

**ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА**

**Б5-43А, Б5-44А, Б5-45А**

**Техническое описание и инструкции по  
эксплуатации**

**З.233. 001 ТО**

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                 |    |
|---------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Назначение .....                                                             | 4  |
| 2. Технические данные .....                                                     | 6  |
| 3. Состав комплекта прибора .....                                               | 13 |
| 4. Принцип действия .....                                                       | 15 |
| 5. Маркировка и планирование .....                                              | 17 |
| 6. Общие указания по вводу в эксплуатацию .....                                 | 18 |
| 6.1. Распаковывание и повторное упаковывание прибора<br>и принадлежностей ..... | 18 |
| 6.2. Порядок установки .....                                                    | 18 |
| 6.3. Подготовка к работе .....                                                  | 21 |
| 7. Меры безопасности .....                                                      | 22 |
| 8. Порядок работы .....                                                         | 23 |
| 8.1. Расположение органов управления, настройки и<br>подключения .....          | 23 |
| 8.2. Подготовка к проведению измерений .....                                    | 26 |
| 8.3. Проведение измерений .....                                                 | 27 |
| 9. Поверка прибора .....                                                        | 29 |
| 9.1. Общие сведения .....                                                       | 29 |
| 9.2. Средства и средства поверки .....                                          | 29 |
| 9.3. Условия поверки и подготовка к ней .....                                   | 33 |
| 9.4. Проведение поверки .....                                                   | 34 |
| 9.5. Оформление результатов поверки .....                                       | 45 |
| 10. Конструкция .....                                                           | 46 |
| 11. Описание электрической принципиальной схемы .....                           | 50 |
| 11.1. Описание электрической структурной схемы .....                            | 50 |
| 11.2. Усилитель обратной связи по напряжению .....                              | 50 |
| 11.3. Усилитель обратной связи по току .....                                    | 51 |
| 11.4. Согласующий усилитель .....                                               | 52 |
| 11.5. Схема защиты от перенапряжения .....                                      | 53 |

|                                                 |    |
|-------------------------------------------------|----|
| 11.6. Блок питания .....                        | 54 |
| 11.7. Цифровой индикатор .....                  | 55 |
| 12. Указания по устранению неисправностей ..... | 56 |
| 13. Техническое обслуживание .....              | 58 |
| 14. Правила хранения .....                      | 59 |
| 15. Транспортирование .....                     | 60 |

|                                                                                                                                                                 |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Перечень элементов и схема электри-<br>ческой принципиальной источников<br>питания постоянного тока ББ-43А,<br>ББ-44А, ББ-45А(3.233.001 33) ..... | 61 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

|                                                                                                                                               |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Перечень элементов со схемой<br>электрической принципиальной и разме-<br>щением их на плате узла печат-<br>ного 3.660.003 ..... | 64 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

|                                                                                                                                               |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ПРИЛОЖЕНИЕ 3. Перечень элементов со схемой элек-<br>трической принципиальной и разме-<br>щением их на плате узла печатного<br>3.660.004 ..... | 75 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

|                                                    |    |
|----------------------------------------------------|----|
| ПРИЛОЖЕНИЕ 4. Расположение выводов микросхем ..... | 79 |
|----------------------------------------------------|----|

|                                                                                   |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----|
| ПРИЛОЖЕНИЕ 5. Таблицы напряжений на выводах полу-<br>проводниковых приборов ..... | 81 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----|

|                                                       |    |
|-------------------------------------------------------|----|
| ПРИЛОЖЕНИЕ 6. Намоточные данные трансформаторов ..... | 84 |
|-------------------------------------------------------|----|

|                                                                                                                             |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ПРИЛОЖЕНИЕ 7. Номера ГОСТ, стандартов, номера<br>технических условий комплектующих<br>изделий, используемых в приборе ..... | 86 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

## I. НАЗНАЧЕНИЕ

I.1. Источники питания постоянного тока ББ-43А+ ББ-45А предназначены для питания РИП постоянным стабилизированным напряжением и током.

Внешний вид источников питания показан на рис. I.1.

### I.2. Рабочие условия эксплуатации

температура окружающей среды от 5 до 40°C

относительная влажность воздуха 90% при температуре 25°C

напряжение сети 220 ± 22 В

атмосферное давление 84-106,7 мм рт.ст. (630-800 мм рт.ст.)

### I.3. Основные области применения:

системы питания при проектировании, производстве, испытаниях и ремонте радиоэлектронной аппаратуры, электронных и электрических изделий и т.п.

Внешний вид источников питания  
постоянного тока

## ВНИМАНИЕ !

В связи с постоянной работой по совершенствованию изделия, повышению его надежности и улучшению условий эксплуатации, в конструкции могут быть внесены незначительные изменения, не отраженные в настоящем издании. Дополнения, изменения и обнаруженные опечатки помещены в конце книги.



Рис. I

## 2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

2.1. Приборы выдают плавно регулируемое стабилизированное напряжение и стабилизированный ток в соответствии с табл. 1.

Таблица 1

| Тип прибора | Предел установившегося выходного напряжения, В | Предел установившегося выходного тока, А |
|-------------|------------------------------------------------|------------------------------------------|
| Б5-45А      | 0 - 10                                         | 0 - 3                                    |
| Б5-44А      | 0 - 30                                         | 0 - 1                                    |
| Б5-45А      | 0 - 50                                         | 0 - 0,5                                  |

2.2. Основная погрешность индикации выходного напряжения и выходного тока приборов не превышает:

30 мВ для источника питания Б5-43А;

300 мВ для источника питания Б5-44А;

300 мВ для источника питания Б5-45А

для режима стабилизации напряжения и

30 мА для источника питания Б5-43А;

3 мА для источника питания Б5-44А;

3 мА для источника питания Б5-45А

для режима стабилизации тока.

2.3. Нестабильность выходного напряжения приборов от изменения входного напряжения на  $\pm 10\%$  от номинального значения в режиме стабилизации напряжения не превышает:

$$\pm (0,005\% U_{\text{уст}} + 0,005\% U_{\text{макс}}) - \text{за время измерения (I-I0)с.}$$

где  $U_{\text{уст}}$  - устанавливаемое значение выходного напряжения;

$U_{\text{макс}}$  - максимальное значение выходного напряжения.

2.4. Нестабильность выходного тока приборов от изменения входного напряжения на  $\pm 10\%$  от номинального значения в режиме стабилизации тока не превышает:

$$\pm 1,5 \text{ мА для прибора Б5-43А;}$$

$$\pm 0,5 \text{ мА для прибора Б5-44А;}$$

$$\pm 0,25 \text{ мА для прибора Б5-45А за время измерения (I-I0)с.}$$

2.5. Нестабильность выходного напряжения приборов при изменении тока нагрузки от 0,9 максимального значения до нуля в режиме стабилизации напряжения не превышает:

$$\pm (0,01\% U_{\text{уст}} + 0,02\% U_{\text{макс}}) \text{ на выходных клеммах прибора;}$$

$\pm (0,005\% U_{\text{уст}} + 0,005\% U_{\text{макс}})$  на клеммах расположенных на задней панели прибора-за время измерения (I-I0)с.

2.6. Нестабильность выходного тока приборов при изменении напряжения на нагрузке от 0,9 максимального значения до нуля в режиме стабилизации тока не превышает:

$$\pm 0,75 \text{ мА для прибора Б5-43А;}$$

$$\pm 0,25 \text{ мА для прибора Б5-44А;}$$

$$\pm 0,125 \text{ мА для прибора Б5-45А за время измерения (I-I0)с.}$$

2.7. Пульсации выходного напряжения приборов в режиме стабилизации напряжения не превышают:

0,2 мВ эффективного значения;

1,0 мВ амплитудного значения.

2.8. Пульсации выходного тока приборов в режиме стабилизации тока не превышают:

3 мА для прибора Б5-43А;

1 мА для прибора Б5-44А;

0,5 мА для прибора Б5-45А.

2.9. Нестабильность выходного напряжения приборов при изменении температуры окружающего воздуха на  $10^\circ\text{C}$  в режиме стабилизации напряжения не превышает:

$$\pm (0,25\% U_{\text{уст}} + 0,05\% U_{\text{макс}})$$

2.10. Нестабильность выходного тока приборов при изменении температуры окружающего воздуха на  $10^\circ\text{C}$  в режиме стабилизации тока не превышает:

$$\pm 0,5\% I_{\text{уст}} + 0,05\% I_{\text{макс}}$$

где  $I_{\text{уст}}$  - устанавливаемое значение выходного тока;

$I_{\text{макс}}$  - максимальное значение выходного тока.

2.11. Нестабильность выходного напряжения от времени (дрейф выходного напряжения) за 8 ч непрерывной работы и за любое 10 мин из этих 8 ч не превышает:

$$\pm (0,5\% U_{уст} + 0,1\% U_{макс})$$

2.12. Нестабильность выходного тока от времени (дрейф выходного тока) за 8 ч непрерывной работы и за любое 10 мин из этих 8 ч не превышает:

$$\pm (1,0\% I_{уст} + 0,2\% I_{макс})$$

2.13. Дополнительная погрешность индикации выходного напряжения и выходного тока приборов при изменении температуры окружающего воздуха на  $10^{\circ}\text{C}$  не превышает основной погрешности.

2.14. Нестабильность индикации выходного напряжения и выходного тока от воздействия влаги не превышает основной погрешности.

2.15. Приборы обеспечивают возможность управления выходным напряжением внешним аналоговым напряжением:

$$U_{уст} = U_a / K_e$$

где  $U_{уст}$  - установленное выходное напряжение

$U_a$  - управляющее аналоговое напряжение

$K_e$  - коэффициент преобразования, равный

1,0 В/В для прибора Б5-43А;

1/3 В/В для прибора Б5-44А;

1/5 В/В для прибора Б5-45А.

Погрешность выходного напряжения по отношению к установленному не превышает:

$$0,5\% U_{уст} + 0,1\% U_{макс}$$

2.16. Приборы обеспечивают возможность управления выходным током внешним аналоговым напряжением:

$$I_{уст} = U_a / K_I$$

где  $I_{уст}$  - установленный выходной ток,

$U_a$  - управляющее аналоговое напряжение,

$K_I$  - коэффициент преобразования, равный

10/3 В/А для прибора Б5-43А;

10,0 В/А для прибора Б5-44А;

20,0 В/А для прибора Б5-45А

Погрешность выходного тока по отношению к установленному не превышает:

$$1,0\% I_{уст} + 0,2\% I_{макс}$$

2.17. Время программирования выходного напряжения и выходного тока не превышает 100 мс.

2.18. Максимальное выходное напряжение (выброс) при изменении тока нагрузки от 0,9 максимального значения до нуля и от нуля до 0,9 максимального значения в режиме стабилизации напряжения не превышает:

$U_{вых} + 1В$  для прибора Б5-43А;

$U_{вых} + 2В$  для прибора Б5-44А;

$U_{вых} + 3В$  для прибора Б5-45А

где  $U_{вых}$  - выходное напряжение прибора

2.19. Время установления выходного напряжения прибора при изменении тока нагрузки от 0,9 максимального значения до нуля и от нуля до 0,9 максимального значения в режиме стабилизации напряжения не превышает 100 мс.

2.20. Выходное напряжение приборов при включении, выключении не выходит за пределы от 0 до  $U_{уст}$  на величину большую чем:

$\pm 1В$  для прибора Б5-43А;

$- 1В + + 2В$  для прибора Б5-44А;

$- 1В + + 3В$  для прибора Б5-45А

2.21. Приборы имеют защиту от перегрузок и коротких замыканий на выходе прибора.

2.22. Приборы обеспечивают защиту нагрузки от превышения выходным напряжением заданного уровня.

Уровень срабатывания защиты регулируется в пределах:

от 3В до 10В для прибора Б5-43А;

от 3В до 30В для прибора Б5-44А;

от 3В до 50В для прибора ББ-45А

Напряжение срабатывания защиты не отличается от установленного уровня более чем на:

$\pm 1В$  для прибора ББ-43А;

$\pm 2В$  для прибора ББ-44А;

$\pm 3В$  для прибора ББ-45А

2.23. Внутреннее сопротивление приборов в диапазоне частот от 20 Гц до 800 кГц не более:

0,5 Ом для прибора ББ-43А;

2,0 Ом для прибора ББ-44А;

5,0 Ом для прибора ББ-45А

2.24. Приборы обеспечивают работу по четырехпроводной схеме. При работе по четырехпроводной схеме приборы обеспечивают выходное напряжение и выходной ток в пределах требований п.2.1 при условии падении напряжения на каждом из силовых проводников, соединяющих клеммы "+" и "-" с нагрузкой не более 0,5 В, сопротивление каждого из проводников обратной связи, соединяющих клеммы ОС с нагрузкой не более 10 Ом и длине каждого из силовых проводников и проводников обратной связи не более 6м.

Приборы не выходят из строя при обрыве проводов обратной связи.

2.25. Приборы допускают соединение любого из полюсов с корпусом.

2.26. Приборы в режиме стабилизации напряжения обеспечивают последовательное соединение двух однотипных приборов.

2.27. Прибор обеспечивает технические характеристики после времени установления рабочего режима, равного 30 мин.

2.28. Питание: сеть переменного тока напряжением  $220 \pm 2В$  частотой  $(50 \pm 0,1)$  Гц и содержанием гармоник до 5%.

2.29. Мощность, потребляемая от сети при номинальном напряжении и максимальном токе нагрузки не более:

110 ВА для прибора ББ-43А;

85 ВА для прибора ББ-44А;

75 ВА для прибора ББ-45А.

2.30. Нормальные и предельные условия эксплуатации должны соответствовать данным, приведенным в табл.2.

Таблица 2

Условия эксплуатации

| Условная эксплуатация | Температура<br>$t_{\text{ср}}$ (К) | Относительная влажность воздуха, % | Атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.) | Параметры сети |             |
|-----------------------|------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|----------------|-------------|
|                       |                                    |                                    |                                       | Напряжение, В  | Частота, Гц |
| Нормальные            | $20 \pm 5$                         | 30 - 50                            | 84 - 106<br>(630-795)                 | $220 \pm 4,4$  | 50          |
| Предельные            | от -50 (223)<br>до +60 (333)       | 95<br>при $t = 25^{\circ}\text{C}$ | 84-106,7<br>(630-800)                 | -              | -           |

Прибор сохраняет свои технические характеристики в пределах норм, указанных в пп.2.1-2.26 в рабочих условиях эксплуатации (п.1.2), а также после пребывания в предельных условиях с последующей выдержкой или рабочих условиях в течение 3 ч.

2.31. Прибор допускает непрерывную работу в рабочих условиях в течение 16 ч при сохранении технических характеристик.

2.32. Нарботина на отказ не менее 35000 ч. Срок службы 10 лет. Гарантийный ресурс 10000 ч при  $\gamma = 90\%$ .

2.33. Габаритные размеры в миллиметрах и масса прибора в килограммах приведены в табл. 3.

Таблица 3

Габаритные размеры и вес

| Наименование<br>и тип прибора                           | Без упаковки |     | В упаковочном<br>ящике |    | В транспорт-<br>ной таре |     |
|---------------------------------------------------------|--------------|-----|------------------------|----|--------------------------|-----|
|                                                         | мм           | кг  | мм                     | кг | мм                       | кг  |
| Источник питания<br>постоянного тока<br>ББ-43А + ББ-45А | 254x378x93   | 4,5 | 390x320x150            | 6  | 564x346x262              | 8,6 |

## 3. СОСТАВ КОМПЛЕКТА ПРИБОРА

3.1. Состав комплекта приборов приведен в табл.4, запасное имущество и принадлежности (ЗИП) показаны на рис.2.

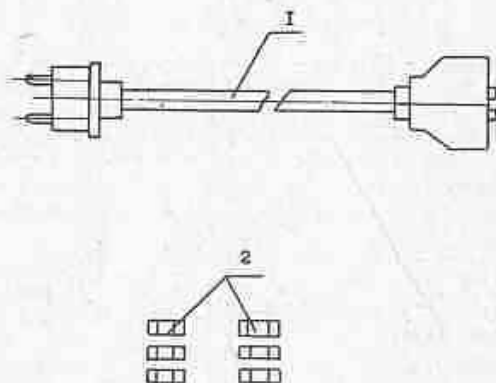
Таблица 4

## Состав комплекта

| Наименование,<br>тип                                                | Обозначение  | Кол-во | Примечание               |
|---------------------------------------------------------------------|--------------|--------|--------------------------|
| 1. Источник питания<br>постоянного тока<br>ББ-43А                   | 3.233.001    | I      | Поставляется<br>отдельно |
| 2. Источник питания<br>постоянного тока<br>ББ-44А                   | 3.233.001-01 | I      | Поставляется<br>отдельно |
| 3. Источник питания<br>постоянного тока<br>ББ-45А                   | 3.233.001-02 | I      | Поставляется<br>отдельно |
| Комплект ЗИП*                                                       |              |        |                          |
| 1) Шнур соединитель-<br>ный<br>4.860.212-02                         | 4.860.212-02 | I      |                          |
| 2) Вставка планка<br>ВН2Б-1В-2А                                     | 0.481.304 TV | 6      |                          |
| 3) Техническое опи-<br>сание и инструк-<br>ция по эксплуата-<br>ции | 3.233.001 ТЗ | I      |                          |
| 4) Форумляр                                                         | 3.233.001 Ф0 | I      |                          |

\* Порядковые номера комплекта ЗИП соответствуют номерам на рис.2

Комплект БМ



1. - Шнур соединительный  
2. - Вставка паяная

Рис. 2

#### 4. ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

Источник питания постоянного тока ББ-43А, ББ-44А, ББ-45А представляет собой компенсационный стабилизатор с последовательно включенным регулирующим элементом и усилителями обратной связи по напряжению и по току (рис.3).

Приборы могут работать как в режиме стабилизации напряжения, так и в режиме стабилизации тока, который устанавливается автоматически в зависимости от нагрузки источника.

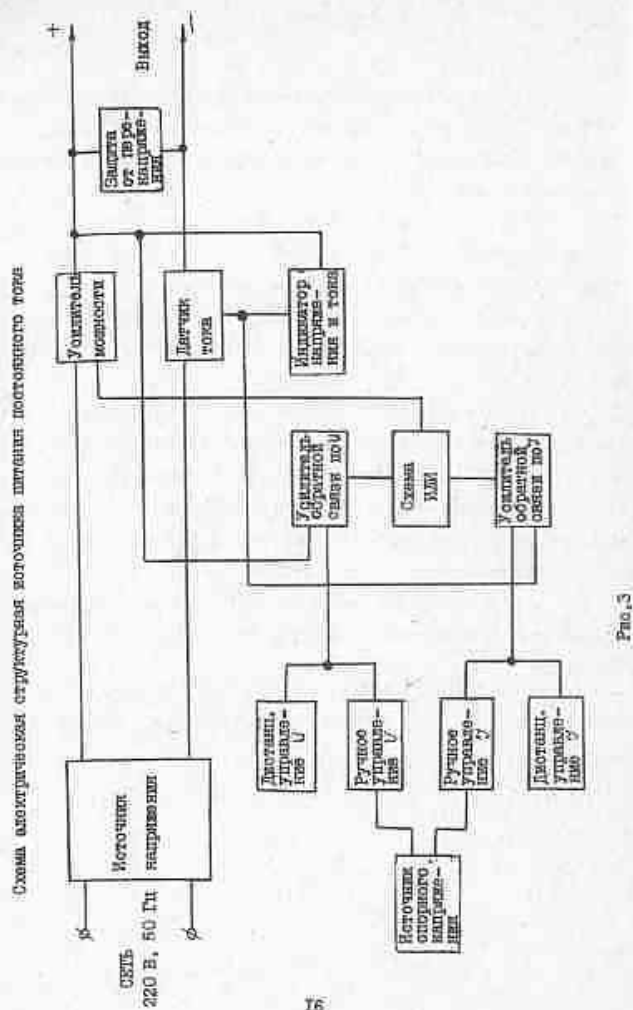
Опорное напряжение или внешнее аналоговое напряжение при дистанционном управлении подается на усилители обратной связи по напряжению и току.

В схеме усилителя мощности использовано автоматическое переключение напряжения источника питания от низкого к высокому, что позволяет повысить коэффициент полезного действия усилителя.

В источниках питания предусмотрена защита от перенапряжения, возникающего в результате выхода из строя нагрузки или самого источника.

Для измерения выходного напряжения и тока в источниках питания применен встроенный вольтметр, выполненный на микросхеме КР572ИЕ3А.

Все источники питания постоянного тока ББ-43А, ББ-44А, ББ-45А выполнены по единой схеме, отличающейся типами комплектующих элементов.



### 5. МАРКИРОВАНИЕ И ПЛОМБИРОВАНИЕ

5.1. Наименование и условное обозначение прибора, товарный знак предприятия нанесены в левой верхней части лицевой панели. Условное обозначение представлено также в левом верхнем углу.

5.2. Заводской порядковый номер прибора и год изготовления расположены в правом верхнем углу задней панели.

5.3. Все элементы и составные части, установленные на платы, печатях и печатных платах прибора, имеют маркировку позиционных обозначений в соответствии с позиционными обозначениями печатной элементов и принципиальным электрическим схем.

5.4. Прибор, принятый ОУ, пломбируется мастичными пломбами, которые устанавливаются на крышках прибора.

## 6. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВВОДУ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

### 6.1. Распаковывание и повторное упаковывание прибора и принадлежностей

6.1.1. Распаковывание прибора проводят следующим образом: после снятия пломбы, лент, облитывающей лентой по торцам, и вскрытия крышки транспортного ящика, вынуть упаковочный лист и ведомость упаковки.

Снять прокладку из гофрированного картона, вынуть прибор и запечатанную катушку.

6.1.2. Для упаковывания прибора при транспортировании используются транспортный ящик.

6.1.3. Упаковывание прибора перед транспортированием производится в рабочих условиях следующим образом:

на дно транспортного ящика, выстланного водонепроницаемой бумагой, положить прокладку из гофрированного картона;

поставить прибор;

запечатать гофрированным картоном до упаковки;

поместить упаковочный лист и ведомость упаковки на верхнюю прокладку под водонепроницаемую обшивку верхней крышки транспортного ящика;

закрепить гонимую крышку транспортного ящика, обтянуть лентой по торцам столбовой прорезинкой, которая закручивается вокруг гаек, в концы ее вставляются и закручиваются.

6.1.4. Вскрывать транспортный ящик с указанием маркировки приведен на рис. 4.

### 6.2. Порядок установки

6.2.1. При внешнем осмотре необходимо проверить:

сохранность пломб;

соответствие с соответствия с 3.233.001 00;

отсутствие видимых механических повреждений;

наличие и прочность крепления органов управления и ком-

мутации, четкость функций и положений, плавность вращения ручек органов настройки, наличие плоских вставок и т.п.;

состояние соединительных проводов, кабелей, переходов.

6.2.2. При эксплуатации вентиляционные отверстия на корпусе прибора не должны закрываться посторонними предметами.

До включения прибора необходимо ознакомиться с рисунками 6 и 7.

Эскиз транспортного ящика



Рис.4

### 6.3. Подготовка к работе

6.3.1. Перед началом работы внимательно изучите техническое описание и инструкции по эксплуатации, а также ознакомьтесь с расположением и назначением органов управления и контроля на передней и задней панелях прибора (п.8.1.1).

6.3.2. Разместите прибор на рабочем месте, обеспечив удобство работы и условия естественной вентиляции.

6.3.3. Подсоедините зажим защитного заземления к корпусу прибора.

6.3.4. Установите органы управления, настройки и подключения в исходное положение, приведенное в разделе 8.

6.3.5. Выньте шнур питания из розетки. Переключатель сети должен находиться в выключенном состоянии.

6.3.6. После длительного хранения следует произвести внешний осмотр, опробование, а затем поверку метрологических параметров согласно разделу 9.4.

Если хранение и транспортирование прибора производилось в условиях, отличавшихся от рабочих, то перед включением необходимо выдержать его в рабочих условиях не менее 3 ч.

## 7. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

7.1. Прибор относится к 01 классу защиты от поражения электрическим током.

7.2. Следует проверить надежность защитного заземления. Заземление производить раньше других присоединений, отсоединение заземления - после всех отсоединений.

При использовании прибора совместно с другими приборами или включении его в состав установки необходимо заземлять все приборы.

7.3. В процессе ремонта при проверке рабочих элементов нельзя допускать соприкосновения с токоведущими элементами, так как в приборе имеются переменное напряжение 220 В и постоянное напряжение 50 В.

Замена деталей должна производиться только при обесточенном приборе.

## 8. ПОРЯДОК РАБОТЫ

### 8.1. Расположение органов управления, настройки и подключения

8.1.1. Органы управления и подсоединительные разъемы расположены на передней и задней панелях прибора (рис.5).

Назначение органов управления и их положение приведены в табл.5.

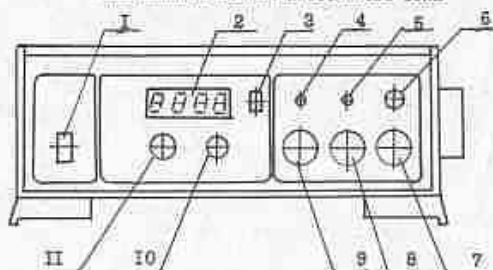
Таблица 5

Органы управления, настройки и подключения

| Позиция по рис. | Обозначение органа управления или подсоединительного разъема | Наименование                                              | Исходное положение |
|-----------------|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------|
| 1               | Сеть                                                         | Тумблер-выключение прибора                                | Открыто            |
| 2               |                                                              | Индикатор-индикация напряжения или тока                   |                    |
| 3               |                                                              | Переключатель индикатора-индикация тока или напряжения    |                    |
| 4               | Рек.отб. $\mathcal{J}$                                       | Индикатор-индикация режима стабилизации тока              |                    |
| 5               | Ограничение $\mathcal{U}$                                    | Индикатор-индикация режима стабилизации напряжения        |                    |
| 6               |                                                              | Ось потенциометра-установка уровня напряжения ограничения |                    |
| 7,8             | + -                                                          | Выходные клеммы прибора                                   |                    |
| 9               | $\perp$                                                      | Клиппс корпуса прибора                                    |                    |
| 10              | I                                                            | Ручка установки величины выходного тока                   |                    |

Внешний вид передней (1) и задней (2) панелей  
источников питания постоянного тока

1)



2)

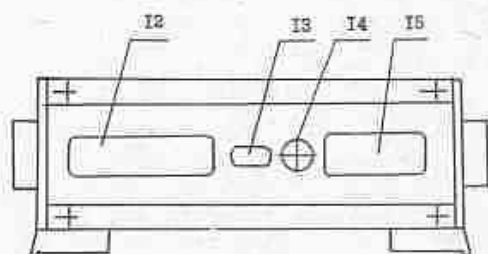


Рис. 5

Продолжение табл. 5

| Позиция<br>по рис | Обозначение органа<br>управления или присоеди-<br>нительного разъема                  | Назначение                                               | Исходное<br>положение |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------|
| 11                | U                                                                                     | Ручка установки вели-<br>чины выходного напря-<br>жения  | Крайнее<br>левое      |
| 12                | 0С + 0С -                                                                             | Колонка обратной<br>связи                                |                       |
| 13                | ДУ                                                                                    | Разъем-подключение<br>внешнего аналогового<br>напряжения |                       |
| 14                |  | Клемма защитного за-<br>земления                         |                       |
| 15                | 220 V , 50H z                                                                         | Колонка-подключение<br>сети                              |                       |

## 8.2. Подготовка к проведению измерения

8.2.1. Проверьте установку органов управления и контроля в исходные положения, указанные в п.8.1.1.

8.2.2. Переключатель СЕТЬ поставьте в положение ВКЛ.

8.2.3. До проведения измерений прогрейте прибор в течение 30 мин.

8.2.4. Опробуйте работу прибора по следующим признакам:

в режиме стабилизации напряжения должна гореть индикаторная лампочка ОГРАНИЧЕНИЕ  $U$  и показания цифрового индикатора на передней панели должны соответствовать значению выходного напряжения, выставленного ручкой установки напряжения.

Замкните между собой выходные клеммы прибора "-" и "+", прибор должен перейти в режим стабилизации тока, при этом должна гореть индикаторная лампочка РЖ.СТАБ.І. Выставляя ток ручкой установки тока, считайте его значение на цифровом индикаторе.

8.2.5. При подготовке прибора при работе на удаленную нагрузку проделайте следующие операции:

снимите перемычки, соединявшие клеммы "ОС-"; "ОС+" "+" на задней панели прибора и подсоедините нагрузку по четырехпроводной схеме, приведенной на рис. 6.

Опробование проводится аналогично п.8.2.4.

## 8.3. Проведение измерений

8.3.1. Прибор обеспечивает следующие режимы работ:

режим стабилизации напряжения;

режим стабилизации тока.

8.3.2. Работа прибора осуществляется следующим образом:

ручками установки тока и напряжения установите необходимую величину выходного напряжения и тока нагрузки. Если предполагается работа в режиме стабилизации напряжения, то устанавливается величина тока, превышение которой нежелательно при аварии.

Если предполагается работа в режиме источника тока, то устанавливается величина напряжения путем вращения оси потенциометра на передней панели. Превышение выставленного напряжения нежелательно при обрыве нагрузки.

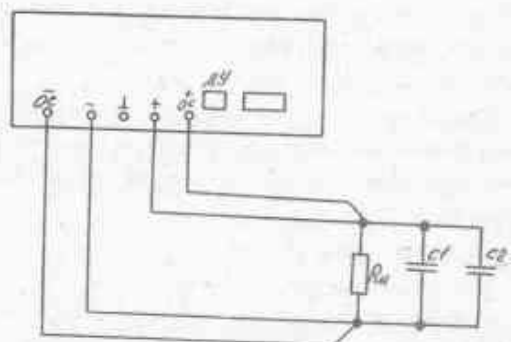
Устойчивая работа приборов гарантируется:

в режиме стабилизации напряжения при  $I_{нагр} \leq 0,9 I_{уст}$ ;

в режиме стабилизации тока при  $U_{нагр} \leq 0,9 U_{уст}$

8.3.3. Для получения гарантированных параметров приборов на удаленной нагрузке приборы подключаются к нагрузке четырьмя проводниками по схеме, приведенной на рис. 6. При этом силовой проводник должен быть такого сечения, чтобы ток нагрузки, протекающий по нему, создавал падение напряжения не более 0,5В.

Схема четырехпроводная подсоединения  
нагрузки к прибору



C1 - конденсатор К73-17-180 В-1,5 мкФ  
C2 - конденсатор К50-24-63 В- 470 мкФ

Рис. 6

## 9. ПОВЕРКА ПРИБОРА

### 9.1. Общие сведения

9.1.1. Настоящий раздел составлен в соответствии с требованиями ГОСТ 19164-83, ГОСТ 8.513-84 и устанавливает методы и средства проверки источников питания постоянного тока Б5-43А, Б5-44А, Б5-45А.

9.1.2. Проверка проводится 1 раз в год.

### 9.2. Операции и средства проверки

9.2.1. При проведении проверки должны выполняться операции и применяться средства проверки, указанные в табл. 6.

Таблица 6

Операции и средства проверки

| Номер пункта раздела проверки | Наименование операции                   | Проверяемая отметка | Допускаемое значение погрешности или предельное значение определяемого параметра | Средства проверки |                 |
|-------------------------------|-----------------------------------------|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------|
|                               |                                         |                     |                                                                                  | Образцовые        | Вспомогательные |
| 9.4.2.                        | Внешний осмотр                          |                     |                                                                                  |                   |                 |
| 9.4.3.                        | Опробование                             |                     |                                                                                  |                   |                 |
| 9.4.4.                        | Определение метрологических параметров: | Для Б5-43А          |                                                                                  |                   |                 |
|                               | максимального и                         | 0 В                 | -10 мВ + + 10 мВ                                                                 | В7-28             |                 |
|                               | минимального значений выходного         | 10 В                | 10,1В + 10,3В                                                                    |                   |                 |
|                               | напряжения и ос-                        | Для Б5-44А          |                                                                                  |                   |                 |
|                               | новной погрешности индикации вы-        | 0 В                 | -30 мВ + + 30 мВ                                                                 |                   |                 |
|                               | ходного напряже-                        | 30 В                | 30,3В + 30,9В                                                                    |                   |                 |
| ния                           |                                         | Для Б5-45А          |                                                                                  |                   |                 |
|                               |                                         | 0 В                 | -50 мВ + + 50 мВ                                                                 |                   |                 |
|                               |                                         | 50В                 | 50,5В + 51,5В                                                                    |                   |                 |

Продолжение табл.6

| Номер пункта раздела проверки | Наименование операции                                                                                | Проверяемая отметка                                                                       | Допускаемое значение погрешности или предельное значение определяемого параметра             | Средства проверки |                 |
|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------|
|                               |                                                                                                      |                                                                                           |                                                                                              | Образцовые        | Вспомогательные |
| 9.4.5.                        | Максимального и минимального значений выходного тока и основной погрешности индикации выходного тока | для ББ-43А<br>0 А<br>3 А<br>для ББ-44А<br>0 А<br>1 А<br>для ББ-45А<br>0 А<br>0,5 А        | до 10 мА<br>(3,03 - 3,09) А<br>до 10 мА<br>(1010 - 1030) мА<br>до 10 мА<br>(505 - 515) мА    |                   |                 |
| 9.4.5а                        | Нестабильности по сети выходного напряжения                                                          | для ББ-43А<br>10 В<br>1 В<br>для ББ-44А<br>30 В<br>3 В<br>для ББ-45А<br>50 В<br>5 В       | $\pm 1$ мВ<br>$\pm 0,055$ мВ<br>$\pm 3$ мВ<br>$\pm 0,165$ мВ<br>$\pm 5$ мВ<br>$\pm 0,275$ мВ | В8-8<br>3533      | РНО-250<br>- 2  |
| 9.4.5б.                       | Нестабильности по сети выходного тока                                                                | для ББ-43А<br>3 А<br>0,3 А<br>для ББ-44А<br>1 А<br>0,1 А<br>для ББ-45А<br>0,5 А<br>0,05 А | $\pm 1,5$ мА<br>$\pm 0,5$ мА<br>$\pm 0,25$ мА                                                | В8-8<br>3533      | РНО-250<br>- 2  |
| 9.4.5в                        | Нестабильности по нагрузке выходного напряжения                                                      | 30                                                                                        |                                                                                              | В8-8              |                 |

Продолжение табл.6

| Номер пункта раздела проверки | Наименование операции                             | Проверяемая отметка                                                                       | Допускаемое значение погрешности или предельное значение определяемого параметра             | Средства проверки |                 |
|-------------------------------|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------|
|                               |                                                   |                                                                                           |                                                                                              | Образцовые        | Вспомогательные |
|                               | на выходных клеммах прибора                       | для ББ-43А<br>10 В<br>1 В<br>для ББ-44А<br>30 В<br>3 В<br>для ББ-45А<br>50 В<br>5 В       | $\pm 3$ мВ<br>$\pm 2,1$ мВ<br>$\pm 9$ мВ<br>$\pm 6,3$ мВ<br>$\pm 15$ мВ<br>$\pm 10,5$ мВ     |                   |                 |
|                               | на клеммах расположенных на задней панели прибора | для ББ-43А<br>10 В<br>1 В<br>для ББ-44А<br>30 В<br>3 В<br>для ББ-45А<br>50 В<br>5 В       | $\pm 1$ мВ<br>$\pm 0,055$ мВ<br>$\pm 3$ мВ<br>$\pm 0,165$ мВ<br>$\pm 5$ мВ<br>$\pm 0,275$ мВ |                   |                 |
| 9.4.5г.                       | Нестабильности по нагрузке выходного тока         | для ББ-43А<br>3 А<br>0,3 А<br>для ББ-44А<br>1 А<br>0,1 А<br>для ББ-45А<br>0,5 А<br>0,05 А | $\pm 0,75$ мА<br>$\pm 0,25$ мА<br>$\pm 0,125$ мА                                             | В8-8              |                 |
| 9.4.6                         | Пульсации выходного напряжения                    | для ББ-43А<br>10В; 2,7А<br>для ББ-44А<br>30В; 0,9А                                        | 0,2 мВ эфф.<br>1,0 мВ ампл.<br>0,2 мВ эфф.<br>1,0 мВ ампл.                                   |                   | В8-57<br>С1-117 |

Продолжение табл. 6

| Номер пункта раздела поверки | Наименование операции                                                               | Проверяемая отметка                                                                         | Допускаемое значение погрешности или предельное значение определяемого параметра | Средства поверки |                 |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------------|
|                              |                                                                                     |                                                                                             |                                                                                  | Образцовые       | Вспомогательные |
| 9.4.7.                       | Пульсации выходного тока                                                            | для Б5-45А 50В; 0,45А<br>для Б5-43А 3А, 9 В<br>для Б5-44А 1А, 27 В<br>для Б5-45А 0,5А, 45 В | 0,2 мВ эфф<br>1,0 мВ ампл.<br>3 мА эфф<br>1 мА эфф                               |                  | Б3-57           |
| 9.4.8.                       | Проверка возможности управления выходным напряжением внешним аналоговым напряжением | для Б5-43А 10 В<br>для Б5-44А 30 В<br>для Б5-45А 50 В                                       | 9,94-10,06 В<br>29,82-30,18 В<br>49,7-50,3 В                                     | Б7-28            | Б5-43           |
| 9.4.9.                       | Проверка возможности управления выходным током внешним аналоговым напряжением       | для Б5-43А 3 А<br>для Б5-44А 1 А<br>для Б5-45А 0,5 А                                        | 2,964-3,036 А<br>0,988-1,012 А<br>0,494-0,506                                    | Б7-28            | Б5-43           |

Примечания: 1. Вместо указанных в табл. 6 средств поверки разрешается применять другие аналогичные измерительные приборы, обеспечивающие измерения соответствующих параметров с требуемой точностью.

2. Образцовые и вспомогательные средства поверки должны быть исправны в органах метрологической службы.

9.2.2. Технические характеристики образцовых и вспомогательных средств поверки представлены в табл. 7.

Характеристики средств поверки

Таблица 7

| Наименование средства поверки                        | Требуемые технические характеристики средства поверки |                    | Рекомендуемое средство поверки (тип) | Примечание |
|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|--------------------|--------------------------------------|------------|
|                                                      | пределы измерения                                     | погрешность        |                                      |            |
| Вольтметр универсальный цифровой                     | 30 мВ - 60 В                                          | 0,2                | Б7-28                                |            |
| Осциллограф                                          |                                                       |                    | С1-117                               | С1-75      |
| Микровольтметр                                       | 0 - 0,15 мВ                                           | 1,5-4              | Б3-57                                |            |
| Источник питания постоянного тока                    | 0 - 10 В                                              |                    | Б5-43                                |            |
| Катушка сопротивлений без реактивной                 | 0,1 Ом                                                | 0,002 %            | Р321                                 |            |
| Вольтметр постоянного тока дифференциальный цифровой | (0,1-50) В                                            | $\pm(0,005-0,8)\%$ | Б8-8                                 |            |

## 9.3. Условия поверки и подготовка к ней

9.3.1. При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

|                                             |                  |
|---------------------------------------------|------------------|
| температура окружающей среды, °C(K).....    | 20±5 (293±5)     |
| относительная влажность воздуха, % .....    | 30-80            |
| атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.) ..... | 84-106 (630-795) |
| напряжение сети питания, В .....            | 220±4,4          |
| частота промышленной сети                   |                  |
| по ГОСТ 13109-69, Гц .....                  | 50±0,2           |

9.3.2. Перед проведением операций поверки необходимо выполнить подготовительные работы, указанные в п. 6.3. и разделе 7.

#### 9.4. Проведение поверки

9.4.1. Поверка проводится в соответствии с перечнем операций, указанным в табл. 6.

9.4.2. При проведении внешнего осмотра должны быть проверены все требования по п. 6.2.1.

Приборы, имеющие дефекты, бракуются и направляются в ремонт.

9.4.3. Спробование работы прибора производится по п. 8.2.4 для оценки его исправности без применения средств поверки.

Неисправные приборы также бракуются и направляются в ремонт.

9.4.4. Проверку максимального и минимального значений выходного напряжения и основной погрешности индикации выходного напряжения в режиме стабилизации напряжения производите по схеме электрической, изображенной на рис. 7, при отключенной нагрузке.

Органы управления прибора установите в следующие положения:

|                        |                |
|------------------------|----------------|
| ручка "V/A "           | " V "          |
| ручка "U "             | крайнее правое |
| ручка "I "             | крайнее правое |
| ручка "ОГРАНИЧЕНИЕ U " | крайнее правое |

Включите прибор в сеть и прогрейте его в течение 30 мин.

Цифровым вольтметром В7-28 измерьте величину максимального напряжения на выходных клеммах прибора. Затем установите ручку "U" в крайнее левое положение. Остальные органы управления прибора - в прежнем положении. Величину минимального напряжения измерьте цифровым вольтметром В7-28.

Основную погрешность индикации выходного напряжения прибора рассчитайте по формуле:

$$\Delta = U_{\text{изм}} - U_{\text{инд}}$$

где  $U_{\text{изм}}$  - величина выходного напряжения, измеренная цифровым вольтметром В7-28,

$U_{\text{инд}}$  - показания цифрового вольтметра на передней панели прибора.

Схема электрическая подключения приборов для измерения напряжения и тока, погрешности индикации

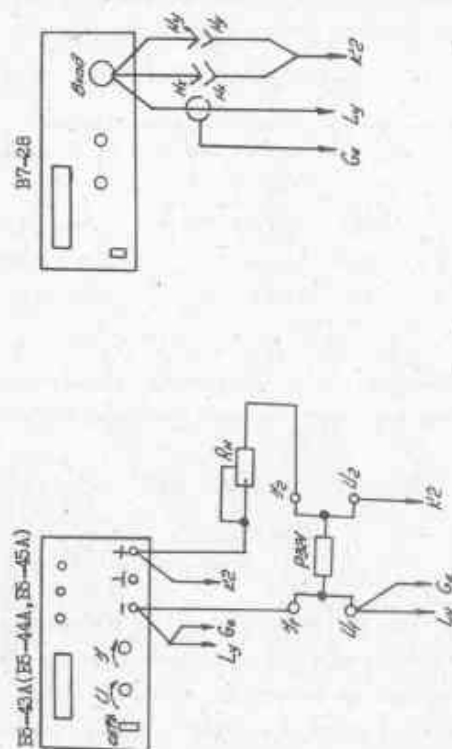


Рис. 7

Результаты считают удовлетворительными, если максимальное и минимальное значения выходного напряжения прибора соответствуют табл.8, основная погрешность индикации выходного напряжения прибора, рассчитанная по формуле, соответствует требованиям п.2.2.

Таблица 8

| Тип прибора | Максимальное значение выходного напряжения, В | Минимальное значение выходного напряжения, В |
|-------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Б5-43А      | 10,1 ± 10,3                                   | - 10мВ ± + 10мВ                              |
| Б5-44А      | 30,3 ± 30,9                                   | - 30мВ ± + 30мВ                              |
| Б5-45А      | 50,5 ± 51,5                                   | - 50мВ ± + 50мВ                              |

9.4.5. Проверку максимального значения выходного тока приборов и основной погрешности индикации выходного тока в режиме стабилизации тока производите по схеме электрической, изображенной на рис. 7.

Органы управления прибора установите в следующие положения:

- ручка "V/A" "А"
- ручка "U" крайнее правое
- ручка "ОГРАНИЧЕНИЕ U" крайнее правое

Нагрузочным реостатом  $R_n$  по цифровому индикатору на сопротивлении нагрузки установите напряжение  $0,9 U_{\text{макс}}$ , прогрейте прибор в течении 30 мин и измерьте величину напряжения на измерительном резисторе (катушка РЗЭ1).

Максимальное значение выходного тока приборов рассчитайте по формуле:

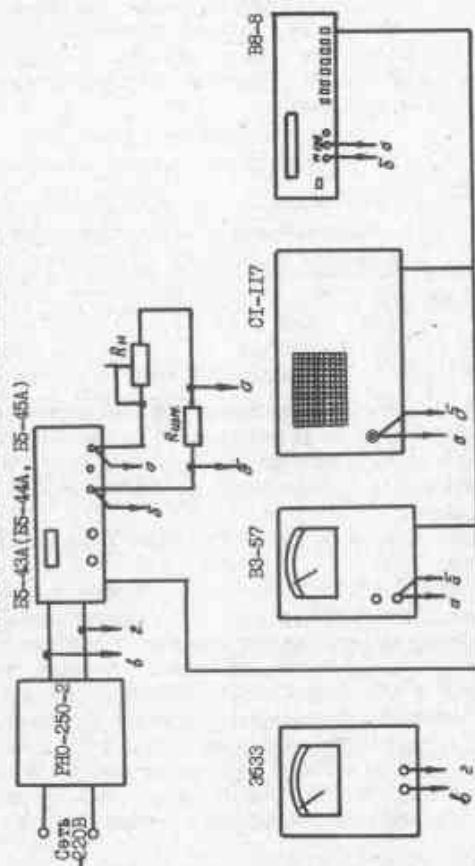
$$I_{\text{макс}} = \frac{U_{\text{изм}}}{R_{\text{изм}}}$$

где  $U_{\text{изм}}$  - напряжение на измерительной катушке

С помощью ручки "I" установите максимальное значение выходного тока и измерьте его с помощью цифрового вольтметра.

Основную погрешность индикации выходного тока рассчитайте

Схема электрическая подключения приборов для измерения пульсирующей и нестационарной



по формуле:

$$\Delta = I_{\text{макс}} - I_{\text{инд}}$$

где  $I_{\text{инд}}$  — индицируемое значение выходного тока при крайнем правом положении ручки "I".

Результаты считают удовлетворительными, если максимальное и минимальное значения выходного тока прибора соответствуют данным табл. 9, а основная погрешность индикации выходного тока не превышает:

30 мА для прибора Б5-43А;

3 мА для приборов Б5-44А, Б5-45А.

Таблица 9

| Тип прибора | Максимальное значение выходного тока прибора | Минимальное значение выходного тока прибора, мА |
|-------------|----------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Б5-43А      | 3,03А — 3,09 А                               | не более 10                                     |
| Б5-44А      | 1010 мА — 1030 мА                            | не более 10                                     |
| Б5-45А      | 505 мА — 515 мА                              | не более 10                                     |

9.4.5а. Проверку неустойчивости выходного напряжения приборов от изменения входного напряжения на  $\pm 10\%$  от номинального значения в режиме стабилизации напряжения производите по схеме электрической, изображенной на рис. 8, измерителем неустойчивости В8-8 на выходных клеммах прибора.

Органы управления прибора установите в следующие положения:

ручка "V/A"

ручка "I"

ручка "ОГРАНИЧЕНИЕ U"

"V"

крайнее правое

крайнее правое

Измерение неустойчивости выходного напряжения от изменения входного напряжения проводите при значениях выходного напряжения, равных  $I_{\text{макс}}$  и  $0,1 I_{\text{макс}}$  и токе нагрузки, равном  $0,9 I_{\text{макс}}$ .

Заданный ток нагрузки установите с помощью нагрузочного резистора R и при выходном напряжении  $I_{\text{макс}}$  и  $0,1 I_{\text{макс}}$ .

Напряжение питающей сети плавно измените от 198 до 220 В, а затем от 220 до 242 В и через 10 с после изменения напряжения сети, в течение 10 с, проводите измерения неустойчивости выходного напряжения.

Результаты измерений считают удовлетворительными, если неустойчивость выходного напряжения приборов от изменения входного напряжения на  $\pm 10\%$  от номинального значения не превышает  $\pm(0,005\% I_{\text{уст}} + 0,005\% I_{\text{макс}})$ .

9.4.5б. Проверку неустойчивости выходного тока приборов от изменения входного напряжения на  $\pm 10\%$  от номинального значения в режиме стабилизации тока производите по схеме электрической, изображенной на рис. 8 измерителем неустойчивости В8-8 на измерительном резисторе R изм.

Органы управления прибора установите в следующие положения:

ручка "V/A"

ручка "I"

ручка "ОГРАНИЧЕНИЕ U"

"A"

крайнее правое

крайнее правое

Измерение неустойчивости выходного тока от изменения входного напряжения проводите при значениях выходного тока, равных  $I_{\text{макс}}$  и  $0,1 I_{\text{макс}}$  и напряжении на нагрузке R и (РСН-19) равном  $0,9 I_{\text{макс}}$ .

Величина сопротивления измерительного резистора R изм. должна соответствовать табл. 9а

Таблица 9а

| Тип прибора | Выходной ток прибора, А | Величина измерительного резистора, R изм, Ом | Примечание                                                     |
|-------------|-------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| Б5-43А      | 3,0                     | 0,33                                         | 3 резистора С5-16-10 Вт-1,0 Ом $\pm 5\%$ соединены параллельно |
|             | 0,3                     | 3,0                                          | Резистор С5-5-2 Вт-3,0 Ом 5%                                   |
| Б5-44А      | 1,0                     | 2,73                                         | 3 резистора С5-16-10 Вт-8,2 Ом-5% соединены параллельно.       |
|             | 0,1                     | 27                                           | Резистор С5-5-2 Вт-27 Ом-5%                                    |
| Б5-45А      | 0,5                     | 9                                            | 3 резистора С5-16-10 Вт-3 Ом-5% соединены последовательно      |
|             | 0,05                    | 91                                           | Резистор С5-5-2 Вт-91 Ом-5%                                    |

Напряжение питающей сети плавно измените от 198 до 220 В, а затем от 220 до 242 В и через 10 с после изменения напряжения сети, в течение 10 с, проводите измерения нестабильности выходного тока.

Результаты считают удовлетворительными, если нестабильность выходного тока прибора от изменения входного напряжения на  $\pm 10\%$  от номинального значения не превышает:  $\pm 1,5$  мА для прибора ББ-43А;  $\pm 0,5$  мА для прибора ББ-44А;  $\pm 0,25$  мА для прибора ББ-45А.

9.4.5в. Проверку нестабильности выходного напряжения приборов от изменения тока нагрузки от 0,9 максимального значения до нуля в режиме стабилизации напряжения производите по схеме электрической, изображенной на рис.8, измерителем нестабильности ВВ-8 на выходных клеммах приборов или на клеммах, расположенных на задней панели прибора.

Органы управления прибора установите в следующие положения:

|                       |                |
|-----------------------|----------------|
| ручка "V/A"           | "V"            |
| ручка "I"             | крайнее правое |
| ручка "ОГРАНИЧЕНИЕ U" | крайнее правое |

Измерение нестабильности выходного напряжения от изменения тока нагрузки проводите при значениях выходного напряжения, равных  $U_{\text{макс}}$  и  $0,1 U_{\text{макс}}$ .

Ток нагрузки измените от 0,9 максимального значения до нуля и через 10 с, в течение 10 с, измерителем нестабильности ВВ-8 измерьте нестабильность выходного напряжения.

Результаты считают удовлетворительными, если нестабильность выходного напряжения прибора при изменении тока нагрузки не превышает:  $\pm (0,001\% U_{\text{уст}} + 0,02\% U_{\text{макс}})$  на выходных клеммах прибора;

$\pm (0,005\% U_{\text{уст}} + 0,005\% U_{\text{макс}})$  на клеммах, расположенных на задней панели прибора.

9.4.5г. Проверку нестабильности выходного тока прибора от изменения напряжения на нагрузке от 0,9 максимального значения до нуля в режиме стабилизации тока производите по схеме электрической, изображенной на рис.8, измерителем нестабильности ВВ-8 на измерительном резисторе R изм.

Органы управления прибора установите в следующие положения:

|                       |                |
|-----------------------|----------------|
| ручка "V/A"           | "A"            |
| ручка "U"             | крайнее правое |
| ручка "ОГРАНИЧЕНИЕ U" | крайнее правое |

Измерение нестабильности выходного тока прибора от изменения напряжения на нагрузке проводите при значениях выходного тока равных  $I_{\text{макс}}$  и  $0,1 I_{\text{макс}}$  и напряжении на нагрузке равном  $0,9 U_{\text{макс}}$ .

Величина измерительного резистора R изм должна соответствовать табл. 9а.

Напряжение на нагрузке прибора измените от 0,9 максимального значения до нуля и через 10 с, в течение 10 с, измерителем нестабильности ВВ-8 измерьте величину нестабильности выходного тока.

Результаты считают удовлетворительными, если нестабильность выходного тока приборов от изменения напряжения на нагрузке не превышает:

|                                   |
|-----------------------------------|
| $\pm 0,75$ мА для прибора ББ-43А  |
| $\pm 0,25$ мА для прибора ББ-44А  |
| $\pm 0,125$ мА для прибора ББ-45А |

9.4.6. Проверку пульсаций выходного напряжения прибора в режиме стабилизации напряжения производите по схеме электрической, изображенной на рис.8 микровольтметром ВВ-57 или измерении эффективного значения пульсаций и осциллографом С1-117 при изменении амплитудного значения пульсаций на выходных клеммах прибора.

Амплитудное значение пульсаций определяют как 1/2 величины переменной составляющей от нуля до пика.

Органы управления прибора установите в следующие положения:

|                       |                |
|-----------------------|----------------|
| ручка "V/A"           | "V"            |
| ручка "I"             | крайнее правое |
| ручка "ОГРАНИЧЕНИЕ U" | крайнее правое |

Измерение пульсаций выходного напряжения проводите при выходном напряжении, равном  $U_{\text{макс}}$  и токе нагрузки, равном  $0,9I_{\text{макс}}$ .

Результаты считают удовлетворительными, если пульсации выходного напряжения прибора соответствуют требованиям п.2.7.

9.4.7. Проверку пульсаций выходного тока прибора в режиме стабилизации тока производите по схеме электрической, изображенной на рис. 8, микровольтметром ВЗ-57 на измерительном резисторе.

Величина сопротивления измерительного резистора  $R_{\text{изм}}$  должна соответствовать табл. 10.

Таблица 10

| Тип прибора | Выходной ток прибора | Величина измерительного резистора $R_{\text{изм}}$ | Примечание                                                               |
|-------------|----------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Б5-43А      | 3,0 А                | 3,33 Ом                                            | 3 резистора соединены параллельно<br>Резистор С5-1Б-10Вт-10 Ом $\pm 5\%$ |
| Б5-44А      | 1,0 А                | 3,0 Ом                                             | Резистор С5-1Б-5Вт-3 Ом $\pm 5\%$                                        |
| Б5-45А      | 0,5 А                | 10 Ом                                              | Резистор С5-1Б-5Вт-10 Ом $\pm 5\%$                                       |

Измерение выходного тока производите на измерительном резисторе  $R_{\text{изм}}$  при значении выходного тока  $I_{\text{макс}}$  и напряжении на нагрузке, равном  $0,9 U_{\text{макс}}$ .

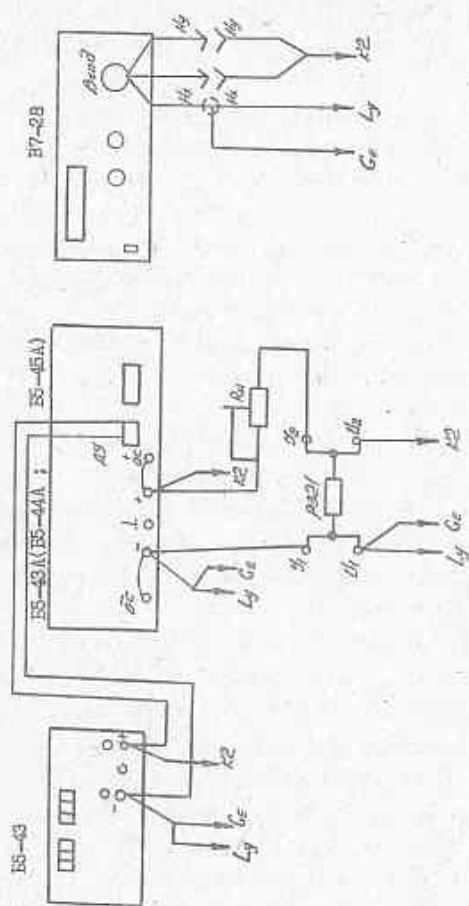
Органы управления прибора установите в следующие положения:

ручка "V/A" "А"  
ручка "U" крайнее правое  
ручка "ОГРАНИЧЕНИЕ U" крайнее правое

Пульсации выходного тока рассчитайте по формуле:  $\gamma_n = \frac{U_n}{U_{\text{нп}}}$

где  $U_{\text{нп}}$  - эффективное значение напряжения пульсаций на измерительном

Схема электрической подключения прибора для проверки возможности управления выходным напряжением и током



резисторе;  $R_{изм}$  — величина сопротивления измерительного резистора.

Результаты считают удовлетворительными, если пульсации выходного тока соответствуют требованиям п. 2.8..

9.4.8. Проверку возможности управления выходным напряжением производите по схеме электрической, изображенной на рис. 9, при максимальном выходном напряжении, с источника питания Б5-43 через разъем ДУ, контакты 2,4, расположенные на задней панели прибора, подайте напряжение 10 В, контролируемое цифровым вольтметром Б7-28.

С помощью второго вольтметра Б7-28 измерьте величину максимального выходного напряжения приборов.

Результаты считают удовлетворительными, если выходное напряжение приборов находится в пределах:

$9,943 \pm 10,06$  В для прибора Б5-43А;

$29,82$  В  $\pm 30,18$  В для прибора Б5-44А;

$49,7$  В  $\pm 50,3$  В для прибора Б5-45А.

9.4.9. Проверку возможности дистанционного управления выходным током приборов проведите при максимальном значении выходного тока и напряжении на нагрузке, равном 0,9 максимального по схеме электрической, изображенной на рис.9.

С источника питания Б5-43 через разъем ДУ, контакты 2,3 в прибор подайте напряжение 10 В, контролируемое цифровым вольтметром Б7-28. Максимальное значение выходного тока приборов измеряют вторым цифровым вольтметром, включенным на измерительный резистор.

Результаты считают удовлетворительными, если максимальная величина выходного тока приборов находится в пределах:

$2,964 \pm 3,036$  А для прибора Б5-43А;

$0,968 \pm 1,012$  А для прибора Б5-44А;

$0,494 \pm 0,506$  А для прибора Б5-45А.

## 9.5. Оформление результатов поверки

9.5.1. Результаты поверки оформляются путем занесения или отметки результатов поверки в порядке, установленном метрологической службой, осуществляющей поверку.

Приборы, не прошедшие поверку (имеющие отрицательные результаты поверки), запрещаются к выпуску в обращение и применению.

9.5.2. При поверке положительных результаты оформляются в виде свидетельств или записываются в раздел формуляра "Результаты периодической поверки прибора" и заверяются поверителем с нанесением оттиска поверительного клейма.

## 10. КОНСТРУКЦИЯ

10.1. Источник постоянного тока Б5-43А (Б5-44А, Б5-45А), внешний вид которого показан на рис. 1, выполнен в малогабаритном корпусе бесфутлярной конструкции.

Элементы корпуса прибора (рис. 10) крепятся между собой винтами. Панели, передняя и задняя, крепятся к основным несущим кронштейнам. Для вскрытия прибора необходимо:

- снять пломбы;
- отвинтить винты на крышках корпуса;
- снять крышки верхнюю и нижнюю;
- снять ручку;
- снять стенки.

10.2. Основными компоновочными элементами конструкции являются печатные платы и трансформатор.

В целях повышения ремонтопригодности обеспечен свободный доступ к узлам прибора при снятых верхней и нижней крышках.

За счет использования разъемов сведен к минимуму объемный монтаж.

Перечень всех блоков с их условными обозначениями по принципиальной электрической схеме приведен в табл. II.

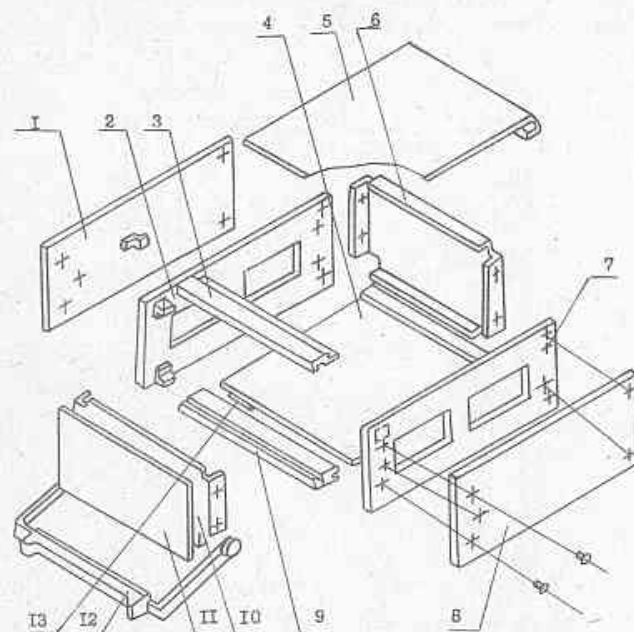
Таблица II

Блоки и узлы, входящие в прибор

| Наименование блоков, узлов | Условное обозначение по схеме |
|----------------------------|-------------------------------|
| 1. Трансформатор           | Т1                            |
| 2. Узел печатный           | А1                            |
| 3. Узел печатный           | А2                            |

ПРИМЕЧАНИЯ: Порядковые номера табл. II соответствуют номерам на рис. II.

Элементы корпуса прибора



1,8 - боковые стенки  
3,9 - плиты  
6 - задняя панель  
II - фальш панель  
12 - ручка

2,7 - кронштейны  
4,5 - верхняя и нижняя крышки  
10 - передняя панель  
13 - ножка

Рис.10

Размещение элементов на платах показано на рисунках приложений.

Способы снятия блоков и узлов просты и не требуют специальных указаний.

Размещение блоков и узлов в приборе

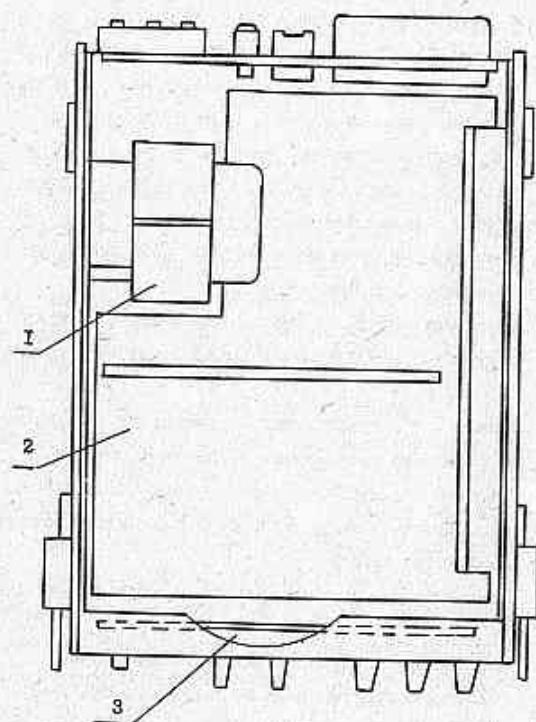


Рис. II.

## II. ОПИСАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ПРИНЦИПИАЛЬНОЙ СХЕМЫ

### II.1. Описание электрической структурной схемы

Структурная схема прибора показана на рис.3.

Входящие в схему функциональные блоки и их назначение:

Источник опорного напряжения - выработка напряжения, независимого от изменения сети и помех, предназначенного для сравнения с выходным напряжением источника;

усилитель обратной связи по напряжению - управление усилителем мощности в режиме стабилизации напряжения;

усилитель обратной связи по току - управление усилителем мощности в режиме стабилизации тока;

усилитель мощности - усиление по мощности сигналов рассогласования, снимаемых с усилителей обратной связи по напряжению или току;

защита от перенапряжения - шунтирование выхода источника питания при превышении установленного уровня напряжения.

Цифровой индикатор - преобразование величин, эквивалентных выходному напряжению или току в цифровую информацию, которая индицируется на передней панели.

Блок питания - питание постоянным напряжением вышеуказанных узлов.

### II.2. Усилитель обратной связи по напряжению

Усилитель обратной связи по напряжению выполнен на микросхеме  $\mathcal{D}2$  (KM551UD1A) с корректирующими цепями C19, R24, C22, R26.

Управляющее напряжение поступает через резистор R17 с движка переменного резистора R10 на передней панели 3.660.004 или через резистор R18 с контакта 4 разъема X4 при аналоговом управлении выходным напряжением. Резистором обратной связи является резистор R21. Источником опорного напряжения - 10 В является стабилизатор напряжения, выполненный на микросхеме  $\mathcal{D}1$ , стабилитроне W1, тран-

зисторе VT3 и делителе обратной связи R4, R8.

Для исключения влияния падения напряжения на датчике тока и падения напряжения на силовых линиях при работе по четырехпроводной схеме в цепь обратной связи включен дифференциальный усилитель  $\mathcal{D}6$  (KM551UD1A). На вход 4 микросхемы  $\mathcal{D}6$  через резистор R42 подается напряжение  $U1$  с клеммы "-OC", а на вход 5 через резистор R38 подается напряжение  $U2$  с клеммы "+OC". Напряжение на выходе микросхемы  $\mathcal{D}6$  равно:

$U_{\text{вых } \mathcal{D}6} = K (U_2 - U_1)$ , где  $K$  - коэффициент передачи дифференциального усилителя равен  $1, \frac{1}{2}, \frac{1}{5}$  для приборов Б5-43А, Б5-44А, Б5-45А соответственно.  $U_{\text{вых } \mathcal{D}6}$  подается через резистор R21 на вход 4 усилителя связи  $\mathcal{D}2$ , где сравнивается с напряжением, поступающим с движка переменного резистора R10 на передней панели прибора.

С резистора R37 делителя R36, R37 снимается напряжение для цифрового индикатора при изменении выходного напряжения.

### II.3. Усилитель обратной связи по току

Усилитель обратной связи по току выполнен на микросхеме  $\mathcal{D}3$  (KM551UD1A) с корректирующими цепями C17, R23, C18, R25. Управляющее напряжение поступает через резистор R13 с движка переменного резистора R11 на передней панели 3.660.004 или через резистор R14 с контакта 3 разъема X4 при аналоговом управлении выходным током. Напряжение с датчика тока R55, R56 через резисторы обратной связи R19, R22 поступает на вход 4 усилителя обратной связи по току  $\mathcal{D}3$ , где сравнивается с напряжением, поступающим с движка переменного резистора R11 на передней панели прибора.

Выход усилителя обратной связи по току через диод W15 (KM5225) подключен к базе транзистора VT4 согласующего усилителя.

Диод W15 исключает влияние усилителя обратной связи по току на работу усилителя обратной связи по напряжению при работе прибора в режиме стабилизации напряжения.

Резистором R22 устанавливается максимальная величина выходного тока.

С резистора R33 делителя R29, R30, R33 снимается напряжение для цифрового индикатора при измерении выходного тока. Схема индикации режима стабилизации выходного тока и схема выдачи информации о режиме стабилизации выходного тока выполнена на транзисторах VT1, VT2, диода VD2 и резисторах R5, R6, R10, R11.

В режиме стабилизации выходного тока загорается светодиод LD1, расположенный на передней панели 3.660.004 и на контакт I разъема X4 поступает логический 0. Для компенсации тока делителя обратной связи усилителя по напряжению, который протекает через датчик тока и тем самым для уменьшения неустойчивости выходного тока при изменении напряжения на нагрузке, через датчик тока пропускается ток, равный отношению напряжения на выходе I микросхемы D7 (KM551UD2A) на сопротивление резистора R68. Напряжение на выходе I микросхемы D7 равно напряжению на выходе IO дифференциального усилителя D6 и противоположно по знаку.

#### II.4. Согласующий усилитель

Сигнал с выхода усилителя обратной связи по напряжению D2 через резистор R32 или с выхода усилителя обратной связи по току D3, через диод VD15, в зависимости от режима работы прибора, поступает на вход первого каскада согласующего усилителя, собранного на транзисторе VT4 (KT502). Второй каскад собран на транзисторе VT5 (KT815).

Диод VD19 (KD522B) и конденсатор C32 служат для запирания регулирующих транзисторов VT10, VT11 при выключении прибора. Напряжение с коллектора транзистора VT5 подается на базу регулирующего транзистора VT10, а через разделительный диод VD23 на базу регулирующего транзистора VT11, на коллектор которого подано выпрямленное сетевое напряжение в два раза меньше, чем на коллектор VT10. Поэтому при выходном напряжении от 0 до  $\frac{1}{2} U_{\text{вых}}$  работает

транзистор VT11, а при выходном напряжении от  $\frac{1}{2} U_{\text{вых}}$  до  $U_{\text{вых}}$  работает транзистор VT10. На транзисторе VT8 и резисторе R45 собрана схема источника стабильного тока, который используется в качестве искусственной нагрузки.

#### II.5. Схема защиты от перенапряжения

Схема защиты от перенапряжения подключается к выходным клеммам источника и осуществляет шунтирование выхода при превышении установленного уровня напряжения.

Основные элементы, используемые в схеме: операционный усилитель без обратной связи D7, воспринимающий изменение выходного напряжения, тиристор VS1, шунтирующий выход источника и транзистор VT6, открывающий тиристор VS1 при превышении установленного уровня напряжения.

Схема защиты от перенапряжения осуществляет сравнение напряжения, пропорционального выходному (вывод IO микросхемы D6) с опорным напряжением, поступающим через резистор R58.

Потенциометр R12, расположенный на передней панели (3.660.004), регулирует опорное напряжение и устанавливает уровень напряжения, при котором активизируется схема защиты. Ось потенциометра выведена на переднюю панель прибора.

Если выходное напряжение превышает опорное, на выводе I3 микросхемы D7 появляется напряжение, поступающее на базу транзистора VT6. Транзистор VT6 открывается и открывает тиристор VS1. Тиристор шунтирует выход источника питания и выходное напряжение падает до величины, близкой к нулю. При отпирании тиристора, открывается транзистор VT9, при этом загорается индикатор VD2 "Перенапряж" (3.660.004), выведенный на переднюю панель источника питания.

Цепочка VD25, R60, VD22 защищает транзистор VT6 от пробоя при появлении на выводе I3 микросхемы D7 отрицательного напряжения.

Защиту регулирующих транзисторов VT10, VT11 при открывании тиристора VS1 обеспечивает стабилизатор максимального тока на транзисторе VT7 и резисторе R62.

#### II.6. Блок питания

Сетевое напряжение 220 В подается на трансформатор Т1, который обеспечивает напряжение на входе регулирующих транзисторов VT10, VT11 и напряжение вспомогательных источников питания.

Напряжение с обмоток I2 - I3 - I6 - I7 (для Б5-44А, Б5-Б5-45А) I0 - II - I4 - I5 (для Б5-43А) трансформатора Т1 выпрямляется диодами VD10 - VD13, фильтруется конденсаторами С14, С16 и подается на регулирующий транзистор VT10. На регулирующий транзистор VT11 через диод VD14 подается напряжение с середины автотрансформатора Т1, питающей транзистор VT10.

Вспомогательные напряжения для питания микросхем усилителей обратной связи и цифрового индикатора снимаются с обмоток 6-10 и 7-9 трансформатора Т1. Переменное напряжение ~20В выпрямляется мостовой схемой блока диодов VD27, фильтруется конденсаторами С13 и С15 и поступает на вход микросхемы 5, которая является интегральным стабилизатором  $\pm 15$  В.

Напряжение с обмоток 7-8-9, выпрямленное диодами VD3, VD4, отфильтрованное фильтром С3, поступает на вход микросхемы 4 источника питания +5 В.

Для источников питания Б5-44А, Б5-45А напряжение с обмоток 5-8, 8-II, выпрямленное диодами VD8, VD9 и отфильтрованное фильтром С43 служит для питания усилителя на транзисторе VT5.

Для Б5-43А питание транзистора VT5 осуществляется с выхода выпрямительного моста VD27.

#### II.7. Цифровой индикатор

Цифровой индикатор предназначен для измерения постоянного выходного напряжения или тока прибора.

Измерение напряжения и тока в приборе осуществляется 3-5 - декады цифровым вольтметром на микросхеме KP572ПБ2 с индикаторами типа АМС324Б.

Совместно с источником опорного напряжения, несколькими резисторами R13 + R15 и конденсаторами С1-С5, микросхема KP562ПБ2 выполняет функцию аналого-цифрового преобразователя, работающего по принципу двойного интегрирования с автоматическим определением полярности входного сигнала. Цифровая информация на выходе микросхемы представляется в специальном коде, предназначенном для непосредственного управления 3,5 - декадным светодиодным цифровым табло с семисегментными индикаторами И1-И4 (3.660.004). Диапазон входного сигнала определяется внешним опорным напряжением из соотношения  $U_{вх} = \pm I,993 U_{оп}$ . В схеме  $U_{оп} = 1В$  обеспечивает стабилитрон VD3 и делитель напряжения R7, R8, R9. С резистора R6 делителя напряжения (R1-R4, R6) снимается напряжение для коррекции нуля вольтметра.

## 12. УКАЗАНИЯ ПО УСТРАНЕНИЮ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

12.1. Ремонт прибора в зависимости от вида ремонта должен проводиться в специализированных ремонтных органах.

12.2. Для доступа к узлам прибора при ремонте необходимо отключить прибор от сети; включить его в соответствии с указаниями, приведенными в п.10.1.1.

12.3. Прежде чем начинать ремонт неисправного узла, необходимо проверить поступление на него входных сигналов и наличие номинальных питающих напряжений.

12.4. При проведении ремонта следует строго выполнять меры безопасности, указанные в разделе 7.

12.5. Сделайте отметку о ремонте в формуляре и проведите поверку прибора согласно указаниям раздела.

12.6. Перечень наиболее возможных неисправностей и указания по их устранению приведены в табл.

Таблица 12

| Наименование неисправности                         | Вероятная причина неисправности                         | Метод устранения                                            |
|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| 1. При включении тумблера СЕТЬ не горят индикаторы | Перегорел предохранитель                                | Заменить предохранитель                                     |
|                                                    | Неисправен сетевой шнур                                 | Заменить                                                    |
|                                                    | Неисправна микросхема $\mathcal{O}1$ на плате 3.660.004 | Заменить микросхему $\mathcal{O}1$                          |
|                                                    | Нет напряжения питания +5 В                             | Проверить и при необходимости заменить неисправные элементы |

Продолжение табл.12

| Наименование неисправности                                                         | Вероятная причина неисправности                                                       | Метод устранения                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 2. Напряжение на выходе прибора отсутствует при разных положениях ручки управления | Отсутствует опорное напряжение на выходе микросхемы $\mathcal{O}1$ на плате 3.660.004 | Проверьте схему источника опорного напряжения, найдите неисправный элемент и замените |
|                                                                                    | Неисправен регулирующий элемент                                                       | Проверьте и в случае необходимости замените транзисторы $VT10, VT11$                  |
| 3. При выставлении напряжения ограничения, выходное напряжение не ограничивается   | Неисправна микросхема $\mathcal{O}7$ .                                                | Заменить                                                                              |
|                                                                                    | Не включается тиристор $VS1$                                                          | Проверьте схему защиты от перенапряжения, найдите неисправный элемент и замените      |

### 13. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

13.1. Осмотр внешнего состояния прибора проводится 1 раз в год, а также совместно с другими видами контрольно-профилактических работ.

Внутренний осмотр проводится ремонтными органами после истечения гарантийного срока 1 раз в два года. Проверяются крепления узлов, состояние паяк, контактов, качество работы переключателя, удаляется пыль и коррозия.

13.2. После внешнего осмотра и профилактических работ, время которых должно быть приурочено к моменту периодической поверки, прибор направляется в поверку.

### 14. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

14.1. Приборы, поступающие на склад потребителя, могут храниться в упакованном виде в течение одного года со дня поступления.

14.2. При длительном хранении (более одного года) приборы должны находиться в упакованном виде и содержаться в отапливаемых хранилищах до 10 лет (температура окружающего воздуха от 5 до 40°C, относительная влажность до 80%).

14.3. В помещениях для хранения не должно быть пыли, паров кислот и щелочей, вызывающих коррозию.

## 15. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

15.1. Допускается транспортирование прибора в транспортной таре всеми видами транспорта при температуре окружающего воздуха от  $-50$  до  $+60^{\circ}\text{C}$ .

15.2. При транспортировании должна быть предусмотрена защита от попадания атмосферных осадков и пыли. Не допускается кантование прибора.

15.3. Перед транспортированием прибора упаковка производится в соответствии с п.6.1.

## ПРИЛОЖЕНИЕ I

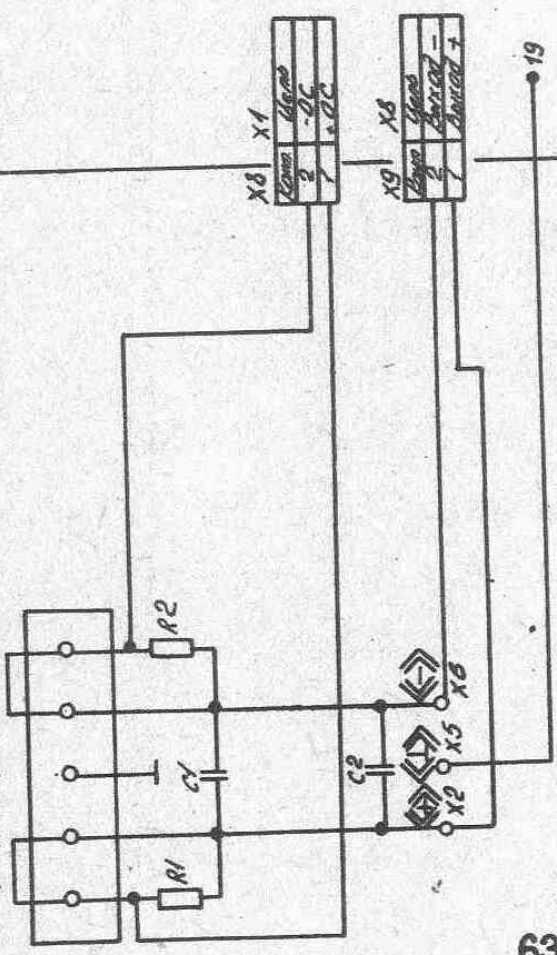
### ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ БЛОКА ПИТАНИЯ

Б5-43А + Б5-45А

| Поз. обозначение | Наименование                           | Кол. | Примечание |
|------------------|----------------------------------------|------|------------|
| С1, С2           | Конденсатор К73-17-250В-0,47 мкФ       | 2    |            |
| F 1, F 2         | Вставка плавкая ВПЗБ-1В-2А-250В        | 2    |            |
| R 1, R 2         | Резистор С2-33-0,125-1,2кОм $\pm 10\%$ | 2    |            |
| S 1              | Тумблер ТЗ                             | 1    |            |
| X1               | Колодка 3.666.073                      | 1    |            |
| X2               | Клемма 4.835.038-04                    | 1    |            |
| X3               | Розетка РГПН-1-1                       | 1    |            |
| X4               | Вилка 3.645.305                        | 1    |            |
| X5               | Клемма 4.835.038-03                    | 1    |            |
| X6               | Клемма 4.835.038-01                    | 1    |            |
| X7               | Клемма 4.835.018                       | 1    |            |
| X8, X9           | Розетка 3.647.329                      | 2    |            |
| X10              | Розетка 3.647.329-01                   | 1    |            |
| X11, X12         | Розетка 3.647.329-03                   | 2    |            |
| X13              | Розетка 3.647.329-02                   | 1    |            |
| X14              | Розетка 3.647.329-01                   | 1    |            |
| X15              | Розетка 3.647.329                      | 1    |            |

| Поз.<br>обозначение | Наименование                            | Кол. | Примечание |
|---------------------|-----------------------------------------|------|------------|
|                     | <u>Переменные данные для исполнений</u> |      |            |
|                     | 3.233.001                               |      |            |
| AI                  | Узел печатный 3.660.003                 | I    |            |
| A2                  | Узел печатный 3.660.004                 | I    |            |
| TI                  | Трансформатор 4.703.020                 | I    |            |
|                     | <u>3.233.001-01</u>                     |      |            |
| AI                  | Узел печатный 3.660.003-01              | I    |            |
| A2                  | Узел печатный 3.660.004-01              | I    |            |
| TI                  | Трансформатор 4.703.019                 | I    |            |
|                     | <u>3.233.001-02</u>                     |      |            |
| AI                  | Узел печатный 3.660.003-02              | I    |            |
| A2                  | Узел печатный 3.660.004-02              | I    |            |
| TI                  | Трансформатор 4.703.021                 | I    |            |

Схема электрической принципиальной автоматизации станка 1ЭП  
100 ББЗ 3 220 В



| Узел | Конт. |
|------|-------|
| 1    | 1     |
| 2    | 2     |
| 3    | 3     |
| 4    | 4     |

| Узел | Конт. |
|------|-------|
| 1    | 1     |
| 2    | 2     |
| 3    | 3     |
| 4    | 4     |

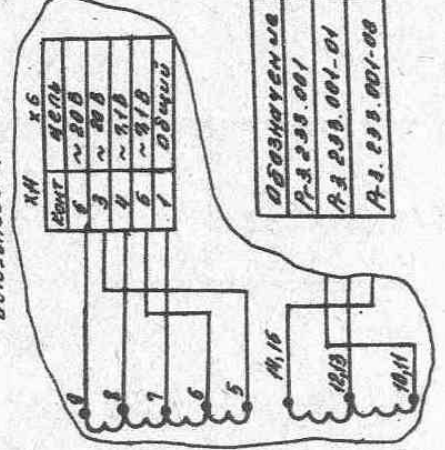
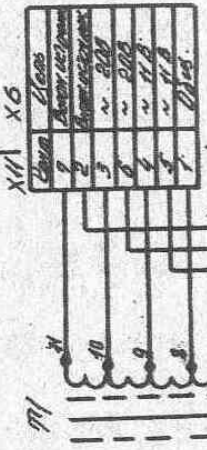


Рис. 2  
Схема подключения

« 220 В 50/60 »

| Узел | Конт. |
|------|-------|
| 1    | 1     |
| 2    | 2     |
| 3    | 3     |
| 4    | 4     |

| Узел | Конт. |
|------|-------|
| 1    | 1     |
| 2    | 2     |
| 3    | 3     |
| 4    | 4     |

| Обозначение    | Рис. | Шифр   |
|----------------|------|--------|
| Р-3.238.001    | 2    | 55-458 |
| Р-3.238.001-01 |      | 55-458 |
| Р-3.238.001-08 |      | 55-458 |

Рис. 1

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ УДАЛ ПЕЧАТНОГО

3,660,003

| Поз.<br>обозначение | Наименование                                                               | Кол. | Примечание |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------|------|------------|
| Конденсаторы        |                                                                            |      |            |
| C1, C2              | K10Y-5-25B-0,1мкф-H90                                                      | 2    |            |
| C3                  | K10-7B-H90-0,047мкф $\begin{smallmatrix} +80\% \\ -20\% \end{smallmatrix}$ | 1    |            |
| C4                  | K10-7B-H90-0,022мкф $\begin{smallmatrix} +80\% \\ -20\% \end{smallmatrix}$ | 1    |            |
| C5, C6              | K10Y-5-25B-0,1мкф-H90                                                      | 2    |            |
| C7, C8              | K73-17-250B-0,1мкф                                                         | 2    |            |
| C9                  | K50-24-25B-470мкф                                                          | 1    |            |
| C10, C11            | K10Y-5-25B-0,1мкф-H90                                                      | 2    |            |
| C12                 | K10Y-5-50B-0,15мкф-H90                                                     | 1    |            |
| C13                 | K50-24-63B-220мкф                                                          | 1    |            |
| C15                 | K50-24-63B-470мкф                                                          | 1    |            |
| C17                 | K10-7B-H90-0,047мкф $\begin{smallmatrix} +80\% \\ -20\% \end{smallmatrix}$ | 1    |            |
| C18                 | K10-7B-H90-0,022мкф $\begin{smallmatrix} +80\% \\ -20\% \end{smallmatrix}$ | 1    |            |
| C19                 | K10-7B-H90-0,047мкф $\begin{smallmatrix} +80\% \\ -20\% \end{smallmatrix}$ | 1    |            |
| C22                 | K10-7B-H90-0,022мкф $\begin{smallmatrix} +80\% \\ -20\% \end{smallmatrix}$ | 1    |            |
| C23, C24            | K10-7B-H90-0,01мкф $\begin{smallmatrix} +80\% \\ -20\% \end{smallmatrix}$  | 2    |            |
| C27                 | K50-24-6,3B-470мкф                                                         | 1    |            |
| C28                 | K50-24-25B-47мкф                                                           | 1    |            |
| C29                 | K73-17-250B-0,15мкф                                                        | 1    |            |
| C30                 | K50-24-63B-47мкф                                                           | 1    |            |
| C31                 | K10Y-5-25B-0,1мкф-H90                                                      | 1    |            |

| Поз.<br>обозначение | Наименование                                                               | Кол. | Примечание |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------|------|------------|
| Конденсаторы        |                                                                            |      |            |
| C32                 | K50-24-25B-1000мкф                                                         | 1    |            |
| C33                 | K10Y-5-25B-0,1мкф-H90                                                      | 1    |            |
| C34, C39            | K10-7B-H90-0,047мкф $\begin{smallmatrix} +80\% \\ -20\% \end{smallmatrix}$ | 2    |            |
| C35                 | K10-7B-H90-0,022мкф $\begin{smallmatrix} +80\% \\ -20\% \end{smallmatrix}$ | 1    |            |
| C36                 | K10-7B-H90-0,01мкф $\begin{smallmatrix} +80\% \\ -20\% \end{smallmatrix}$  | 1    |            |
| C37                 | K50-24-16B-47мкф                                                           | 1    |            |
| C40                 | K10-7B-K1500-100мкф $\pm 20\%$                                             | 1    |            |
| Микросхемы          |                                                                            |      |            |
| Д1...Д3             | KP561UD1A                                                                  | 3    |            |
| Д4                  | K142EN5A                                                                   | 1    |            |
| Д5                  | K142EN6A                                                                   | 1    |            |
| Д6                  | KP561UD1A                                                                  | 1    |            |
| Д7                  | KP561UD2A                                                                  | 1    |            |
| Резисторы           |                                                                            |      |            |
| R1                  | C2-29B-0,25-562 Ом $\pm 1\%$ -I,0-A                                        | 1    |            |
| R2                  | C2-29B-0,125-10 кОм $\pm 1\%$ -I,0-A                                       | 1    |            |
| R3                  | C2-29B-0,125-4,99кОм $\pm 1\%$ -I,0-A                                      | 1    |            |
| R4                  | C2-29B-0,125-10 кОм $\pm 1\%$ -I,0-A                                       | 1    |            |
| R5                  | C2-33-0,125-6,2кОм $\pm 10\%$                                              | 1    |            |
| R6                  | C2-33-0,125-1,5кОм $\pm 10\%$                                              | 1    |            |
| R7                  | C2-33-0,125-10 Ом $\pm 10\%$                                               | 1    |            |
| R8                  | СП5-2ВВ-0,5Вт-2,2кОм $\pm 10\%$                                            | 1    |            |
| R9                  | C2-33-0,125-39 Ом $\pm 10\%$                                               | 1    |            |
| R10                 | C2-33-0,125-4,7кОм $\pm 10\%$                                              | 1    |            |

| Поз.<br>обозначение | Наименование                   | Кол. | Примечание |
|---------------------|--------------------------------|------|------------|
| Резисторы           |                                |      |            |
| R11                 | C2-33-0,125-510 Ом±10%         | 1    |            |
| R12                 | C2-33-0,125-1 кОм±10%          | 1    |            |
| R13, R14            | C2-29B-0,125-10 кОм±0,1%-I,0-A | 2    |            |
| R15, R16            | C2-33-0,25-75 Ом±10%           | 2    |            |
| R17, R18            | C2-29B-0,125-10 кОм±0,1%-I,0-A | 2    |            |
| R21                 | C2-29B-0,125-10 кОм±0,1%-I,0-A | 1    |            |
| R22                 | CH5-2HE-0,587-330 Ом±10%       | 1    |            |
| R23, R24            | C2-33-0,125-10 Ом±10%          | 2    |            |
| R25, R26            | C2-33-0,125-39 Ом±10%          | 2    |            |
| R27                 | C2-33-0,125-2 кОм±10%          | 1    |            |
| R30                 | CH5-2HE-0,587-330 Ом±10%       | 1    |            |
| R31                 | C2-33-0,125-1 кОм±10%          | 1    |            |
| R32                 | C2-33-0,125-10 кОм±10%         | 1    |            |
| R33                 | C2-29B-0,125-1 кОм±10%-I,0-A   | 1    |            |
| R34                 | C2-33-0,125-10 кОм±10%         | 1    |            |
| R35                 | C2-33-0,25-1,5 кОм±10%         | 1    |            |
| R40                 | C2-33-0,25-470 Ом±10%          | 1    |            |
| R41                 | C2-33-0,25-1,6 кОм±10%         | 1    |            |
| R44                 | C2-33-0,25-390 Ом±10%          | 1    |            |
| R46                 | C2-33-0,125-820 Ом±10%         | 1    |            |
| R49                 | C2-33-0,125-150 Ом±10%         | 1    |            |
| R50                 | C2-33-0,5-51 Ом±10%            | 1    |            |
| R51                 | C2-33-0,125-150 Ом±10%         | 1    |            |
| R53                 | C2-33-0,125-10 Ом±10%          | 1    |            |
| R54                 | C2-33-0,125-39 Ом±10%          | 1    |            |

| Поз.<br>обозначение | Наименование            | Кол. | Примечание |
|---------------------|-------------------------|------|------------|
| Резисторы           |                         |      |            |
| R57                 | C2-33-0,5-1,3 кОм±10%   | 1    |            |
| R58                 | C2-33-0,125-10 кОм±10%  | 1    |            |
| R59                 | C2-33-0,125-6,2 кОм±10% | 1    |            |
| R60                 | C2-33-0,125-1 кОм±10%   | 1    |            |
| R61                 | C2-33-0,125-1,8 кОм±10% | 1    |            |
| R63                 | C2-33-0,125-6,2 кОм±10% | 1    |            |
| R67                 | C2-33-0,125-10 кОм±10%  | 1    |            |
| R69, R70            | C2-33-0,125-10 кОм±10%  | 2    |            |
| Диоды               |                         |      |            |
| V01                 | KD191T                  | 1    |            |
| V02                 | KD210M                  | 1    |            |
| V03, V04            | KD212B                  | 2    |            |
| V05... V07          | KD522B                  | 3    |            |
| V010... V013        | KD213A                  | 4    |            |
| V014                | KD213A                  | 1    |            |
| V015                | KD522B                  | 1    |            |
| V017                | KD522B                  | 1    |            |
| V018                | KD456A                  | 1    |            |
| V019... V024        | KD522B                  | 6    |            |
| V025                | KD210M                  | 1    |            |
| V026                | KD213A                  | 1    |            |
| V027                | KD407A                  | 1    |            |
| VS 1                | Тиристор КУ202Д         | 1    |            |

| Поз.<br>обозначение              | Наименование        | Кол. | Примечание |
|----------------------------------|---------------------|------|------------|
| Транзисторы                      |                     |      |            |
| V11                              | КТ503А              | 1    |            |
| V12 ... V14                      | КТ502А              | 3    |            |
| V17                              | КТ815Б              | 1    |            |
| V19                              | КТ503А              | 1    |            |
| V16                              | КТ815Б              | 1    |            |
| Выход                            |                     |      |            |
| X4                               | 3,645.308-01        | 1    |            |
| X5                               | 3,645.308-02        | 1    |            |
| X6, X7                           | 3,645.308-03        | 2    |            |
| X8                               | 3,645.308           | 1    |            |
| Переменные данные для исполнения |                     |      |            |
| 3,660.003                        |                     |      |            |
| Конденсаторы                     |                     |      |            |
| C14                              | K50-24-25В-4700 мкФ | 1    |            |
| C16                              | K50-24-25В-4700 мкФ | 1    |            |
| C20                              | K50-24-25В-4700 мкФ | 1    |            |
| C21                              | K50-24-25В-4700 мкФ | 1    |            |
| C25                              | K73-17-16В-1,5 мкФ  | 1    |            |
| C26                              | K50-24-16В-470 мкФ  | 1    |            |
| C38                              | K50-24-16В-4700 мкФ | 1    |            |
| C41, C42                         | K40У-9-63В-0,01 мкФ | 2    |            |
| C43                              | K50-24-63В-470 мкФ  | 1    |            |
| C44                              | K50-24-16В-470 мкФ  | 1    |            |

| Поз.<br>обозначение | Наименование                             | Кол. | Примечание |
|---------------------|------------------------------------------|------|------------|
| F1                  | Вставка плавкая<br>ВПП-1В-3,15А 250В     | 1    |            |
| Резисторы           |                                          |      |            |
| R19                 | C2-29В-0,125-536 Ом $\pm 1\%$ -I,0-A     | 1    |            |
| R20                 | C2-33-0,25-I кОм $\pm 10\%$              | 1    |            |
| R28                 | C2-33-0,25-2 кОм $\pm 10\%$              | 1    |            |
| R29                 | C2-29В-0,125-920 Ом $\pm 1\%$ -I,0-A     | 1    |            |
| R36                 | C2-29В-0,125-9,09 кОм $\pm 1\%$ -I,0-A   | 1    |            |
| R37                 | C2-29В-0,125-I,01 кОм $\pm 0,1\%$ -I,0-A | 1    |            |
| R38, R39            | C2-29В-0,125-10 кОм $\pm 0,05\%$ -I,0-A  | 2    |            |
| R42                 | C2-29В-0,125-10 кОм $\pm 0,05\%$ -I,0-A  | 1    |            |
| R43                 | C2-33-0,5-3,3 кОм $\pm 10\%$             | 1    |            |
| R46                 | C2-33-2-200 Ом $\pm 10\%$                | 1    |            |
| R47                 | C2-29В-0,125-10 кОм $\pm 0,05\%$ -I,0-A  | 1    |            |
| R48                 | C2-33-0,125-1,3 кОм $\pm 10\%$           | 1    |            |
| R52                 | C2-16М-2В-0,24 Ом $\pm 1\%$              | 1    |            |
| R56                 | C2-33-0,125-11 кОм $\pm 10\%$            | 1    |            |
| R62                 | C5-16М-2В-0,13 Ом $\pm 1\%$              | 1    |            |
| R64                 | C2-33-2-130 Ом $\pm 10\%$                | 1    |            |
| R65, R66            | C5-16М-6В-0,39 Ом $\pm 5\%$              | 2    |            |
| R68                 | C2-33-0,125-20 кОм $\pm 10\%$            | 1    |            |
| R65                 | C2-33-0,125-680 Ом $\pm 10\%$            | 1    |            |
| V18, V19            | Отсутствует                              |      |            |
| V116                | Стабилитрон КД175Н                       | 1    |            |
| Транзисторы         |                                          |      |            |
| V15                 | КТ815Б                                   | 1    |            |

| Поз.<br>обозначение  | Наименование                           | Кол. | Примечание |
|----------------------|----------------------------------------|------|------------|
| Транзисторы          |                                        |      |            |
| VT8                  | КТ815Б                                 | 1    |            |
| VT10, VT11           | КТ827Б                                 | 2    |            |
| <u>3.660.003-III</u> |                                        |      |            |
| Конденсаторы         |                                        |      |            |
| C14                  | K50-24-63B-1000 мкФ                    | 1    |            |
| C16                  | K50-24-63B-1000 мкФ                    | 1    |            |
| C20                  | K50-24-25B-2200 мкФ                    | 1    |            |
| C21                  | Отсутствует                            |      |            |
| C25                  | K73-17-160B-1,5 мкФ                    | 1    |            |
| C26                  | K50-24-25B-220 мкФ                     | 1    |            |
| C38                  | K50-24-63B-1000 мкФ                    | 1    |            |
| C41, C42             | K40V-8-1000B-0,11 мкФ                  | 2    |            |
| C43                  | K50-24-63B-220 мкФ                     | 1    |            |
| C44                  | K50-24-63B-220 мкФ                     | 1    |            |
| FI                   |                                        |      |            |
| Вставка плавкая      |                                        |      |            |
|                      | ВП-1В-2А 250В                          | 1    |            |
| Резисторы            |                                        |      |            |
| R19                  | C2-29B-0,125-1,15 кОм $\pm$ 1%-I,0-A   | 1    |            |
| R20                  | C2-33-0,25-470 Ом $\pm$ 10%            | 1    |            |
| R28                  | C2-33-0,25-2 кОм $\pm$ 10%             | 1    |            |
| R29                  | C2-29B-0,125-150 Ом $\pm$ 1%-I,0-A     | 1    |            |
| R36                  | C2-29B-0,125-33,6 кОм $\pm$ 0,1%-I,0A  | 1    |            |
| R37                  | C2-29B-0,125-1,04 кОм $\pm$ 0,1%-I,0-A | 1    |            |

| Поз.<br>обозначение | Наименование                            | Кол. | Примечание |
|---------------------|-----------------------------------------|------|------------|
| Резисторы           |                                         |      |            |
| R38                 | C2-29B-0,125-31,2 кОм $\pm$ 0,05%-I,0-A | 1    |            |
| R39                 | C2-29B-0,125-10,4 кОм $\pm$ 0,05%-I,0-A | 1    |            |
| R42                 | C2-29B-0,125-31,2 кОм $\pm$ 0,05%-I,0-A | 1    |            |
| R43                 | C2-33-0,5-5,1 кОм $\pm$ 10%             | 1    |            |
| R45                 | C2-33-2-330 Ом $\pm$ 10%                | 1    |            |
| R47                 | C2-29B-0,125-10,4 кОм $\pm$ 0,05%-I,0-A | 1    |            |
| R48                 | C2-33-0,125-5,6 кОм $\pm$ 10%           | 1    |            |
| R52                 | C5-16M-2Bт-0,62 Ом $\pm$ 1%             | 1    |            |
| R56                 | C2-33-0,125-2,2 кОм $\pm$ 10%           | 1    |            |
| R62                 | C5-16M-2Bт-0,39 Ом $\pm$ 1%             | 1    |            |
| R64                 | C2-33-2-910 Ом $\pm$ 10%                | 1    |            |
| R65, R66            | C5-16M-5Bт-2,4 Ом $\pm$ 5%              | 2    |            |
| R68                 | C2-33-0,125-39 кОм $\pm$ 10%            | 1    |            |
| R69                 | C2-33-0,125-180 Ом $\pm$ 10%            | 1    |            |
| V08, V09            | Диод КД102Б                             | 2    |            |
| V016                | Стабилитрон КС215К                      | 1    |            |
| Транзисторы         |                                         |      |            |
| VT5, VT8            | КТ815Б                                  | 2    |            |
| VT10, VT11          | КТ827Б                                  | 2    |            |
| <u>3.660.003-02</u> |                                         |      |            |
| C14                 | K50-24-100 В-220 мкФ                    | 1    |            |
| C16                 | K50-24-100B-220 мкФ                     | 1    |            |
| C20                 | K50-24-63B-470 мкФ                      | 1    |            |
| C21                 | Отсутствует                             |      |            |

| Поз.<br>обозначение | Наименование                               | Кол. | Примечание |
|---------------------|--------------------------------------------|------|------------|
| C25                 | K73-17-25CB-0,1 мкФ                        | 1    |            |
| C26                 | K50-24-63B-100 мкФ                         | 1    |            |
| C38                 | K50-24-63B-220 мкФ                         | 1    |            |
| C41, C42            | KACU-9-100CB-0,11 мкФ                      | 2    |            |
| C43                 | K50-24-100B-100 мкФ                        | 1    |            |
| C44                 | K50-24-63B-100 мкФ                         | 1    |            |
| FI                  | Вставка планная<br>ВПП-1В-1А-25CB          | 1    |            |
|                     | Резисторы                                  |      |            |
| R19                 | C2-29B-0,125-920 Ом $\pm 1\%$ -I, 0-A      | 1    |            |
| R20                 | C2-33-0,25-150 Ом $\pm 10\%$               | 1    |            |
| R28                 | C2-33-0,25-2,4 кОм $\pm 10\%$              | 1    |            |
| R29                 | C2-29B-0,125-920 Ом $\pm 1\%$ -I, 0-A      | 1    |            |
| R36                 | C2-29B-0,125-20,3 кОм $\pm 0,1\%$ -I, 0-A  | 1    |            |
| R37                 | C2-29B-0,125-1,07 кОм $\pm 0,1\%$ -I, 0-A  | 1    |            |
| R38                 | C2-29B-0,125-50,5 кОм $\pm 0,05\%$ -I, 0-A | 1    |            |
| R39                 | C2-29B-0,125-10,1 кОм $\pm 0,05\%$ -I, 0-A | 1    |            |
| R42                 | C2-29B-0,125-50,5 кОм $\pm 0,05\%$ -I, 0-A | 1    |            |
| R43                 | C2-33-0,5-18 кОм $\pm 10\%$                | 1    |            |
| R45                 | C2-33-2-470 Ом $\pm 10\%$                  | 1    |            |
| R47                 | C2-29B-0,125-10,1 кОм $\pm 0,05\%$ -I, 0-A | 1    |            |
| R48                 | C2-33-0,125-12 кОм $\pm 10\%$              | 1    |            |
| R52                 | C5-16M-25T-1 Ом $\pm 1\%$                  | 1    |            |
| R56                 | C2-33-0,125-3,3 кОм $\pm 10\%$             | 1    |            |
| R55                 | C2-33-0,125-180 Ом $\pm 10\%$              | 1    |            |

| Поз.<br>обозначение | Наименование                  | Кол. | Примечание |
|---------------------|-------------------------------|------|------------|
|                     | Резисторы                     |      |            |
| R62                 | C5-16M-25T-0,82 Ом $\pm 1\%$  | 1    |            |
| R64                 | C2-33-2-2,4 кОм $\pm 10\%$    | 1    |            |
| R65, R66            | C5-16M-5Bt-3,9 кОм $\pm 5\%$  | 2    |            |
| R68                 | C2-33-0,125-62 кОм $\pm 10\%$ | 1    |            |
| V08, V09            | Диод КД102Б                   | 2    |            |
| V016                | Стабилитрон КС224Ж            | 1    |            |
|                     | Транзисторы                   |      |            |
| VT5, VT8            | КТ815Г                        | 2    |            |
| VT10, VT11          | 2Т827А                        | 2    |            |

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ УЗЛА ПЕЧАТНОГО

3.660.004

| Поз. обозначение | Наименование                            | Кол. | Примечание |
|------------------|-----------------------------------------|------|------------|
| Конденсаторы     |                                         |      |            |
| C1               | K73-9-100B-0,1 мкФ±5%                   | 1    |            |
| C2               | K10-7B-M1500-100 пФ±10%                 | 1    |            |
| C3               | K73-9-100B-0,047 мкФ±5%                 | 1    |            |
| C4               | K73-9-100B-0,1 мкФ±5%                   | 1    |            |
| C5               | K10-7B-H90-0,01 мкФ ±80%<br>-20%        | 1    |            |
| D1               | Микросхема КР572ПВ2А                    | 1    |            |
| Резисторы        |                                         |      |            |
| R1, R2           | C2-29B-0,125-15 кОм±1%-I,0-A            | 2    |            |
| R3, R4           | C2-29B-0,125-20 Ом±1%-I,0-A             | 2    |            |
| R5               | C2-29B-0,125-562 Ом±1%-I,0-A            | 1    |            |
| R6               | СП5-22B-1ВТ-100 Ом±10%                  | 1    |            |
| R7               | СП5-22B-1ВТ-1 кОм±10%                   | 1    |            |
| R8               | C2-29B-0,125-7,59 кОм±1%-I,0-A          | 1    |            |
| R10, R11         | СП5-35A-4,7 кОм±10%                     | 2    |            |
| R12              | СП3-16д-2,2 кОм±20%                     | 1    |            |
| R13              | C2-33-0,125-100 кОм±5%                  | 1    |            |
| R14              | C2-33-0,125-470 кОм±5%                  | 1    |            |
| R15              | C2-33-0,125-1 кОм±10%                   | 1    |            |
| R9               | C2-29B-0,125-1 кОм±10%                  | 1    |            |
| S1               | Переключатель движковый<br>3.602.891-01 | 1    |            |

75

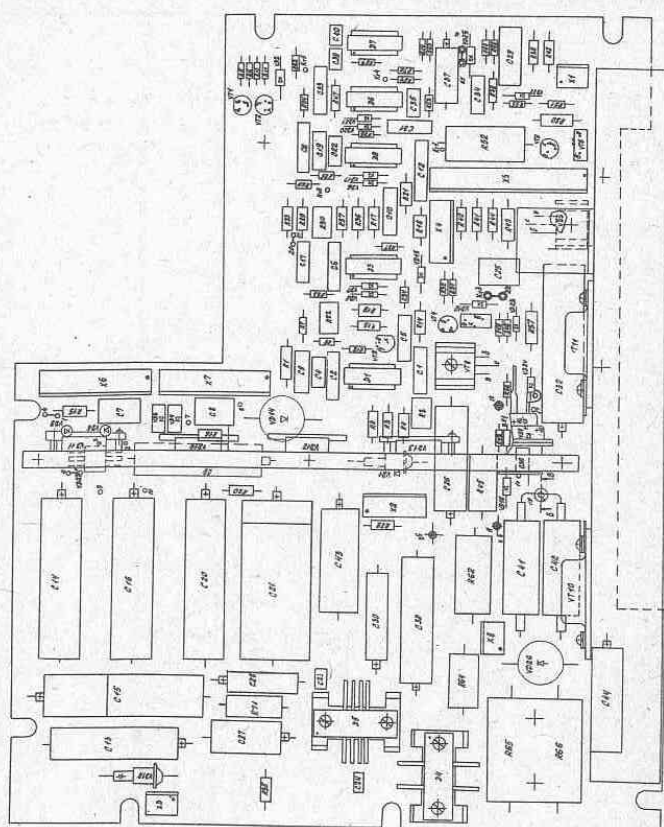


Рис. 3

74

| Поз. обозначение | Наименование               | Кол. | Примечание                              |
|------------------|----------------------------|------|-----------------------------------------|
| И2...И4          | Индикатор цифровой АДС324Б | 3    |                                         |
| V01, V02         | Диоды                      | 2    |                                         |
| V03              | АЛ336А<br>КС191Т           | 1    |                                         |
| И7               | Индикатор цифровой АДС324Б | 1    | Параметры даны для исполнения 3.233.004 |
| И6               | Отсутствует                | 1    | Резисторы                               |
| И1               | Отсутствует                | 1    | С2-33-0,125-330 Ом±10%                  |
| И7               | Индикатор цифровой АДС324Б | 1    | Отсутствует                             |
| И6               | Отсутствует                | 1    | Резисторы                               |
| И1               | Отсутствует                | 1    | С2-33-0,125-330 Ом±10%                  |
| И7               | Индикатор цифровой АДС324Б | 1    | Отсутствует                             |
| И6               | Отсутствует                | 1    | Резисторы                               |
| И1               | Отсутствует                | 1    | С2-33-0,125-330 Ом±10%                  |

Размещение элементов на плате узла пневматического 3.660.004

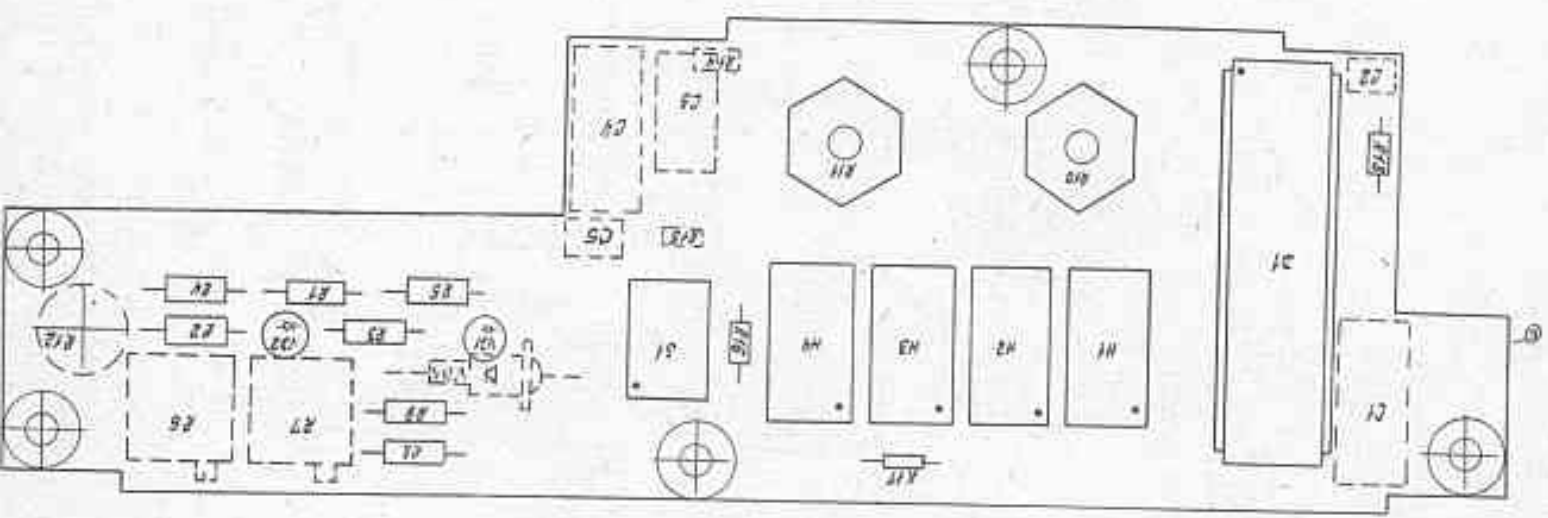


Рис. 1

Схема электрическая принципиальная узла печатного 3.660.004

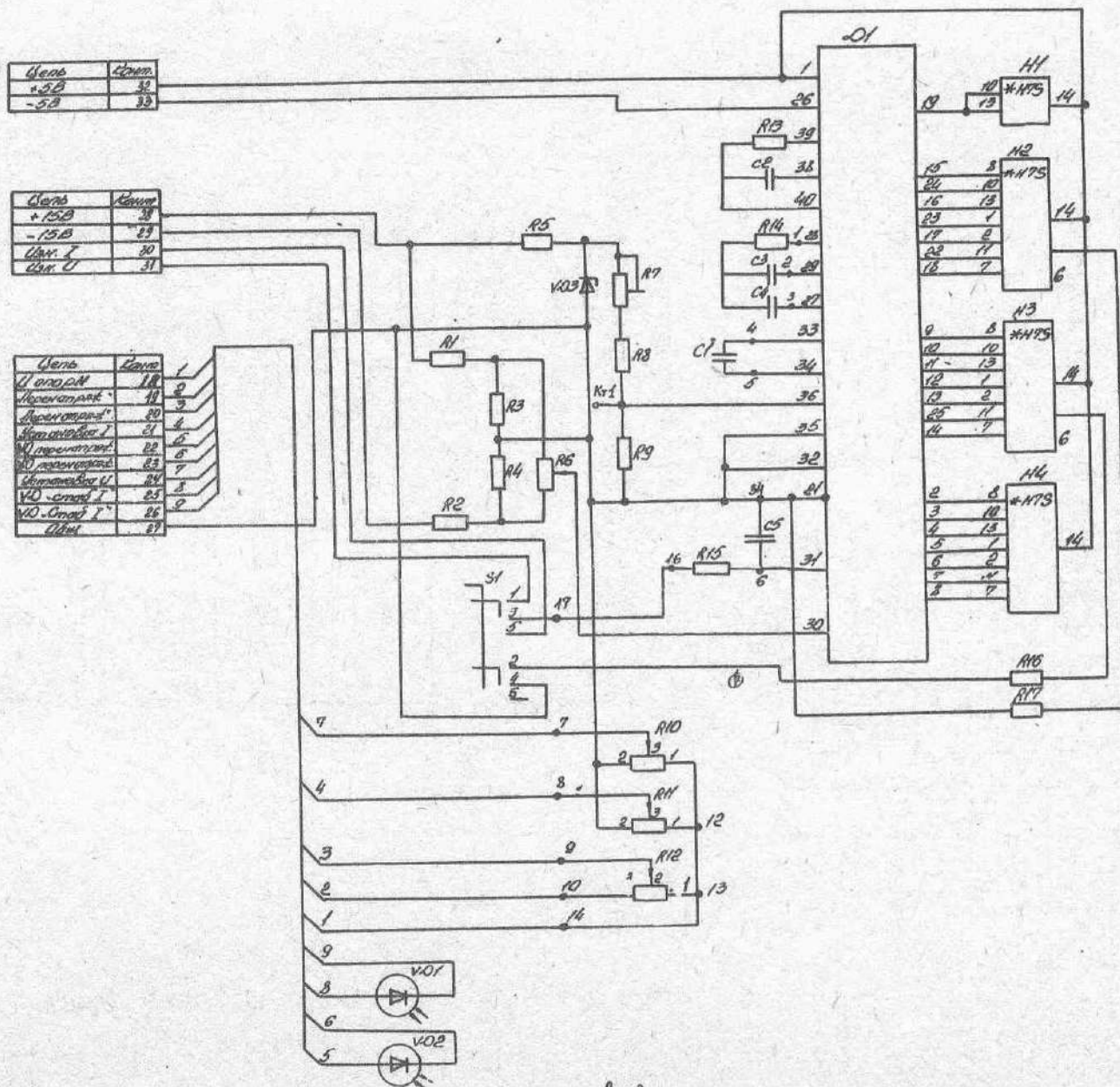


Рис. 2

Расположение выводов микросхем

Микросхема I42EH5A

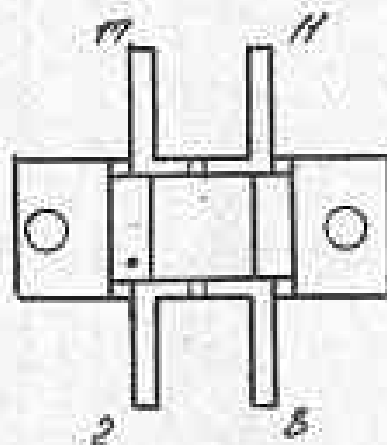


Рис.1

Микросхема I42EH6A

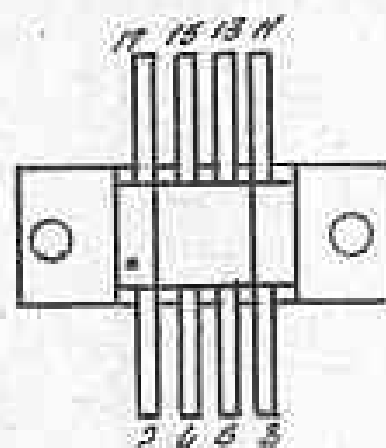


Рис.2

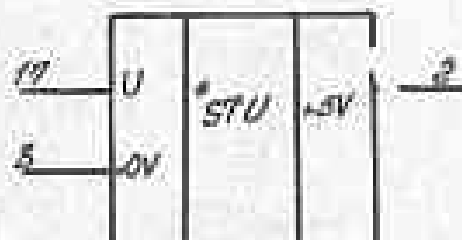


Рис.3

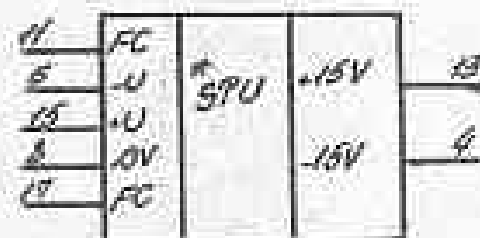


Рис.4

Микросхемы КМ551УД1А, КМ551УД2А

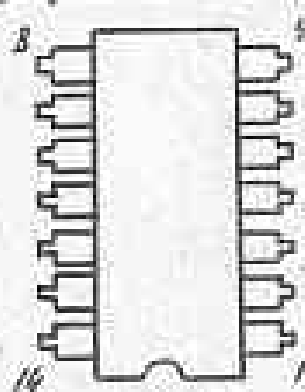


Рис.5

КМ551УД1А

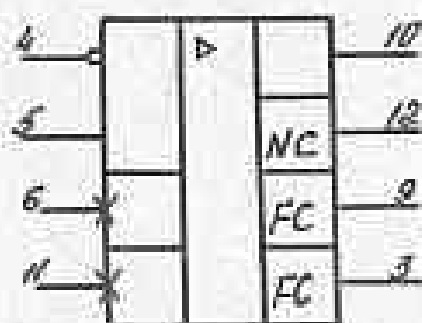


Рис.6

КМ551УД2А

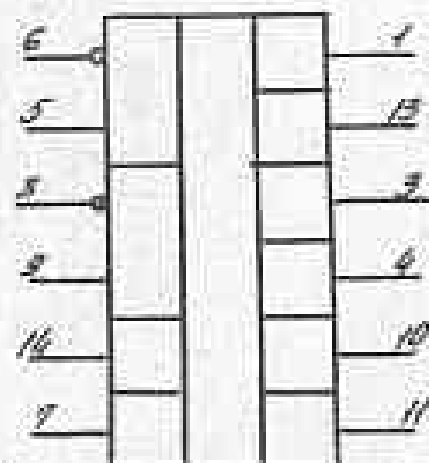


Рис.7

Микросхема КР572ПВ2

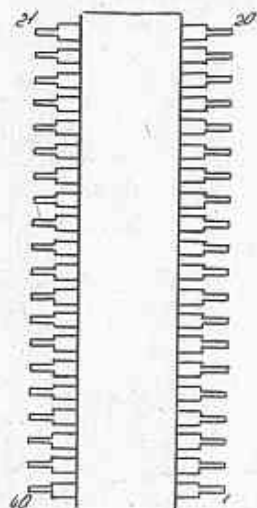


Рис. 8

Микросхема АИС324Б

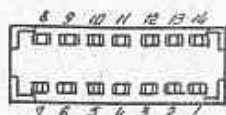


Рис. 10

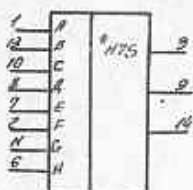


Рис. 11



Рис. 9

## ПРИЛОЖЕНИЕ 5

### ТАБЛИЦЫ НАПРЯЖЕНИЙ НА ВЫВОДАХ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ПРИБОРОВ

Измерения проводятся относительно клеммы "-", расположенной на передней панели прибора.

Напряжения измерены в следующих положениях переключателей

Ручка "U" в крайнем правом

Ручка I в крайнем правом

Ось потенциометра в крайнем правом

"ОГРАНИЧЕНИЕ U"

В связи с разбросом параметров полупроводниковых приборов напряжения на выводах могут отличаться от указанных в таблицах на 20%.

Таблица 1  
Напряжения на выводах транзисторов

| Обозначение по схеме | Напряжение, В |       |           | Примечание |
|----------------------|---------------|-------|-----------|------------|
|                      | Эмиттер       | База  | Коллектор |            |
| VT1                  | 0             | 0     | 3,5       | Для БС-43А |
| VT2                  | 6             | 14    | -0,5      |            |
| VT3                  | -10,1         | -10,7 | -14,9     |            |
| VT4                  | -0,8          | -1,4  | -12,5     |            |
| VT5                  | -13,1         | -12,5 | -11,8     |            |
| VT6                  | 0             | -0,6  | 25        |            |
| VT7                  | 10,1          | 10,2  | 11,5      |            |
| VT8                  | -15,5         | -14,9 | 10,1      |            |
| VT9                  | 0             | 0     | 14,3      |            |
| VT10                 | 10,2          | 11,4  | 20        |            |
| VT11                 | 10,2          | 9,5   | 10        |            |
| VT1                  | 0             | 0     | 3,5       | Для БС-44А |
| VT2                  | 6             | 14    | -0,5      |            |
| VT3                  | -10,1         | -10,7 | -14,9     |            |
| VT4                  | -0,8          | -1,4  | -12,5     |            |
| VT5                  | -13,1         | -12,5 | 32        |            |
| VT6                  | 0             | -0,6  | 25        |            |
| VT7                  | 30,5          | 30,5  | 31,7      |            |
| VT8                  | -15           | -15   | 30,5      |            |
| VT9                  | 0             | 0     | 14,3      |            |
| VT10                 | 30,5          | 31,7  | 36        |            |
| VT11                 | 30,5          | 31,7  | 18        |            |
| VT1                  | 0             | 0     | 3,5       | Для БС-45А |
| VT2                  | 6             | 14    | -0,5      |            |
| VT3                  | -10,7         | -10,7 | -14,9     |            |
| VT4                  | -0,8          | -1,4  | -12,8     |            |
| VT5                  | -13,4         | -12,8 | 52        |            |
| VT6                  | 0             | -0,6  | 25        |            |
| VT7                  | 50,4          | 50,4  | 51,7      |            |
| VT8                  | -15,8         | -15,2 | 50,4      |            |
| VT9                  | 0             | 0     | 14        |            |
| VT10                 | 50,4          | 51,7  | 76        |            |
| VT11                 | 50,4          | 49,8  | 50        |            |

Таблица 2\*  
Напряжения на выводах микросхем

| Обозначение по схеме | Напряжение, В |      |      |      |     |     |     |   |       |       |     |    |       |    | Примечание |
|----------------------|---------------|------|------|------|-----|-----|-----|---|-------|-------|-----|----|-------|----|------------|
|                      | I             | 2    | 3    | 4    | 5   | 6   | 7   | 8 | 9     | 10    | 11  | 12 | 13    | 14 |            |
| 1                    | 0             | 0    | 14,7 | 0    | 6   | -15 | 0   | 0 | -13,7 | -10,7 | 15  | 15 | 0     | 0  |            |
| 3                    | 0             | 0    | 14,7 | -0,5 | 0   | -15 | 0   | 0 | -13,7 | 14,4  | 15  | 15 | 0     | 0  |            |
| 2                    | 0             | 0    | 14,8 | 0    | 0   | -15 | 0   | 0 | -13,8 | 5,3   | 15  | 16 | 0     | 0  |            |
| 6                    | 0             | 0    | 14,8 | 8,4  | 8,4 | -15 | 0   | 0 | -14   | 10    | 15  | 15 | 0     | 0  |            |
| 7                    | -10           | 14,3 | 10,4 | 10,4 | 0   | 6   | -15 | 0 | -0,5  | 12    | 8,8 | 15 | -13,7 | 15 |            |
|                      |               |      |      |      |     |     |     |   |       |       |     |    |       |    |            |
|                      |               |      |      |      |     |     |     |   |       |       |     |    |       |    |            |

\* Таблица составляется для микросхем, работающих в пассивном режиме.

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

Таблица

Намоточные данные трансформаторов

| Обозначение трансформатора по схеме | Тип магнитопровода | Номера выводов | Число витков | Тип и диаметр провода, мм | Напряжение |
|-------------------------------------|--------------------|----------------|--------------|---------------------------|------------|
| TI<br>Для Б5-43А                    |                    | 1,2            | 868          | ПЭТВ-2 0,450              | 220        |
|                                     |                    | 3              | I            | Лента<br>ДПРНТ-0,05x46    | экран      |
|                                     |                    | 4              | I            | ДПРНТ-0,05x46             | экран      |
|                                     |                    | 5,6            | 50           | ПЭТВ-2 0,560              | II,9       |
|                                     |                    | 6,7,8          | 60           | ПЭТВ-2 0,630              | 7,1        |
|                                     |                    | 8,9            | 50           | ПЭТВ-2 0,560              | II,9       |
|                                     |                    | 10,11,12       |              |                           |            |
|                                     |                    | 13,14,15       | 66           | ПЭТВ-2 1,600              | 7,9        |
| TI<br>Для Б5-44А                    |                    | 1,2            | 868          | ПЭТВ-2 0,450              | 220        |
|                                     |                    | 3              | I            | Лента<br>ДПРНТ-0,05x46    | экран      |
|                                     |                    | 4              | I            | ДПРНТ-0,05x46             | экран      |
|                                     |                    | 5,6            | 93           | ПЭТВ-2 0,125              | 22,1       |
|                                     |                    | 6,7            | 53           | ПЭТВ-2 0,355              | 12,6       |
|                                     |                    | 7,8,9          | 62           | ПЭТВ-2 0,450              | 7,4        |
|                                     |                    | 9,10           | 53           | ПЭТВ-2 0,355              | 12,6       |
|                                     |                    | 10,11          | 93           | ПЭТВ-2 0,125              | 22,1       |
|                                     |                    | 12,13,14       |              |                           |            |
|                                     |                    | 15,16,17       | 146          | ПЭТВ-2 1,000              | 17,4       |
| TI<br>Для Б5-45А                    |                    | 1,2            | 868          | ПЭТВ-2 0,450              | 220        |
|                                     |                    | 3              | I            | ДПРНТ-0,05x46             | экран      |

| Обозначение трансформатора по схеме | Тип магнитопровода | Номера выводов | Число витков | Тип и диаметр провода, мм | Напряжение |
|-------------------------------------|--------------------|----------------|--------------|---------------------------|------------|
|                                     |                    | 4              | I            | ДПРНТ-0,05x46             | экран      |
|                                     |                    | 5,6            | 210          | ПЭТВ-2 0,125              | 50         |
|                                     |                    | 6,7            | 53           | ПЭТВ-2 0,355              | 12,6       |
|                                     |                    | 7,8,9          | 62           | ПЭТВ-2 0,450              | 7,4        |
|                                     |                    | 9,10           | 53           | ПЭТВ-2 0,355              | 12,6       |
|                                     |                    | 10,11          | 210          | ПЭТВ-2 0,125              | 50         |
|                                     |                    | 12,13,14       |              |                           |            |
|                                     |                    | 15,16,17       | 228          | ПЭТВ-2 0,750              | 27,1       |

# ПРИЛОЖЕНИЕ 7

НОМЕРА ГОСТ, ДЕЦИМАЛЬНЫЕ НОМЕРА ТЕХНИЧЕСКИХ  
УСЛОВИЙ КОМПЛЕКТУЮЩИХ ИЗДЕЛИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ  
В ПРИБОРЕ

| Наименование и тип изделия | Ссылочный документ |
|----------------------------|--------------------|
| <b>Конденсаторы</b>        |                    |
| K73-17                     | 0.461.104 ТУ       |
| K73-8                      | 0.461.087 ТУ       |
| K10-7B                     | 0.460.208 ТУ       |
| K10У-5                     | 0.460.045 ТУ       |
| K50-24                     | 0.464.137 ТУ       |
| K40У-9                     | 0.462.056 ТУ       |
| <b>Микросхемы</b>          |                    |
| KP572PB2A                  | 0.348.623-04 ТУ    |
| KM551UD1A                  | 0.348.375 ТУ       |
| K142EH5A                   | 0.347.098 ТУ3      |
| K142EH6A                   | 0.347.098 ТУ5      |
| KM551UD2A                  | 0.348.539 ТУ       |
| <b>Резисторы</b>           |                    |
| C2-33                      | 0.467.093 ТУ       |
| C2-29B                     | 0.467.130 ТУ       |
| СПБ-2ББ                    | 0.468.561 ТУ       |
| C5-16M                     | 0.467.545 ТУ       |
| СПБ-35A                    | 0.468.529 ТУ       |
| СПЗ-16Д                    | 0.468.363 ТУ       |
| <b>Диоды</b>               |                    |
| АЛ336А                     | 0.336.364 ТУ       |
| KC191ПТ                    | 3.362.103 ТУ       |

| Наименование и тип изделия | Ссылочный документ |
|----------------------------|--------------------|
| KC210E                     | 0.336.110 ТУ       |
| KD212B                     | 0.336.175 ТУ       |
| KD522B                     | 3.362.029 ТУ       |
| KD213A                     | 0.336.176 ТУ       |
| KC456A                     | 0.336.001 ТУ       |
| K1407A                     | 3.362.146 ТУ       |
| АЛГ324Б                    | 0.336.269 ТУ       |
| Тиристор КУ202Д            | 3.362.034 ТУ       |
| <b>Транзисторы</b>         |                    |
| КТ502А                     | 0.336.182 ТУ       |
| КТ503А                     | 0.336.183 ТУ       |
| КТ815А                     | 0.336.185 ТУ       |
| Вставка плавкая ВП2Б       | 0.481.304 ТУ       |
| Тумблер ТЗ                 | 0.360.407 ТУ       |
| Колодки                    | 3.656.073          |
| Клемма                     | 4.835.038-04       |
| Вилка                      | 3.645.305          |
| Розетка                    | 3.647.329          |

П р и м е ч а н и е : Децимальные номера плат, узлов и изделий, указанные в тексте ТУ, в схемах и перечнях элементов, а также децимальный номер ТУ имеют буквенное обозначение Рг.