замыкания. Кроме того, каналы, обслуживающие микропроцессор, ОЗУ и ЦАП, имеют электронные защиты от перенапряжений на выходе.

Ключевые стабилизаторы каналов «+5 В; 15А» и «+5 В; 2А» при полной нагрузке работают на частоте 14+18 кГц. Стабилизаторы каналов «+5 В; 15А» и «+5 В; 2А» обслуживаются общей схемой логики (см. ОЮ4.883.143 ЭЗ). При срабатывании хотя бы в одном из этих каналов схемы защиты от перегрузок и КЗ, запираются проходные силовые транзисторы обоих каналов и цепи их нагрузок обесточиваются.

Проходные транзисторы закрываются на 135 мс, а затем открываются на 2 мс. Если перегрузка или КЗ не устранены, то они снова закрываются на 135 мс и т. д. После снятия перегрузки или КЗ канальные стабилизаторы переходят на нормальный режим работы. Защита от перенапряжений построена на силовом тиристоре. Если причиной перенапряжения является неправильное обслуживание блока питания, например, закоротка выходных контактов +5 В и +15 В, то срабатывает тиристорная защита на выходе соответствующего канального стабилизатора происходит КЗ и включается защита от перегрузок и КЗ. Если причиной перенапряжения является неисправность в самом блоке питания, например, вышел из строя проходной силовой транзистор и его коллектор и эмиттер оказались закороченными, то при срабатывании тиристорной защиты от перенапряжения происходит КЗ и выгорает быстродействующий плавкий предохранитель этого канала. Такое построение электронных защит в каналах «+5 В; 15А» и «+5 В; 2А» позволяет производить наладку, ремонт и обслуживание процессора без отключения питания.

Сохранение программы при снятии канальных напряжений и автоматический пуск программы при их восстановлении обеспечивается схемой логики, которая обнаруживает нарушение питания и вырабатывает канальные сигналы АСП и АИП, информирующие модули процессора о состоянии блока питания и уровне сетевого напряжения.

Питание схемы формирования логических сигналов осуществляется от внутренних линейных стабилизаторов «+5 В», «+12 В» и «-6 В», расположенных на той же плате.

Схема логики вырабатывает два логических сигнала АСП и АИП, характеризующие состояние сетевого напряжения (сигнал АСП) и состояние постоянных выходных напряжений каналов «+5В; 15А» и «+5 В; 2А» (сигнал АИП). Если величина напряжений сети больше 220 В минус 15 процентов, логический сигнал АСП имеет высокий уровень. Если амплитуда двух полупериодов сетевого напряжения стала ниже установленного уровня, уровень логического сигнала АСП становится низким. Низкий уровень сигнала АСП является командой для вывода программы из процессора в память микро-ЭВМ, чтобы ее сохранить при возможном в дальнейшем нарушении питания процессора. Если последующие полупериоды сетевого напряжения имеют нормальную амплитуду (кратковременное нарушение сети), уровень сигнала АСП не менее, чем через 100 мс становится высоким и программа вводится в процессор. Если последующие полупериоды сетевого напряжения имеют тоже пониженную амплитуду (длительное нарушение сети), то через 10 мс (время, необходимое для вывода программы из процессора) после понижения уровня сигнала АСП уровень сигнала АИП также становится низким. Микро-ЭВМ может приступить к работе только в том случае, если оба сигнала АСП и АИП имеют высокие уровни. При нормальных канальных напряжениях сигнал АИП имеет высокий уровень. При понижении выходного напряжения хотя бы в одном из каналов до +4,3 В (вследствие перегрузки или КЗ, перенапряжения, неправильной установки величин выходных напряжений в каналах и т. д.) уровень сигнала АИП становится низким. Низкий уровень сигнала АИП является командой для остановки процессора. Для того, чтобы переходные процессы в блоке питания, возникающие при его включении, не оказали влияния на работу процессора, высокий уровень сигнала АСП устанавливается не менее, чем через 100 мс после установки

высокого уровня сигнала АИП. Схема логики формирует также сигнал «Аккумулятор». Прежде, чем выключить станок, оператор нажимает кнопку «Аккумулятор», расположенную на пульте оператора. Если, при этом, напряжение аккумулятора нормальное, т.е. более 5,2 В, то сигнал «Аккумулятор» имеет низкий уровень и на пульте оператора загорается индикатор «Аккумулятор». Если же величина напряжения аккумулятора менее 5,2В, то при нажатии кнопки, сигнал «Аккумулятор» имеет высокий уровень и индикатор не загорается.

5.2. Релейные стабилизаторы напряжения (ОЮ4.883.144 ЭЗ)

Силовой стабилизатор канала «+5 В; 15А» содержит проходной силовой транзистор VT3, работающий в ключевом режиме; «разгоняющий» транзистор VT1; Л—С-фильтр, образованный накопительным дросселем (дроссель Л2 на схеме ОЮ2.087.140 ЭЗ) и высокочастотным дросселем Л2 и конденсаторами С29—С34, С44, С45, диодами рекуперации VD8, VD9, через которые протекает ток накопительного дросселя, когда проходной транзистор VT3 закрыт; делитель выходного напряжения на резисторах P21, P22, P23, микросхему Д1 (142ЕП1), источник опорного напряжения для этой микросхемы на транзисторе VT5, стабилитронах VD12, VD13, резисторах P31, P32, P33, P37 и конденсаторе С25.

При снижении выходного напряжения силового стабилизатора ниже уровня +5 В напряжение на выводе 12 микросхемы Д1 становится меньше опорного, выходные транзисторы микросхемы Д1, работающие в ключевом режиме, открываются и закорачивают вывод 2 в микросхемы на общую шину. Ток, протекающий по делителю напряжения на резисторах P1, P5 создает на резисторе P1 падение напряжения, достаточное для полного открытия «разгоняющего» транзистора VT1. Открывается проходной транзистор VT3, увеличивается ток через накопительный дроссель что вызывает увеличение напряжения на нагрузке. При увеличении напряжения на нагрузке более +5В проходной транзистор VT3 закрывается. Аналогичным образом работает силовой стабилизатор канала «+5 В; 2А».

5.3. Защита от перегрузок и КЗ каналов «+5 В; 15А» и «+5 В; 2А» ОЮ4.883.144 ЭЗ, ОЮ4.883.143 ЭЗ).

Если ток нагрузки, например, в канале «+5 В; 15А» достиг величины 19—22А, напряжение на соединенных параллельно резисторах P29—P30 и P44—P45, расположенных на

плате силовых стабилизаторов ОЮ4.883.144 ЭЗ, становится достаточным, чтобы открыть транзистор VT6. Коллектор транзистора VT6 через развязывающий диод VD14 соединен с расположенным на плате логики ОЮ4.883.143 ЭЗ делителем напряжения P3—P11, напряжение с которого подается на инверсный вход 2 сдвоенного компаратора Д2. При нормальном режиме работы обоих силовых стабилизаторов напряжения на инверсных входах компаратора Д2 выше, чем на его прямых входах. Поэтому на выходе компаратора Д2 уровень напряжения низкий, а напряжение на коллекторе согласующего транзистора VT2 имеет высокий уровень. При этом уровень напряжения на выходах 1 мультивибраторов Д5, Д7 и Д11 высокий, а на выходе 6 мультивибратора Д7 низкий. Следовательно, на входах 2, 5 и 6 микросхемы Д6.3 напряжения имеют высокий уровень. Если при этом сетевое напряжение в норме, то напряжение на входе 3 микросхемы Д7.3 также имеет высокий уровень. Уровень напряжений на выходах 1 и 4 этой микросхемы низкий и выходные транзисторы токовой защиты каналов «+5 В; 15А» и «+5 В; 2А» VT7 и VT8 закрыты. Коллекторы транзисторов VT7 и VT8 соединены с выводами 4 микросхем Д1 и Д2, установленных на плате стабилизаторов ОЮ4.883.144 ЭЗ. Когда выходные транзисторы VT7 и VT8 закрыты, они не оказывают влияния на работу силовых стабилизаторов. При открывании в силовом стабилизаторе канала «+5 В; 15А» транзистора VT6 (ОЮ4.883.144 ЭЗ) напряжение на инверсном входе 2 компаратора Д2 становится меньше, чем на его прямом входе 3. Открывается транзистор Т2 и от отрицательного перепада напряжения в его коллекторе запускается 20-ти микросекундный мультивибратор Д5, который возвращается в свое исходное состояние не ранее, чем через 20 мкс. Одновременно с запуском 20-ти микросекундного мультивибратора Д5 запускается 2-х миллисекундный мультивибратор Д11, генерирующий импульс длительностью 2 мс.

Микросхема Д7 является 135-ти миллисекундным мультивибратором. Этот мультивибратор генерирует импульсы длительностью 135 мс., но запускается только от заднего фронта 2-х миллисекундного импульса. В течение 2 мс с момента регистрации токовой перегрузки управление выходными транзисторами VT7 и VT8 осуществляется от 20-ти микросекундного Д5. Когда мультивибратор Д5 генерирует импульс, уровень напряжения на выходе 1 микросхемы Д6.3 повыша-

ется, транзистор VT7 открывается, что вызывает запертие проходных силовых транзисторов обоих канальных стабилизаторов. Ток канала «+5 В; 15А», протекающий через резисторы P29—P30, уменьшается, закрывается, транзистор VT6 и на плате логики закрывается транзистор VT2. По окончании импульса, генерируемого одновибратором Д5, выходной транзистор VT7 закрывается и открываются проходные транзисторы силовых стабилизаторов.

Если перегрузка сохраняется, то опять открывается транзистор VT6 токового датчика и снова запускается одновибратор Д5. При длительной перегрузке канальные стабилизаторы работают в таком режиме в течение 2 мс. По окончании 2 миллисекундного импульса одновибратор Д7 генерирует 135-ти миллисекундный импульс. Уровень напряжения на выходе 4 микросхемы Д6.3 становится высоким, открывается транзистор VT8 и запираются проходные силовые транзисторы в канальных стабилизаторах. Если к концу 135-ти миллисекундного импульса токовая перегрузка сохраняется, то повторяется и «режим 2-х миллисекундного импульса».

Для улучшения динамических свойств блока питания, индуктивности силовых дросселей канальных стабилизаторов должны быть по возможности минимальными. Но с уменьшением индуктивности силового дросселя возрастает ток заряда конденсатора выходного фильтра при включении стабилизатора. При включении стабилизатора конденсаторы выходных фильтров начинают заряжаться. Как только ток в каком-нибудь из каналов достигает тока срабатывания схемы защиты от токовых перегрузок, запускаются 20-ти мкс-й и 2-х мс-й одновибраторы Д5 и Д11. Проходные транзисторы силовых стабилизаторов закроются минимум на 20 мкс. Ток дросселя уменьшается, происходит «отпускание» токовой защиты, проходные транзисторы снова открываются, продолжается подзарядка конденсаторов, снова срабатывает токовая защита и т. д. До окончания 2 мс-го импульса напряжение на конденсаторах фильтров достигает номинальных величин. Как только 2 мс-й одновибратор возвратится в свое исходное состояние, запустится 135 мс-й одновибратор Д7. Однако, если этот импульс будет запирает проходные транзисторы канальных стабилизаторов, то процесс запуска стабилизаторов по окончании 135 мс-го импульса будет повторяться опять. Поэтому сигнал с выхода 6 одновибратора Д7 подается предварительно на вход 13 микросхемы Д8.3. Во

время 2 мс-го импульса, когда 135 мс-й одновибратор не запущен, на его выходе 6 напряжение имеет низкий уровень. Поэтому уровень напряжения на выходе 11 микросхемы Д8.3 высокий, независимо от уровня напряжения, на его втором входе 12. Таким образом, эта часть схемы не оказывает влияния на работу защиты от перегрузок в течение 2 мс. На микросхемах Д8.1 и Д8.2 построен «триггер предельного тока». Во время 2 мс-го импульса на выходе 5 микросхемы Д8.1 уровень напряжения низкий, а на выходе 6 этой микросхемы—высокий. Следовательно, на входе 2 микросхемы Д8.2 напряжение имеет высокий уровень. При запуске стабилизаторов в конце 2 мс-го импульса конденсаторы выходных фильтров заряжены до минимальных величин напряжений и токовые перегрузки отсутствуют. 20 мкс-й одновибратор не генерирует импульсы, поэтому на входе 1 микросхемы Д8.2 напряжение имеет высокий уровень, а на выходе 3 этой микросхемы, который является выходом триггера предельного тока и на выходе 12 микросхемы Д8.3—низкий уровень. По окончании 2 мс-го импульса запускается 135 мкс-й одновибратор Д7. На входе 5 микросхемы Д8.1 устанавливается высокий уровень напряжения, то триггер предельного тока не изменяет своего состояния и на его выходе по-прежнему напряжение имеет низкий уровень. Поэтому на выходе 11 микросхемы Д8.3 уровень напряжения будет оставаться высоким, т.е. 135 мкс-й импульс не проходит на выход схемы защиты от перегрузок при включении канальных стабилизаторов.

5.4. Защита от перегрузок и КЗ непрерывных стабилизаторов

Все непрерывные стабилизаторы построены на базе интегральных стабилизаторов напряжения типа КР142ЕН, которые имеют встроенный транзистор токовой защиты. База и эмиттер этого транзистора имеют вывод 2 и 1 соответственно, а коллектор соединен с базой предоконечного транзистора интегрального стабилизатора.

Цепь токовой защиты непрерывного стабилизатора «+15 В; 0,5А» содержит делитель напряжения Р59—Р60 и датчик типа Р64 (см. ОЮ4.883.144 ЭЗ). Ток, протекающий по делителю Р59—Р60, создает запирающее для транзистора токовой защиты напряжение, а ток нагрузки, протекающий по датчику тока Р64—открывающее напряжение. Когда ток нагрузки увеличивается и его величина приближается к

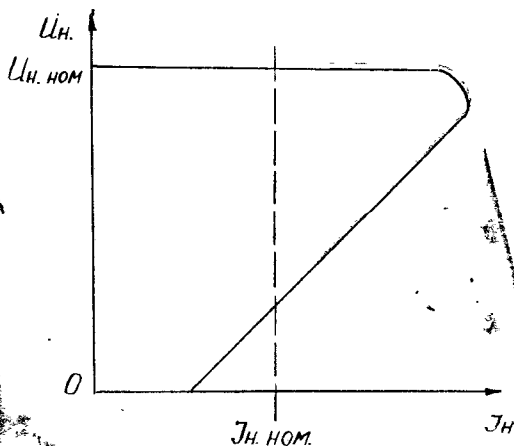


Рис. 2

Нагрузочная характеристика непрерывного стабилизатора.

величине тока срабатывания 1 ср., транзистор токовой защиты открывается, шунтируя базовую цепь предоконечного транзистора интегрального стабилизатора. Ток нагрузки уменьшается, уменьшается выходное напряжение, а следовательно, уменьшается запирающее напряжение, создаваемое делителем P59—P60. Поэтому транзистор токовой защиты поддерживается в открытом состоянии меньшим током, протекающим через датчик тока P64. Перегрузочная характеристика непрерывного стабилизатора приведена на рис. 2.

Аналогичную токовую защиту имеют все непрерывные стабилизаторы.

5.5. Защита от перенапряжений (ОЮ4.883.144 ЭЗ).

Защита канала «+5 В; 15А» от перенапряжений построена на тиристоре Д16 и двух транзисторах Т8 и Т10. Эти транзисторы соединены так, что образуют транзисторную модель поджигающего тиристора. Напряжение на базе транзистора Т10 стабилизируется стабилитроном Д19. При повышении напряжения в канале «+5 В; 15А» повышается напряжение на эмиттере транзистора VT10. При повышении напряжения до +6,3В транзисторы VT10 и VT3 скачкооб-

разно открываются, обеспечивая необходимую величину тока управляющего электрода тиристора VD16 для его открывания. Этот ток протекает от шины +5В через резистор R42 насыщенный транзистор VT-8, управляющий электрод тиристора VD16 к общей шине.

Открытый тиристор закорачивает цепь нагрузки, ток нагрузки резко увеличивается, что вызывает срабатывание схемы защиты от токовых нагрузок и КЗ.

Аналогичным образом построена защита от перенапряжений в импульсном стабилизаторе «+5 В; 2А» и непрерывных стабилизаторах «+15 В; 0,5А» и «-15 В; 0,3А».

5.6. Формирование логических сигналов (ОЮ4.883.143 ЭЗ)

5.6.1. Формирование сигнала АИП.

Схема формирования сигнала АИП содержит сдвоенный компаратор D12, регистрирующий понижение выходных напряжений в каналах «+5 В; 15А» и «+5 В; 2А» микросхемы D6.2, D10, D13 и транзисторы VT5, VT6, VT10.

Если нет понижения сетевого напряжения, напряжения на выходе 10 микросхемы D6.2 и на выходе 9 компаратора D10 имеют низкий уровень. Транзистор VT5 закрыт. При нормальных уровнях выходных напряжений в каналах «+5 В; 15А» и «+5 В; 2А» напряжение на выходе компаратора D12 имеет низкий уровень, транзистор VT6 закрыт и каналный сигнал АИП, снимаемый с коллектора транзистора VT10, имеет высокий уровень. При понижении напряжения хотя бы в одном из этих каналов транзистор VT6 открывается.

Уровень напряжения на инверсном входе 4 микросхемы D13 становится низким. При этом уровень каналного сигнала АИП также становится низким.

При понижении сетевого напряжения выходной транзистор в микросхеме D6.2 закрывается и начинает заряжаться конденсатор C18. Через 5—10 мс уровень напряжения на входе 3 компаратора D10 становится выше уровня напряжения на его входе 4. Уровень напряжения на выходе 9 компаратора D10 становится высоким, транзистор T5 открывается и уровень сигнала АИП становится низким. С помощью конденсатора C25 и резистора R56 формируется задержка сигнала АИП при включении блока питания или при восстановлении нормального сетевого напряжения (если ранее было понижение напряжения сети).

Коллектор транзистора T5 соединен с входом 3 микро-

схемы Д6.3 в схеме защиты от токовых перегрузок. Если сетевое напряжение в норме, транзистор VT5 закрыт и на входе 3-микросхемы Д6.3 уровень напряжения высокий, т.е. транзистор VT5 не оказывает влияние на работу стабилизаторов. Через 5—10 мс после понижения напряжения сети (времязадающая цепочка С18—Р36—Р38) уровень напряжения на входе 3 микросхемы Д6.3 становится низким и все проходные силовые транзисторы в канальных стабилизаторах закрываются.

5.6.2. Регистрация понижения сетевого напряжения.

Схема, регистрирующая понижение сетевого напряжения, содержит двухполупериодный выпрямитель сетевого напряжения, который входит в состав диодной сборки VD1, резисторы R7, R19, R20 пороговое устройство Д1.2 (тригер Шмитта), одновибратор Д4 и логическую схему «И-НЕ» (микросхема Д6.1). Если напряжение сети не менее 220 В минус 15, то на выходе порогового устройства Д1.2 формируются прямоугольные импульсы с частотой 100 Гц. Причем длительность нижнего уровня этих импульсов соответствует длительности превышения полупериода сетевого напряжения установленного уровня. От положительного фронта каждого импульса запускается одновибратор Д4, генерирующий импульс с длительностью 31 мс. Сигналы с инверсного выхода 6 порогового устройства Д1.2 и инверсного выхода 4 одновибратора Д4 поступают на входы 11 и 12 микросхемы Д6.1. Так как в каждый момент времени хотя бы один из этих сигналов имеет низкий уровень, то на выходе 13 микросхемы Д6.1 сигнал имеет постоянный высокий уровень.

Если амплитуда одного или двух полупериодов сетевого напряжения стала меньше установленного порогового уровня, то на выходе порогового устройства Д1.2 соответственно будет отсутствовать один или два импульса. Но на выходе микросхемы Д6.1 сигнал будет иметь высокий уровень, так как уровень сигнала с одновибратора Д4 будет оставаться низким.

Через 25 мс после выключения напряжения сети уровень сигнала с микросхемы Д6.1 изменится на низкий.

5.6.3. Схема формирования сигнала АСП содержит времязадающие цепочки С38—Р79—Р82 и С40—Р83, Р84, Р88 и микросхемы Д3.2, Д3.3, Д17.1, Д16, Д17.2, Д17.3 и выходной транзистор VT12.

Если напряжение сети в норме, то диод VD4 закрыт.

Конденсатор С40 заряжается через резистор Р88 и на инверсном входе 6 компаратора Д16 устанавливается высокий уровень напряжения. Как только уровень сигнала АИП станет высоким, закроется выходной транзистор в микросхеме Д3.3 и конденсатор С38 через резистор Р79 начинает заряжаться. Через 70 мс (минимум) потенциал на инверсном входе 2 компаратора Д16 станет выше, чем на прямом входе 5, транзистор VT12 закроется и уровень сигнала АСП станет высоким. При понижении сетевого напряжения открывается диод VD4 и происходит разряд конденсатора С40 через резисторы Р83, Р84 и выходной транзистор микросхемы Д6.1. Через 3 мс (минимум) уровень /напряжения на входе 6 микросхемы Д16 станет ниже уровня напряжения на входе 5. В этот момент сигнал АСП изменит свой уровень с высокого на низкий. Таким образом, длительность удержания высокого уровня сигнала АСП не может быть менее 3 мс.

5.6.5. Регистрация понижения напряжения батареи аккумуляторов.

Схема построена на компараторе Д14 и транзисторе VT9. Плюсовая клемма аккумулятора подключена к делителю напряжения Р77—Р78—Р81, а резистор Р67 к цепи индикатора (светодиода), который расположен на пульте оператора. Если аккумулятор заряжен, то уровень напряжения на прямом входе 3 компаратора Д14 будет выше чем уровень напряжения на инверсном входе 4, транзистор VT9 открывается, уровень сигнала «Аккумулятор», снимаемого с коллектора его, становится низким, и загорается светодиод «Аккумулятор» на пульте оператора. Если аккумулятор разряжен, то сигнал «Аккумулятор» имеет высокий уровень и светодиод не загорается.

5.6.6. Заряд и разряд аккумуляторной батареи.

Аккумуляторная батарея СВ1 и ее зарядная цепь размещены в блоке БПС18-1-1. Батарея заряжается от источника входного напряжения ключевых стабилизаторов «+5В; 15А» и «+5В; 2А»; через диод VD15, резисторы Р38 и Р39, предохранитель ЕУ7, тумблер ЗА2 (см. ОЮ2.087.135 ЭЗ). Батарея через диод VD21, который расположен в блоке БПС18-1-2, подключена к выходу канала «+5 В; 2А». Чтобы после отключения блока питания БПС18-1 от сети батарея не разряжалась через цепи стабилизатора «+5 В; 2А», между эмиттером проходного транзистора VT4 и дроссе лем Л3

канала «+5В; 2А» включен диод VD7, а цепи управления тиристора VD17 подключены к общей шине каналов «+5 В; 15А» и «+5 В; 2А» через транзистор VT12, который закрывается при отключении от сети блока питания БПС18-1.

6. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

6.1. Распаковать блоки, освободить от упаковочных материалов, провести внешний осмотр и убедиться, что отсутствуют механические повреждения (сломанные детали, помятые углы, вогнутые и оцарапанные панели). Убедиться также в отсутствии деформаций пенопластового амортизирующего материала, которые указывают на плохие условия транспортирования. Провести проверку комплектности согласно паспорту ОЮ2.087.141 ПС.

6.2. Если вышеперечисленные проверки выявят повреждения блока, сохранить упаковку и упаковочные материалы для проверки при предъявлении рекламаций или для отправки на завод.

6.3. После транспортирования в зимнее время года выдерживать блоки в упаковке (упаковках) в течение 12 часов в нормальных условиях в выключенном состоянии.

6.4. Нормальная работа блоков питания обеспечивается при соответствии внешних условий рабочим условиям эксплуатации блока. Рядом с рабочим местом не должно быть источников сильных переменных электрических и магнитных полей.

6.5. В процессе хранения рекомендуется включать блок в сеть в номинальном режиме не реже одного раза в шесть месяцев на 30 мин. для тренировки электролит. конденсаторов.

6.6. При эксплуатации необходимо вести учет часов работы каждого из блоков БПС18-1-1 и БПС18-1-2 в отдельности.

6.7. При включении блока питания сначала включить тумблер SA1 (тумблер включения сетевого напряжения), а затем тумблер SA2 (тумблер включения аккумулятора). Если блок питания БПС18-1 не подключен к СЧПУ, то перед включением тумблера SA2 в канале +5 В; 2А», предназначенном для питания ОЗУ, устанавливают ток нагрузки 1,0А.

6.8. При включении блока питания в составе СЧПУ светодиод индикации полного заряда аккумулятора (тумблер SA2 включен) должен начать светиться после того, как аккумуляторная батарея начнет подзарядиться. Время подзаряда (заряда) зависит от продолжительности хранения при

соблюдений условий хранения в соответствии с п. 2.7.3 АГО. 208.013 ТУ.

6.9. Длительность питания ОЗУ от аккумуляторной батареи зависящая от длительности непрерывной работы блока питания в составе СЧПУ, приведена в табл. 1.

Таблица 1.

Длительность непрерывной работы блока питания при выходном напряжении $+5 В \pm 5$ проц. канала «+5 В; 2А», ч	Длительность питания ОЗУ от аккумуляторной батареи, ч
8	25
16	50
24	75
32	100

Примечание: Допускается для подзаряда аккумуляторной батареи блок питания БПС18-1 не подключать к СЧПУ. При этом в канале «+5 В; 2А» должен быть установлен ток нагрузки 1,0 А.

6.10. Не допускается заряжать аккумуляторную батарею до напряжения менее 4,0 В.

6.11. При хранении и транспортировке блока питания БПС18-1-1 тумблер А2 должен быть выключен.

6.12. Допускается замена сетевого блока БПС18-1-1 блоком из другого комплекта питания БПС18-1. При этом делается соответствующая запись в паспорте с указанием номера блока и времени наработки.

6.13. Один раз в шесть месяцев, но не реже, чем через 1000 часов работы блоков, должно проводиться техническое обслуживание вентилятора ВВФ-112М в соответствии с паспортом на вентилятор.

6.14. Категорически **запрещается** включение и эксплуатация блока при отключенном вентиляторе.

7. УСТАНОВКА ТОКОВ ДАТЧИКОВ ПОЛОЖЕНИЯ СИСТЕМЫ ЧПУ

7.1. Стабилизатор напряжения, питающий датчики положения системы ЧПУ, и органы регулировки величин токов датчиков размещены в сетевом блоке БПС18-1-1.

Установку величины тока датчика 1 производить с помощью переменного резистора Р34 и внешнего амперметра, подключаемого к клеммам Х3 и Х7 вместо перемычки Е1. После установки необходимой величины тока амперметр от-

ключить, а перемычку установить на прежнее место.

Аналогично произвести установку токов остальных датчиков.

Соответствие между номерами датчиков положения и позиционными обозначениями органов регулировки токов приведено в табл. 2.

Таблица 2.

Датчик	Переменный резистор	Клеммы	Перемычка
1	P34	X3—X7	E1
2	P35	X4—X8	E2
3	P36	X5—X9	E3
4	P37	X6—X10	E4

8. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

8.1. К работе с блоками допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе с электро- и радиоизмерительными приборами.

8.2. Перед включением или вводом в эксплуатацию блоки БПС18-1-1 и БПС18-1-2 необходимо соединить между собой стыковочным жгутом ОЮ4.863.026, проверив его исправность, соответствие напряжения сети.

8.3. Необходимо убедиться, что штырь 4 разъема ХТ3 жгута через соответствующее гнездо ответного разъема соединен с шиной заземления.

8.4. Замену любого элемента блока производить только при выключенном и отключенном от сети шнуре питания. При регулировке и измерениях в схемах блока необходимо применять надежно изолированный инструмент и пробники.

8.5. При работе с включенными блоками необходимо принимать меры предосторожности с учетом следующих особенностей:

—внутри блока БПС18-1-1 на контактах первичных обмоток трансформаторов имеется переменное напряжение 220 В;

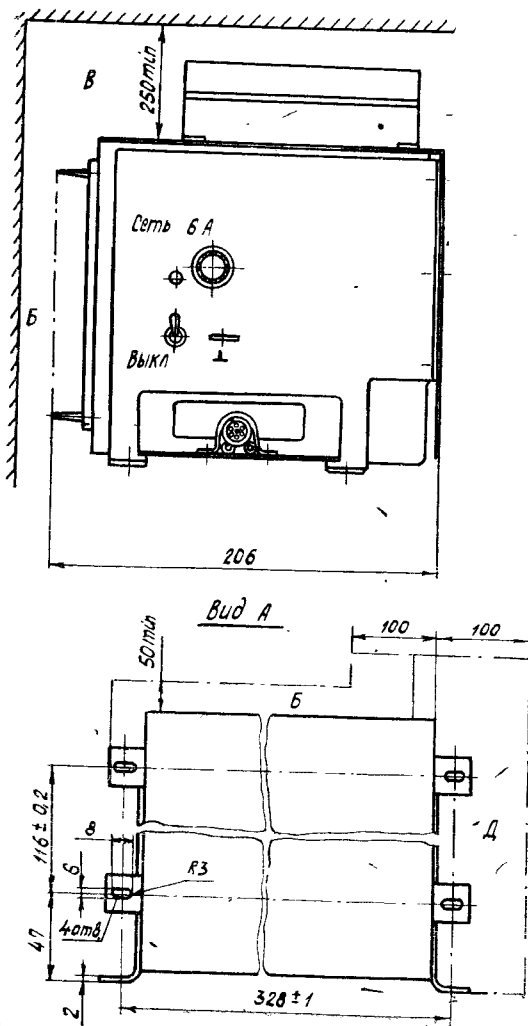
—на контактах выключателя сети, установленного на панели блока БПС18-1-1, имеется переменное напряжение 220 В;

—радиатор, расположенный на плате стабилизаторов в блоке БПС18-1-2, соединен с общей шиной каналов «+5 В; 15А» и «+5 В; 2А».

9. УСТАНОВКА И ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

9.1. Установить блоки БПС18-1-1 и БПС18-1-2 на рабочее место, соединить их между собой стыковочным жгутом ОЮ4.863.026 и подсоединить к контуру заземления.

Установку блока БПС18-1-1 производить в соответствии с рис. 3.



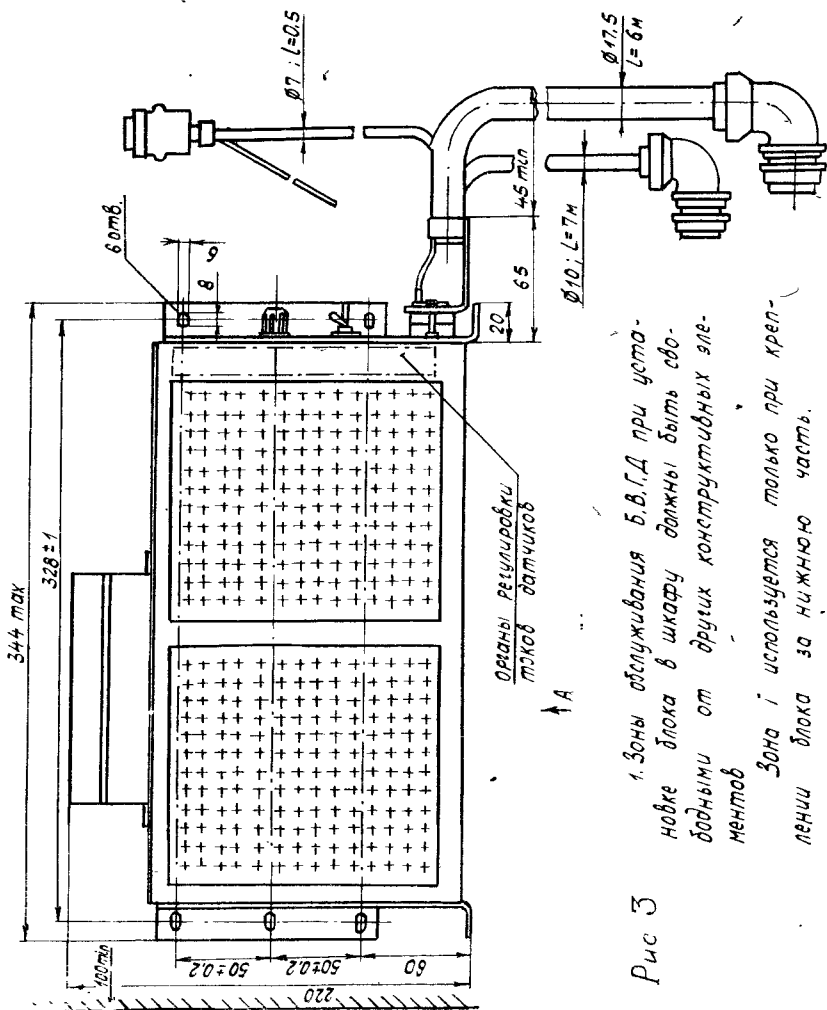


Рис 3

1. Зоны обслуживания Б.В.Г.Д при установке блока в шкафу должны быть свободными от других конструктивных элементов

Зона 1 используется только при креплении блока за нижнюю часть.

До подключения сетевого разъема ХТЗ жгута установить тумблер «Сеть», расположенный на панели блока БПС18-1, в положение «Выключено».

Перед включением блока БПС18-1 необходимо убедиться в том, что внешние факторы не влияют на нормальные условия эксплуатации.

10. ПРОВЕРКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ

10.1. Если при проверке блоков по пункту 6.1 дефектов не обнаружено, перед установкой блоков на место постоянной эксплуатации необходимо произвести проверку выходных напряжений постоянного тока и максимальных токов нагрузки: пульсаций выходных напряжений (от пика до пика); нестабильности выходных напряжений при изменении нагрузки; величин тока нагрузки, при которых срабатывает схема защиты от перегрузки и короткого замыкания; величин напряжения на нагрузке, при которых срабатывает схема защиты от перенапряжения; параметров каждого из четырех регулируемых источников постоянного тока; параметров нестabilизированных каналов; правильности формирования логических сигналов, защиту по понижению сетевого напряжения, на соответствие разделу 3, а также напряжения аккумуляторной батареи. Напряжение заряженной батареи должно быть не менее 5,1—5,2 В.

11. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

11.1. Общие указания.

11.1.1. Перечень характерных, часто встречающихся или возможных неисправностей, их вероятные причины, методы быстрого и простого выявления, устранения этих неисправностей приведены в табл. 3.

11.1.2. Для облегчения поиска отдельных элементов и проведения ремонтных работ, в приложении даны схемы принципиальные электрические:

—схема электрическая принципиальная блока питания БПС18-1 (ОЮ2.087.141 ЭЗ);

—схема электрическая принципиальная блока БПС18-1-1 (ОЮ2.087.135 ЭЗ);

—схема электрическая принципиальная блока БПС18-1-2 (ОЮ2.087.140 ЭЗ);

—схема электрическая принципиальная платы стабилизаторов (ОЮ4.883.144 ЭЗ);

—схема электрическая принципиальная платы логики (ОЮ4.883.143 ЭЗ);

—перечень элементов блока БПС18-1-1 (ОЮ2.087.135 ПЕЗ);

—перечень элементов платы стабилизаторов (ОЮ4.883.144 ПЭЗ);

—перечень элементов платы логики (ОЮ4.883.143 ПЭЗ).

Таблица 3.

Наименование неисправности, внешн. проявлен., дополнит. признаки	Вероятная причина	Метод устранения	Примечание
1. При включении тумблера «Сеть» блок не работает, не горит лампочка Н 1.	Сгорел предохранитель 1. Нет контакта в шнуре питания. Неисправен тумблер СА1.	Сменить предохранитель. Устранить неисправность в шнуре питания. Сменить тумблер.	Блок БПС18-1-1 Жгут Блок БПС18-1-1
2. Отсутствует выходное напряжение на одном из каналов блока БПС18-1-2, сгорел один из предохранителей ФУ1, ФУ2, ФУ3, ФУ4.	Неисправны силовые транзисторы VT3, VT4, VT13, VT14. Неисправны тиристоры VD16, VD17, VD31, VD32.	Сменить вышедший из строя транзистор, сменить вышедший из строя тиристор, сменить предохранитель.	Блок БПС18-1-2 Блок БПС18-1-2
3. Выходное напряжение стабилизировано только на холостом ходу. При подключении нагрузки напряжение резко уменьшается.	Неисправны силовые транзисторы в соответствующих каналах.	Сменить вышедший из строя транзистор.	Блок БПС18-1-1 БПС18-1-2
4. В нормально работающем блоке возросли пульсации выходного напряжения в каналах «+5 В; 15А» и «+5 В; 2А».	Нарушен контакт в выходных конденсаторах. Потеря емкости или обрыв выходных конденсаторов.	Пропаять место соединения. Сменить неисправный конденсатор.	Блок БПС18-1-2
5. После ремонта блока резко увеличилась частота пульсаций каналов «+5 В; 15А», «+5 В; 2А»	Потеря контакта в подстроечных конденсаторах соответственно «С21, С22» и «С23, С24».	Устранить неисправность, пропаяв место соединения.	Блок БПС18-1-2

Наименование неисправности, внешн. проявлен., дополнит. признаки	Вероятная причина	Метод устранения	Примечание
6. Отсутствует на выходе канала «+5В; 2А» напряжение от батарей аккумулятора.	Сгорел предохранитель ФУ6. Неисправен тумблер СА2.	Заменить предохранитель. Заменить тумблер.	Блок БПС18-1-1
7. После ремонта блока выходные напряжения несколько отличаются от номинальных.	Замена элементов схемы при ремонте.	Выставить требуемое напряжение соответствующим переменным резистором.	Блок БПС18-1-1 БПС18-1-2

Примечание. При эксплуатации блока могут иметь место неисправности, не перечисленные в таблице 3. Для обнаружения и устранения их пользоваться электрическими принципиальными схемами (приложение) и соответствующими разделами технического описания.

11.2. Порядок разборки блока.

11.2.1 При ремонте и профилактическом осмотре в случае необходимости, разборку блока произвести в следующей последовательности:

1) убедиться, что блок отключен от сети и выключены тумблеры СА1 и СА2 в блоке БПС18-1-1;

2) отсоединить стыковочный жгут, соединяющий блоки БПС18-1-1 и БПС18-1-2;

3) снять блоки с рабочего места;

4) для доступа к стабилизаторам в блоке БПС18-1-1 необходимо отвинтить шесть винтов, крепящих плату к блоку. После этого плату осторожно откидывают на стол. Стол, на котором производят ремонт, должен быть нетокопроводящий;

5) для доступа к плате логики в блоке БПС18-1-2 необходимо отвинтить два винта, крепящих плату к блоку. Другие два винта слегка ослабить. После чего плату легко, без усилий, поворачивают на 90 градусов, а затем затягивают ослабленные винты, чтобы закрепить плату в откинутом состоянии. После этого открыт доступ к любому элементу платы логики и стабилизаторам каналов «+15 В; 0,5А» и «-15 В; 0,3А».

Стабилизированные каналы «+5 В; 15А» и «+5В; 2А» размещены на плате стабилизаторов в блоке БПС18-1-2 и не закрыты платой логики;

6) при необходимости дальнейшей разработки действия исполнителя очевидны и поэтому не рассматриваются.

11.2.2. Блок состоит из отдельных узлов, имеющих определенное функциональное назначение. Поэтому прежде всего необходимо определить, в каком узле имеет место неисправность, после чего отыскать неисправную цепь или каскад.

Лицам, приступающим к ремонту, необходимо ознакомиться с принципом действия и работой блока питания, а также назначением и работой отдельных узлов.

После обнаружения неисправности производите замену вышедшей из строя детали годной деталью. При замене деталей методом пайки необходимо промыть место пайки спирто-бензиновой смесью и высушить.

11.3. Правила сборки и регулировки блока после устранения неисправностей.

11.3.1. По окончании ремонта, если неисправность была вызвана выходом из строя радиоэлементов, замена которых влечет за собой изменение параметров блока, необходимо произвести регулировку и последующую проверку сначала ремонтируемого узла в соответствии с инструкцией по регулировке на этот узел, а затем всего блока в соответствии с АГО.208.013 ТУ.

11.3.2. Сборка отдельных узлов блока производится в последовательности, обратной вскрытия и разборке блока (п. 10.2).

12. МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ

12.1. На каждом блоке должно быть нанесено:

- а) товарный знак предприятия-изготовителя (при поставке внутри страны);
- б) сокращенное обозначение;
- в) брутто (кг);
- г) нетто (кг);
- д) наименование грузополучателя.

Примечание. На транспортную тару наносят предупредительные знаки в соответствии с ГОСТ 14192—77.

12.4. Транспортная тара должна быть опломбирована.

13. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

13.1. Блоки должны храниться в складских помещениях при температуре от плюс 1 С до плюс 40 С при относитель-

ной влажности воздуха не более 80 процентов и при отсутствии в воздухе кислотных и других агрессивных примесей. Срок хранения блока питания с аккумулятором не более 12 месяцев.

14. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

14.1. Транспортирование блоков в упаковке изготовителя может производиться любым видом транспорта.

Транспортирование морским видом транспорта допускается производить только в специальной упаковке.

Расстановка и крепление транспортной тары с упакованными блоками в транспортных средствах должны обеспечивать устойчивое положение тары и отсутствие перемещения во время транспортирования.

При транспортировании должна быть обеспечена защита транспортной тары с упакованным блоком от прямого попадания влаги (атмосферных осадков) и пыли.

Транспортирование блока в транспортной таре может производиться в условиях температуры окружающей среды от минус 50 С до плюс 50 С.

При транспортировании не кантовать.