

ФБУ «Пензенский ЦСМ»
КОНТРОЛЬНЫЙ

Исполнение
(объект)
Регистр

ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА Б5-43А, Б5-44А, Б5-45А

Техническое описание и инструкция по эксплуатации
3.233.001 ТО
№5965-47

ФБУ «Пензенский ЦСМ»
Исполн. *056*

ВНИМАНИЕ !

В связи с постоянной работой по совершенствованию изделия, повышающей его надежность и улучшающей условия эксплуатации, в конструкции могут быть внесены незначительные изменения, не отраженные в настоящем издании. Дополнения, изменения и обнаруженные опечатки помещены в конце книги.

1. НАЗНАЧЕНИЕ

1.1. Источники питания постоянного тока Б5-43А - Б5-45А предназначены для питания постоянным стабилизированным напряжением и током.

Внешний вид источников питания показан на рис. 1.

1.2. Рабочие условия эксплуатации:

температура окружающей среды от -5 до 40 °С
относительная влажность воздуха при температуре 25 °С - 90 %;

напряжение сети - 220 ± 22 В;

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

1.3. Основные области применения:

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

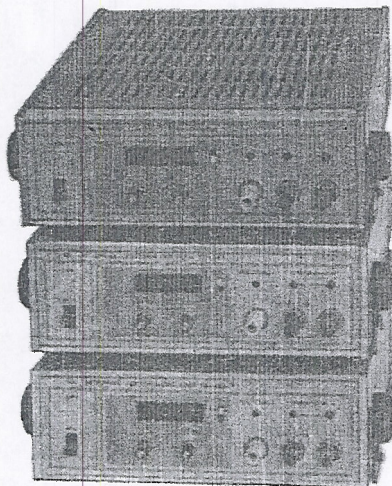


Рис. 1. Источники постоянного тока

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

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

Таблица I

Тип прибора	Предел установки выходного напряжения, В	Предел установки выходного тока, А
Б5-43А	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 режимов стабилизации напряжения и тока:

30 мА - для источника питания Б5-43А;
3 мА - для источника питания Б5-44А;
3 мА - для источника питания Б5-45А

2.3. Нестабильность выходного напряжения приборов от изменения входного напряжения на ± 10 % от номинального значения в режиме стабилизации напряжения не превышает:
 $\pm(0,005 \% U_{уст} + 0,005 \% U_{макс})$ - за время измерения (1-10) с,

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

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

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

$\pm 1,5$ мА - для прибора Б5-43А;

$\pm 0,5$ мА - для прибора Б5-44А;

$\pm 0,25$ мА - для прибора Б5-45А - за время измерения (1-10) с.

2.5. Нестабильность выходного напряжения приборов при изменении тока нагрузки от 0,9 максималь-

ного значения до нуля в режиме стабилизации напряжения не превышает:

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

$\pm(0,005 \% U_{уст} + 0,005 \% U_{макс})$ 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:

$\pm 0,75$ мА - для прибора Б5-43А;

$\pm 0,25$ мА - для прибора Б5-44А;

$\pm 0,125$ 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 °С в режиме стабилизации напряжения не превышает:

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

2.10. Нестабильность выходного тока приборов при изменении температуры окружающего воздуха на 10 °С в режиме стабилизации тока не превышает:

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

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

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

2.11. Нестабильность выходного напряжения от времени (дрейф выходного напряжения) за 8 ч непрерывной работы и за любые 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 любые 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 °С 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:

$$U_{уст} = U_a / K_u$$

где $U_{уст}$ - установленное выходное напряжение

U_a - управляющее аналоговое напряжение

K_u - коэффициент преобразования, равный 1,0 В/В - для прибора Б5-4
1/3 В/В - для прибора Б5-4
1/5 В/В - для прибора Б5-4

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 Б5-45А

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

$\pm 1В$ - для прибора Б5-43А;

$\pm 2В$ - для прибора Б5-44А;

$\pm 3В$ - для прибора Б5-45А

2.23. Внутреннее сопротивление приборов в диапазоне частот от 20 Гц до 200 кГц не более:

0,5 Ом - для прибора Б5-43А;

2,0 Ом - для прибора Б5-44А;

5,0 Ом - для прибора Б5-45А

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 падения 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 6 м.

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 напряжения $(220 \pm 22)В$ 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 Б5-43А;

85 ВА - для прибора Б5-44А;

75 ВА - для прибора Б5-45А.

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

Таблица 2

Условия эксплуатации	Температура °С (К)	Относительная влажность воздуха, %	Атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.)	Параметры сети	
				напряжение, В	частота, Гц
Нормальные	$20 \pm 5 \%$	30-80	84-106 (630-795)	$220 \pm 4,4$	50
Предельные	от -50 (223) до +60 (333)	95 при $t = 25 \text{ } ^\circ\text{C}$	84-106,7 (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. Нарботка на отказ не менее 35000 ч. Срок службы - 10 лет. Гамма-процентный ресурс 10000 ч при $\gamma = 90 \%$.

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

Таблица 3

Наименование и тип прибора	Без упаковки		В упаковочном ящике		В транспортной таре	
	мм	кг	мм	кг	мм	кг
Источник питания постоянного тока Б5-43А - Б5-45А	254x378x93	4,5	390x320x150	6	564x346x262	9,5

3. СОСТАВ КОМПЛЕКТА ПРИБОРА

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

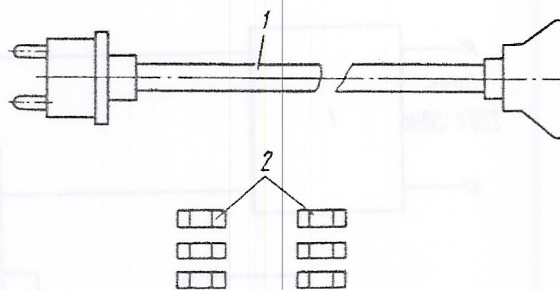


Рис. 2. Комплект ЗИП:
1 - шнур соединительный; 2 - вставка плавкая

Таблица

Наименование, тип	Обозначение	Количество	Примечание	Позиция на рис.
1. Источник питания постоянного тока Б5-43А	3.233.001	1	Поставляется отдельно	-
2. Источник питания постоянного тока Б5-44А	3.233.001-01	1	Поставляется отдельно	-
3. Источник питания постоянного тока Б5-45А	3.233.001-02	1	Поставляется отдельно	-
Комплект ЗИП*				
Шнур соединительный 4.860.212-02	4.860.212-02	1		1
Вставка плавкая ВП2Б-1В-2А	0.481.304 TV	6		2
Техническое описание и инструкция по эксплуатации	3.233.001 Т0	1		
Формуляр	3.233.001 Ф0	1		-

4. ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

4.1. Источники питания постоянного тока Б5-43А, Б5-44А, Б5-45А представляет собой компенсационный стабилизатор с последовательно включенным регулирующим элементом и усилителями обратной связи по напряжению и по току (рис.3).

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

Спорное напряжение или внешнее аналоговое напряжение при дистанционном управлении (ДУ) подается на усилители обратной связи по напряжению и току.

В схеме усилителя мощности использовано автоматическое переключение напряжения источника пи-

тания от низкого к высокому, что позволяет повысить коэффициент полезного действия усилителя.

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

Для измерения выходного напряжения и тока источниках питания применен встроенный вольтметр выполненный на микросхеме КР572ПВ2А.

Все источники питания постоянного тока Б5-Б5-44А, Б5-45А выполнены по единой схеме, отличаясь типами комплектующих элементов.

5. МАРКИРОВАНИЕ И ПЛОМБИРОВАНИЕ

5.1. Наименование и условное обозначение прибора нанесены в левой верхней части лицевой панели. Условное обозначение проставлено также в левом углу.

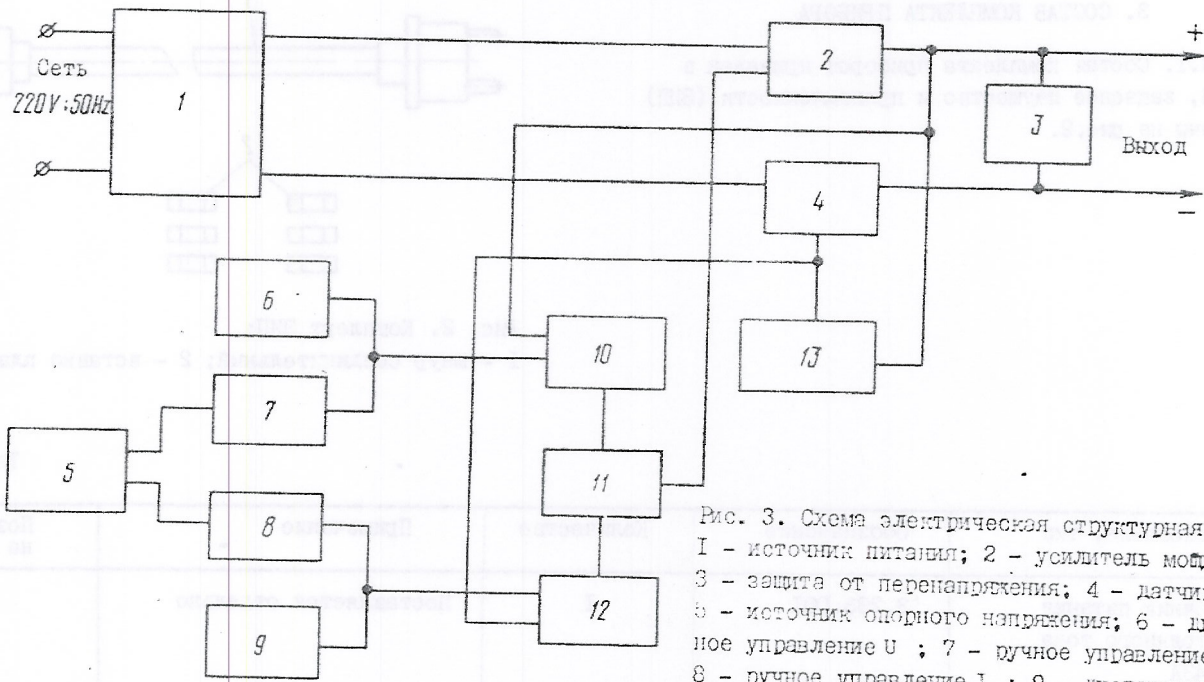


Рис. 3. Схема электрическая структурная:
 1 - источник питания; 2 - усилитель мощности;
 3 - защита от перенапряжения; 4 - датчик тока;
 5 - источник опорного напряжения; 6 - дистанционное управление U ; 7 - ручное управление U ;
 8 - ручное управление I ; 9 - дистанционное управление I ; 10 - усилитель обратной связи по U ;
 11 - схема ИЛИ; 12 - усилитель обратной связи по I ;
 13 - индикатор напряжения и тока

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

6.3. Все элементы и составные части, установленные на шасси, панелях и печатных платах прибора, имеют маркировку позиционных обозначений в соответствии с позиционными обозначениями перечней элементов и принципиальным электрическим схемам.

6.4. Прибор, принятый ОТК, 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 приборов проводите следующим образом:

снимите пломбы, ленты, обтягивающие ящик по торцам;

вскройте крышки транспортного ящика;

извлеките упаковочный лист и ведомость упаковки;

снимите прокладку из гофрированного картона, выньте прибор и запасное имущество.

6.1.2. Для упаковывания прибора при транспортировании используется транспортный ящик.

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

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

поставьте прибор;

заполните гофрированным картоном до уплотнения;

поместите упаковочный лист и ведомость упаковки на верхнюю прокладку под водонепроницаемую обивку верхней крышки транспортного ящика;

закрепите гвоздями крышку транспортного ящика, обтяните ящик по торцам стальной проволокой, которая закручивается вокруг гвоздей, а концы ее свиваются и закручиваются.

6.1.4. Эскиз транспортного ящика с указанием маркировки приведен на рис.4.

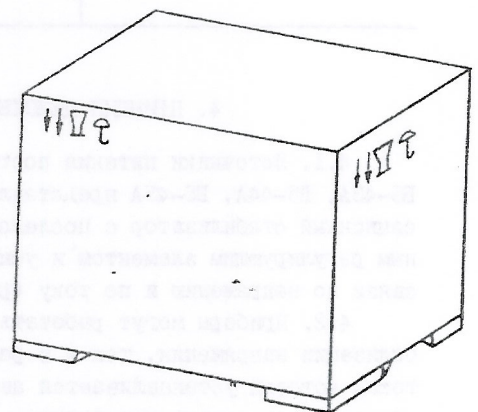


Рис. 4. Эскиз транспортного ящика

6.2. Порядок установки

6.2.1. При внешнем осмотре необходимо проверить:

сохранность пломб;

комплектность в соответствии с 3.233.001 ЭО;

отсутствие видимых механических повреждений; наличие и прочность крепления органов управления и коммутации, четкость фиксации и положений, плавность вращения ручек органов настройки, наличие плавких 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 разделом 6 и 7.

6.3. Подготовка к работе

6.3.1. Перед началом работы внимательно изучите техническое описание и инструкцию 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. Выключите шнур питания в сеть. Переключатель сети должен находиться в выключенном состоянии.

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

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

7. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

7.1. Прибор относится к ОI 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 другим приборами или включении его в состав установки необходимо заземлить все приборы.

7.3. В процессе ремонта при проверке режимов элементов нельзя допускать соприкосновения с токо несущими элементами, так как в приборе имеется переменное напряжение 220 В и постоянное напряжение 50 В.

Замена деталей должна проводиться 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 приведено в табл.5.

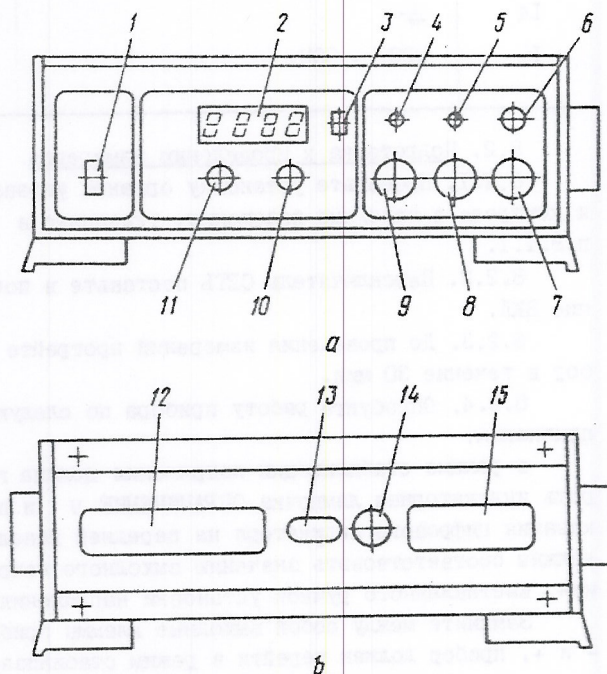


Рис. 5. Внешний вид источника питания:
а - передняя панель; б - задняя панель

Таблица 5

Позиция на рис.5	Обозначение органа управления или присоединительного разъема	Наименование	Исходное положение
1	Сеть	Тумблер-выключение прибора	Нижнее
2		Индикатор-индикация напряжения или тока:	
3	$\frac{V}{A}$	Переключатель индикатора-индикации тока или напряжения	

Позиция на рис.5	Обозначение органа управления или присоединительного разъема	Наименование	Исходное положение
4	Режим стабилизации I	Индикатор-индикация режима стабилизации тока	Крайнее левое
5	Ограничение U	Индикатор-индикация режима стабилизации напряжения	
6		Ось потенциометра - установка уровня напряжения ограничения	
7,9	+ ; -	Выходные клеммы прибора	
8	\perp	Клемма корпуса прибора	
10	I	Ручка установки величины выходного тока	
11	U	Ручка установки величины выходного напряжения	
12	OC + OC -	Колодка обратной связи	
13	ДУ	Разъем-подключение внешнего аналогового напряжения	
14	\perp	Клемма защитного заземления	
15	220V , 50Hz	Колодка-подключение 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. Спробуйте 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 РЕЖ.СТАБ. I. 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, соединяющие клеммы OC-; OC+; + на задней панели прибора и подсоедините нагрузки по четырехпроводной схеме, приведенной на рис.6.

Спробование 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.

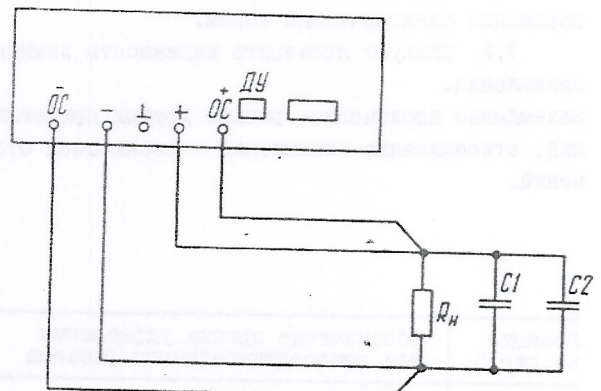


Рис. 6. Схема четырехпроводная подсоединения нагрузки к прибору:

C1 - конденсатор К73-17-160В-1,5 мкФ;

C2 - конденсатор К50-24-63В-470 мкФ

Устойчивая работа приборов гарантируется:

в режиме стабилизации напряжения при

$$I_{\text{нагр.}} \leq 0,9 I_{\text{уст.}}$$

в режиме стабилизации тока при

$$U_{\text{нагр.}} \leq 0,9 U_{\text{уст.}}$$

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 0,5 В.

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 поверки источников питания постоянного тока Б5-43А, Б5-44А, Б5-45А.

9.1.2. Поверка проводится 1 раз в год.

9.2. Операции и средства поверки

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

Таблица 6

Номер пункта раздела поверки	Наименование операции	Проверяемая отметка	Допускаемое значение погрешности или предельное значение определяемого параметра	Средства поверки	
				образцовые	вспомогательные
9.4.2.	Внешний осмотр				
9.4.3.	Опробование				
	Определение метрологических параметров:	Для Б5-43А			
9.4.4.	максимального и минимального значений выходного напряжения и основной погрешности индикации выходного напряжения;	0 В 10 В Для Б5-44А: 0 В 30 В Для Б5-45А: 0 В 50 В	-10 мВ + 10 мВ 10,1 В - 10,3 В -30 мВ - +30 мВ 30,3 В - 30,9 В -50 мВ - +50 мВ 50,5 В - 51,5 В	37-28	
9.4.5.	максимального и минимального значений выходного тока и основной погрешности индикации выходного тока	Для Б5-43А: 0 А 3 А Для Б5-44А: 0 А 1 А Для Б5-45А: 0 А 0,5 А	до 10 мА (3,03 - 3,09) А до 10 мА (1010-1030) мА до 10 мА (505-515) мА		
9.4.5a	Нестабильности по сети выходного напряжения	Для Б5-43А: 10 В 1 В Для Б5-44А: 30 В 3 В Для Б5-45А: 50 В 5 В	±1 мВ ±0,055 мВ ±3 мВ ±0,165 мВ ±5 мВ ±0,275 мВ	Б8-8 3533	ГНО-250 - 2
9.4.5б.	Нестабильность по сети выходного тока	Для Б5-43А: 3 А 0,3 А Для Б5-44А: 1 А 0,1 А	±1,5 мА ±0,5 мА	Б8-8 3533	ГНО-250 -2

Номер пункта раздела проверки	Наименование операции	Проверяемая отметка	Допускаемое значение погрешности или предельное значение определяемого параметра	Средства проверки	
				образцовые	вспомогательные
9.4.5в	Нестабильности по нагрузке выходного напряжения:	Для Б5-45А: 0,5 А 0,05 А	$\pm 0,25$ мА	В8-8	
	на выходных клеммах прибора	Для Б5-43А: 10 В 1 В Для Б5-44А: 30 В 3 В Для Б5-45А: 50 В 5 В	± 3 мВ $\pm 2,1$ мВ ± 9 мВ $\pm 6,3$ мВ ± 15 мВ $\pm 10,5$ мВ		
9.4.5г	на клеммах расположенных на задней панели прибора	Для Б5-43А: 10 В 1 В Для Б5-44А: 30 В 3 В Для Б5-45А: 50 В 5 В	± 1 мВ $\pm 0,055$ мВ ± 3 мВ $\pm 0,165$ мВ ± 5 мВ $\pm 0,275$ мВ	В8-8	
	Нестабильности по нагрузке выходного тока	Для Б5-43А: 3 А 0,3 А Для Б5-44А: 1 А 0,1 А Для Б5-45А: 0,5 А 0,05 А	$\pm 0,75$ мА $\pm 0,25$ мА $\pm 0,125$ мА		
9.4.6	Пульсации выходного напряжения	Для Б5-43А 10 В 2,7 А Для Б5-44А 30 В; 0,9 А Для Б5-45А 50 В; 0,45 А	0,2 мВ эфф 1,0 мВ ампл. 0,2 мВ эфф 1,0 мВ ампл. 0,2 мВ эфф 1,0 мВ ампл.		В3-57 С1-117
9.4.7.	Пульсации выходного тока	Для Б5-43А 3 А, 9 В Для Б5-44А 1А, 27 В Для Б5-45А 0,5А, 45 В	3 мА эфф 1 мА эфф 0,5 мА эфф		В3-57

Номер пункта раздела поверки	Наименование операции	Проверяемая отметка	Допускаемое значение погрешности или предельное значение определяемого параметра	Средства поверки	
				образцовые	вспомогательные
9.4.8	Проверка возможности управления выходным напряжением внешним аналоговым напряжением	Для Б5-43А 10 В Для Б5-44А 30 В Для Б5-45А 50 В	9,94-10,06 В 29,82-30,18 В 49,7-50,3 В	В7-28	Б5-43
9.4.9	Проверка возможности управления выходным током внешним	Для Б5-43А 3 А Для Б5-44А 1 А Для Б5-45 А 0,5 А	2,984-3,036 А 0,988-1,012 А 0,494-0,506	В7-28	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.

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	В7-28	С1-76
Осциллограф			С1-117	
Микровольтметр	0-0,15 мВ	1,5-4	В3-57	
Источник питания постоянного тока	0-10 В		Б5-43	
Катушка сопротивления безреактивная	0,1 Ом	0,002 %	Р321	
Вольтметр постоянного тока дифференциальный цифровой	(0,1-50)В	$\pm(0,005-0,8) \%$	В8-8	

9.3. Условия поверки и подготовка к ней

9.3.1. При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

температура окружающей среды, °С(К)	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:

- ручку V/A - в положение V;
- ручку U - в положение крайнее правое;
- ручку I - в положение крайнее правое;
- ручку ОГРАНИЧЕНИЕ U - в крайнее правое положение.

Выпечите 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 - прежнем положении. Величину минимального напряжения измерьте цифровым вольтметром В7-28.

Основную погрешность индикации выходного напряжения прибора рассчитайте по формуле (1):

$$\Delta = U_{\text{изм}} - U_{\text{инд}}, \quad (1)$$

- где $U_{\text{изм}}$ - величина выходного напряжения, измеренная цифровым вольтметром В7-28;
- $U_{\text{инд}}$ - показания цифрового вольтметра на передней панели прибора.

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	-10 мВ + 10 мВ
Б5-44А	30,3 - 30,9	-30 мВ + 30 мВ
Б5-45А	50,5 - 51,5	-50 мВ + 50 мВ

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:

- ручку V/A - в положение А;
- ручку U - в крайнее правое положение;
- ручку ОГРАНИЧЕНИЕ U в крайнее правое положение.

Нагрузочным реостатом R_H 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 R321).

Максимальное значение выходного тока приборов рассчитайте по формуле (2):

$$I_{\text{макс.}} = \frac{U_{\text{изм.}}}{R_{\text{изм.}}}, \quad (2)$$

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

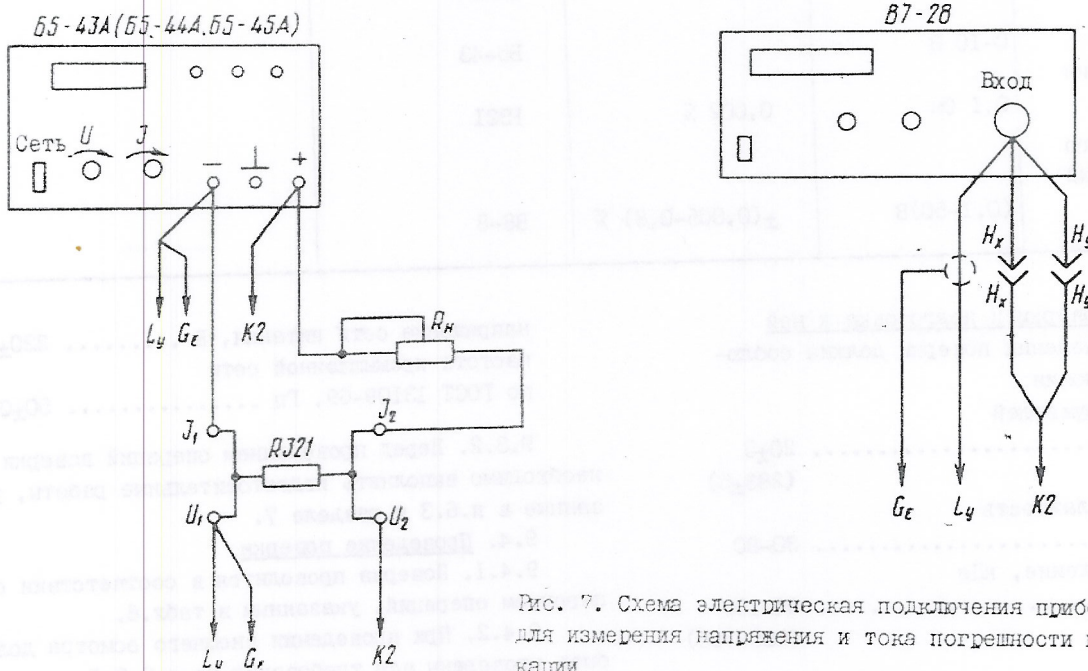


Рис. 7. Схема электрическая подключения приборов для измерения напряжения и тока погрешности индикации

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

Основную погрешность индикации выходного тока рассчитайте по формуле (3):

$$\Delta = I_{\text{макс}} - I_{\text{инд}}, \quad (3)$$

где $I_{\text{инд}}$ - индицируемое значение выходного тока при крайнем правом положении ручки

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	3,03 А - 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 нестабильности 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 нестабильности В8-8 на выходных клеммах прибора.

Органы управления прибора установите в следующие положения:

ручку V/A - в положение V;

ручку I - в крайнее правое положение;

ручку ОГРАНИЧЕНИЕ U - в крайнее правое положение.

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

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

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 измерение нестабильности выходного напряжения.

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

9.4.5б. Проверку нестабильности 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 нестабильности В8-8 на измерительном резисторе $R_{\text{изм}}$.

Органы управления прибора установите в следующие положения:

ручку V/A - в положение А;

ручку U - в крайнее правое положение;

ручку ОГРАНИЧЕНИЕ U - в крайнее правое положение.

Измерение нестабильности 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 $R_{\text{н}}$ (РСН-19), равном $0,9 U_{\text{макс}}$.

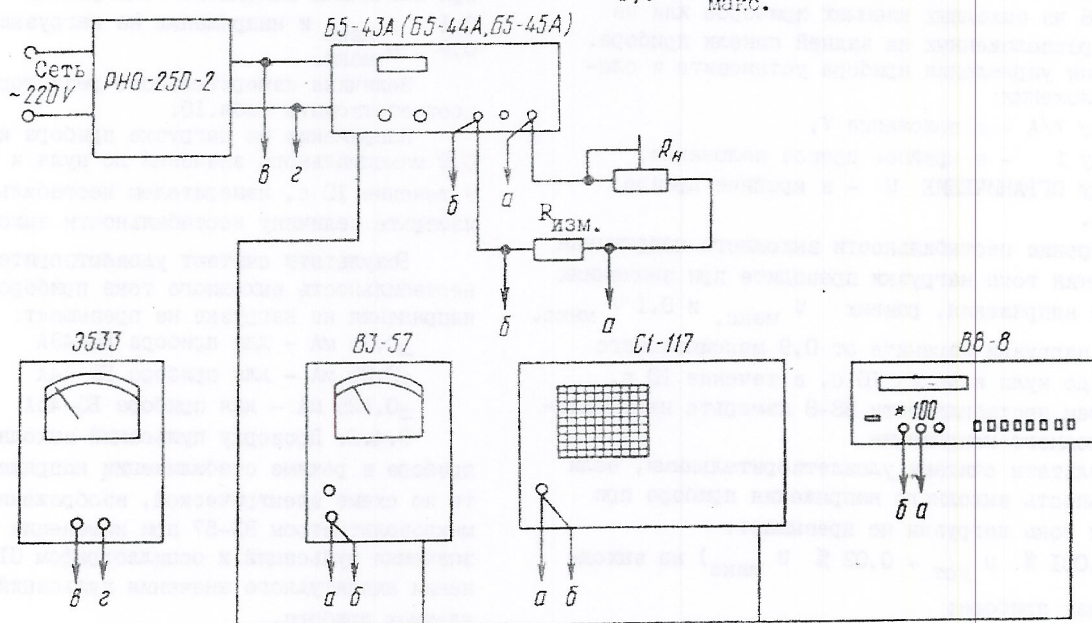


Рис. 8. Схема электрическая подключения приборов для измерения пульсаций и нестабильностей

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

Таблица 10

Тип прибора	Выходной ток прибора, А	Величина измерительного резистора, $R_{изм.}$ Ом	Примечание
Б5-43А	3,0	0,33	Три 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 %
Б4-44А	1,0	2,73	Три 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	Три 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 и через 10 с после изменения напряжения сети, в течение 10 с, проводите измерение 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 Б5-43А;

$\pm 0,5$ мА - для прибора Б5-44А;

$\pm 0,25$ мА - для прибора Б5-45А.

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 В8-8 на выходных клеммах приборов или на клеммах, расположенных на задней панели прибора.

Органы управления прибора установите в следующие положения:

ручку V/A - в положение V ;

ручку I - в крайнее правое положение;

ручку ОГРАНИЧЕНИЕ U - в крайнее правое положение.

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

Ток нагрузки измените от 0,9 максимального значения до нуля и через 10 с, в течение 10 с, измерителем нестабильности В8-8 измерьте нестабильность выходного напряжения.

Результаты считают удовлетворительными, если нестабильность выходного напряжения прибора при изменении тока нагрузки не превышает:

$\pm(0,001\% U_{уст} + 0,02\% U_{макс.})$ на выход-

ных клеммах прибора;

$\pm(0,005\% U_{уст} + 0,005\% U_{макс.})$ на клем-

мах, 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 В8-8 на измерительном резисторе $R_{изм.}$

Органы управления прибора установите в следующие положения:

ручку V/A - в положение A ;

ручку U - в крайнее правое положение;

ручку ОГРАНИЧЕНИЕ U - в крайнее правое положение.

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

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

Напряжение на нагрузке прибора измените от 0,9 максимального значения до нуля и через 10 с, в течение 10 с, измерителем нестабильности В8-8 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 Б5-43А

$\pm 0,25$ мА - для прибора Б5-44А

$\pm 0,125$ мА - для прибора Б5-45А

9.4.6. Проверку пульсаций выходного напряжения прибора в режиме стабилизации напряжения производите по схеме электрической, изображенной на рис.8 микровольтметром В3-57 при изменении 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 пика до пика.

Органы управления прибора установите в следующие положения:

- ручку V/A - в положение V;
- ручку I - в крайнее правое положение;
- ручку ОГРАНИЧЕНИЕ U - в крайнее правое положение.

Измерение пульсаций выходного напряжения проводите при выходном напряжении, равном U макс и токе нагрузки, равном 0,9 I 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, микро-вольтметром ВЗ-57 на измерительном резисторе.

Величина сопротивления измерительного резистора R_{изм} должна соответствовать табл.11.

Таблица II

Тип прибора	Выходной ток прибора	Величина измерительного резистора R _{изм}	Примечание
Б5-43А	3,0 А	3,33 Ом	Три резистора соединены параллельно Резистор С5-16-10 Вт-10 Ом ±5 %
Б5-44А	1,0 А	3,0 Ом	Резистор С5-16-5 Вт-3 Ом ±5 %
Б5-45А	0,5 А	10 Ом	Резистор С5-16-5 Вт-10 Ом ±5 %

Измерение выходного тока производите на измерительном резисторе R_{изм} при значении выходного тока I макс и напряжении на нагрузке, равном 0,9 U макс.

Органы управления прибора установите в следующие положения:

- ручку V/A - в положение А;
- ручку U - в крайнее правое положение;
- ручку ОГРАНИЧЕНИЕ U - в крайнее правое положение.

Пульсации выходного тока рассчитайте по формуле (4):

$$I_{\text{п}} = \frac{U_{\text{п}}}{R_{\text{изм}}} \quad (4)$$

где U_п - эффективное значение напряжения пульсаций на измерительном 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 В7-28.

С помощью второго вольтметра В7-28 измерьте величину максимального выходного напряжения прибора.

Результаты считают удовлетворительными, если выходное напряжение приборов находится в пределах:
9,94 В + 10,06 В - для прибора Б5-43А;
29,82 В + 30,18 В - для прибора Б5-44А;
49,7 В + 50,3 В - для прибора Б5-45А.

9.4.9. Проверку возможности дистанционного управления выходным током приборов проводите 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 В7-28. Максимальное значение выходного тока приборов измерьте вторым цифровым вольтметром, выключенным на измерительный резистор.

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

- 2,984 + 3,036 А - для прибора Б5-43А;
- 0,988 + 1,012 А - для прибора Б5-44А;
- 0,494 + 0,506 А - для прибора Б5-45А.

9.5. Оформление результатов поверки

9.5.1. Результаты поверки оформляются путем записи 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 положительные 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) выполнен в малогабаритном корпусе с бесфуглярной конструкцией.

Элементы корпуса прибора (рис.10) скрепляют 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 ремонтпригодности обеспечен свободный доступ к узлам прибора при снятых верхней и нижней крышках.

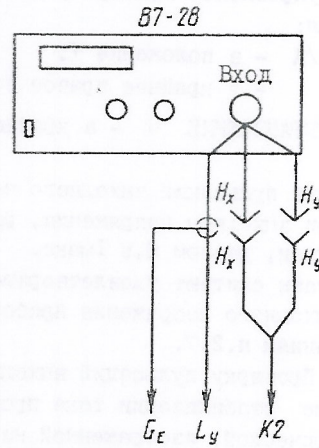
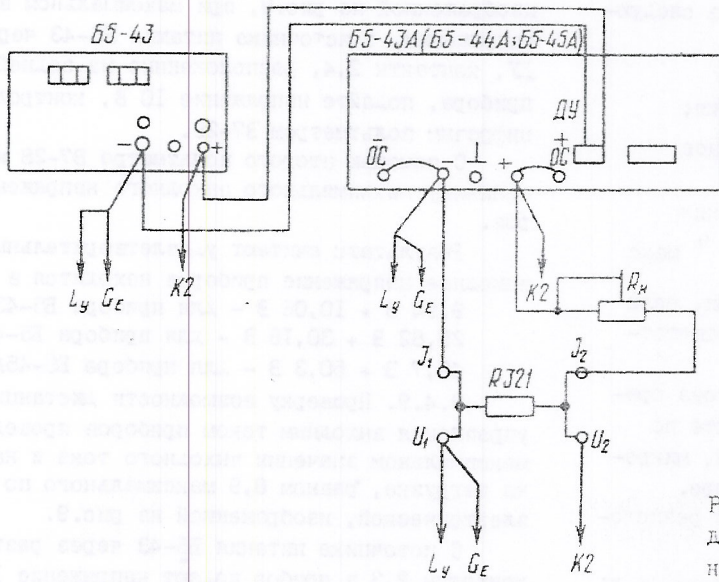


Рис. 9. Схема электрическая подключения приборов для проверки возможности управления выходным напряжением и током

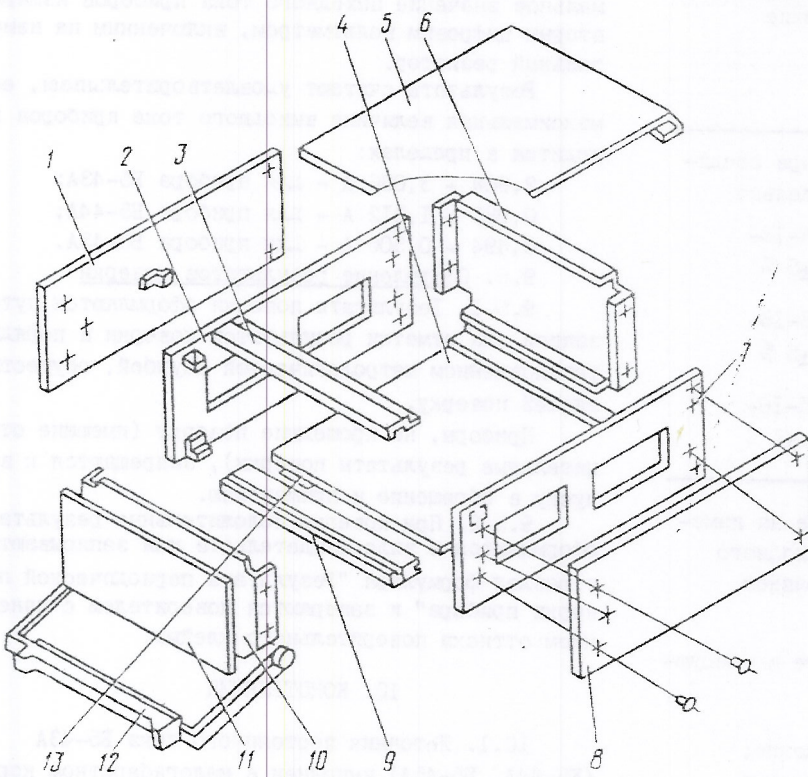


Рис. 10. Элементы корпуса прибора:

1, 8 - боковые стенки; 2, 7 - кронштейны; 3, 9 - планки; 4, 5 - верхняя и нижняя крышки; 6 - задняя панель; 10 - передняя панель; 11 - фальш панель; 12 - ручка; 13 - ножка

За счет использования разъемов сведен к минимуму объемный монтаж.

Перечень всех блоков с их условными обозначениями по принципиальной электрической схеме приведен в табл. I2.

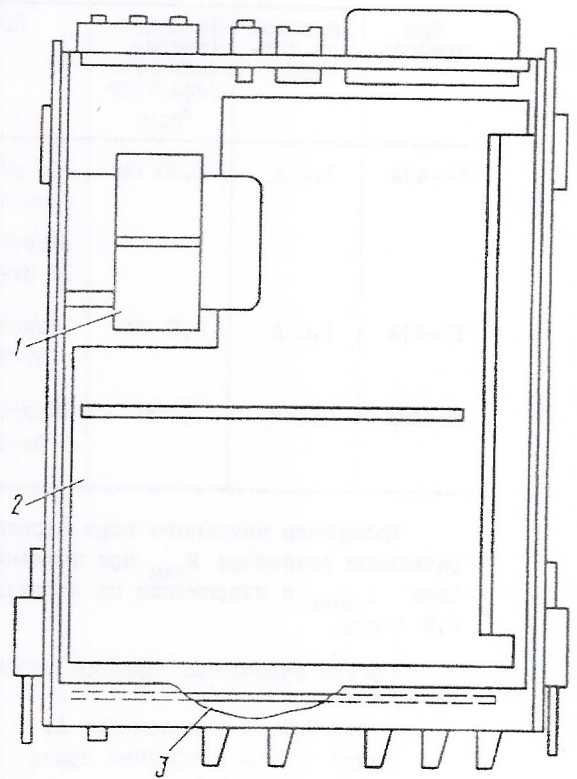


Рис. 11. Размещение блоков и узлов в приборе

Таблица I2

Наименование блоков, узлов	Позиция на рис. 11	Условное обозначение по схеме
Трансформатор	1	T1
Узел печатный	2	A1
Узел печатный	3	A2

Примечание: Порядковые номера табл. I2 соответствуют номерам на рис. 11.

Размещение элементов на платах показано на рисунках приложений.

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

II. ОПИСАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ПРИНЦИПАЛЬНОЙ 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 усилителя 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 D 2 (КМ551УД1А) с корректирующими цепями С19, R24, С22, 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 аналогичном управлении выходным напряжением. Резистором обратной связи является резистор R21. Источником опорного напряжения - 10 В является стабилизатор напряжения, выполненный на микросхеме D 1, стабилизаторе V D 1, транзисторе VT3 и делителе обратной связи R4, R5.

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 D 6. (КМ551УД1А). На вход 4 микросхемы D 6 через резистор R42 подается напряжение U 1 с клеммы "-0С", а на вход 5 через резистор R38 подается напряжение U 2 с клеммы "+0С". Напряжение на выходе микросхемы D 6 равно:

$U_{\text{вых}} D 6 = K (U_2 - U_1)$, где K - коэффициент передачи дифференциального усилителя равный 1,

$\frac{1}{3}, \frac{1}{5}$ для приборов Б5-43А, Б5-44А, Б5-45А соответственно.

U_{вых} D 6 подается через резистор R21 на вход 4 усилителя связи 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 D 3 (КМ551УД1А) с корректирующими цепями С17, R23, С18, 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 логическом управлении выходным током.

Напряжение с датчика тока R55, R56 через резистор обратной связи R19, R22 поступает на вход 4 усилителя обратной связи по току D 3, где сравнивается с напряжением, поступающим с движка переменного резистора R11 на передней панели прибора.

Выход усилителя обратной связи по току через диод V D 15 (КД522Б) подключен к базе транзистора VT4 согласующего усилителя.

Диод V D 15 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 выписана на транзисторах VT1, VT2, диода V D 2 и резисторах R5, R6, R10, R11.

В режиме стабилизации выходного тока загорается светодиод V D 1, расположенный на передней панели 3.660.004 и на контакт I разъема X4 подает логический 0. Для компенсации тока делителя обратной связи усилителя по напряжению, который протекает через датчик тока и тем самым для уменьшения нестабильности выходного тока при изменении напряжения на нагрузке, через датчик тока пропускается ток, равный отношению напряжения на выходе I микросхемы D 7 (КМ551УД2А) к сопротивлению резистора R68. Напряжение на выходе I микросхемы D 7 равно напряжению на выходе 10 дифференциального усилителя D 6 и противоположно по знаку.

II.4. Согласующий усилитель

Сигнал с выхода усилителя обратной связи по напряжению D 2 через резистор R32 или с выхода усилителя обратной связи по току D 3, через диод V D 15, в зависимости от режима работы прибора, поступает на вход первого каскада согласующего усилителя, собранного на транзисторе VT4 (КТ502). Второй каскад собран на транзисторе VT5 (КТ815). Диод V D 19 (КД522Б) и конденсатор С32 служат для зашунтирования регулирующего транзистора VT10, VT11 при выключении прибора.

Напряжение с коллектора транзистора VT5 подается на базу регулирующего транзистора VT10, а через разделительный диод V D 23 на базу регулирующего

транзистора VTII, на коллектор которого подано выпрямленное силовое напряжение в два раза меньше, чем на коллектор VTIO. Поэтому при выходном напряжении от 0 до $\frac{1}{2} U_{\text{вых}}$ работает транзистор VTII, а при выходном напряжении от $\frac{1}{2} U_{\text{вых}}$ до $U_{\text{вых}}$ работает транзистор VTIO. 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, отпирающий тиристор VS1 при превышении установленного уровня напряжения.

Схема защиты от перенапряжения осуществляет сравнение напряжения, пропорционального выходному (вывод IO микросхемы D 6) 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 D 7 появляется напряжение, поступающее на базу транзистора VT6. Транзистор VT6 открывается и отпирает 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 D 7 отрицательного напряжения.

Защиту регулирующих транзисторов VTIO, VTII 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 TI, который обеспечивает напряжение на входе регулирующих транзисторов VTIO, VTII и напряжение вспомогательных источников питания.

Напряжение с обмоток I2 - I3 - I6 - I7 (для Б5-44А, Б5-45А) I0 - I1 - I4 - I5 (для Б5-43А) трансформатора TI выпрямляется диодами VD10-VD13, фильтруется конденсаторами С14, С16 и подается на регулирующий транзистор VTIO. На регулирующий транзистор VTII через диод VD14 подается напряжение с середины вторичной обмотки трансформатора TI, питающей транзистор VTIO.

Вспомогательные напряжения для питания микросхем усилителей обратной связи и цифрового индикатора снимаются с обмоток 6-10 и 7-9 трансформатора TI. Переменное напряжение ~ 20 В выпрямляется мостовой схемой блока диодов VD27, фильтруется конденсаторами С13 и С15 и поступает на вход микросхемы 8, которая является интегральным стабилизатором ± 15 В.

Напряжение с обмоток 7-8-9, выпрямленное диодами VD3, VD4, отфильтрованное фильтром С9, поступает на вход микросхемы 4 источника питания ± 5 В.

Для источников питания Б5-44А, Б5-45А напряжение с обмоток 5-8, 8-11, 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 КР572ПВ2 с индикаторами типа АИС324Б.

Совместно с источником опорного напряжения, несколькими резисторами R13-R15 и конденсаторами С1-С5, микросхема КР562ПВ2 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 $U_{\text{вх}} = \pm 1,999 U_{\text{оп}}$. В схеме $U_{\text{оп}} = 1$ В обеспечивает стабилизатор VD3 и делитель напряжения R7, R8, R9. С резистора R5 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; вскрыть 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.

12.6. Перечень возможных неисправностей и указания по их устранению приведены в табл.13.

Неисправность	Вероятная причина	Метод устранения
1. При выключении тумблера СЕТЬ не горят индикаторы	Перегорел предохранитель Неисправен сетевой шнур Неисправна микросхема D1 на плате З.66С.004 Нет напряжения питания +0 В	Заменить предохранитель Заменить Заменить микросхему D1 Проверить и при необходимости заменить неисправные элементы
2. Напряжение на выходе прибора отсутствует при разных положениях ручки управления	Отсутствует опорное напряжение на выходе микросхемы D1 на плате З.66С.004 Неисправен регулирующий элемент	Проверьте схему источника опорного напряжения, найдите неисправный элемент и замените Проверьте и в случае необходимости замените транзисторы VT10, VT11
3. При выставлении напряжения ограничения, выходное напряжение не ограничивается	Неисправна микросхема D7. Не включается тиристор VS1	Заменить 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 крепление узлов, состояние навес, 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 °С), 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 °С.

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.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Назначение	3
2. Технические данные	3
3. Состав комплекта прибора	6
4. Принцип действия	6
5. Маркирование и пломбирование ..	6
6. Общие указания по вводу в эксплуатацию	7
7. Меры безопасности	8
8. Порядок работы	8
9. Проверка прибора	10
10. Конструкция	16
11. Описание электрической принципиальной схемы	18
12. Указания по устранению неисправностей	19
13. Техническое обслуживание	20
14. Правила хранения	20
15. Транспортирование	20
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Перечень элементов и схема электрическая принципиальная источ- ников питания постоян- ного тока Б5-43А, Б5-44А, Б5-45А (3.233.001 33)	21

ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Перечень элементов со схемой электрической принципиальной и разме- щением их на плате узла печатного 3.660.003	2
ПРИЛОЖЕНИЕ 3. Перечень элементов со схемой электрической принципиальной и разме- щением их на плате узла печатного 3.660.004	2
ПРИЛОЖЕНИЕ 4. Расположение выводов микросхем	2
ПРИЛОЖЕНИЕ 5. Таблицы напряжений на выводах полупроводниковых приборов	2
ПРИЛОЖЕНИЕ 6. Намоточные данные транс- форматоров	2
ПРИЛОЖЕНИЕ 7. Номера ГОСТ, децимальные номера технических условий комплектующих изделий, используемых в приборе	2

Дополнения, изменения и обнаруженные опечатки
Б5-43А-45А ТО

Номер страницы, строки, позиции, рисунка, таблицы	Содержание изменения																													
	напечатано	следует читать																												
стр.3, п.1.3 п.2.2	...производства... 30 мВ; 300мВ; 300 мВ; 30 мА; 3 мА ; 3 мА	...производстве... ±30 мВ; ±300мВ; ±300 мВ; ±30 мА; ±3 мА; ±3 мА																												
п.2.3 стр.5, табл.2	...выходного напряжение; от - 50(223) 95 до + 60(333)	...выходного напряжения; от +5(278) 90 до +40(313)																												
п.2.32 табл.3	...не менее 35000ч 564x346x262	...не менее 20000ч 580x442x312																												
стр.6, табл.4	-	*Порядковые номера комплекта ЗИП соответствуют номерам на рис.2																												
п.4.Г стр.7, рис.4	...представляет собой... -	...представляют собой... Получатель; Место назначения; Брутто; Нетто; Отправитель; Место отправления																												
стр.8, п.7.1 стр.22 R22; R30 стр.23	...электрическим током СП5-2ВБ-0,5Вт-330 Ом±10% - X3 3.645.308	...электрическим током ОСТ4.275.003-77. СП5-24В-1Вт-330 Ом±10% R71 МЛТ-2-100 Ом±10% I X3 3.645.308 I																												
стр.24 стр.25	- - R71 МЛТ-2-100 Ом±10% I VT6 0 - 0,0 25	R72 МЛТ-1-1кОм±10%-А-Д-В I R72 МЛТ-1-3,6кОм±10% I R72 МЛТ-1-16кОм±10% I VT6 0 - 0,6 25																												
стр.29, прод. табл.1 вкладка №1	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">X3 XI5</th> <th colspan="2">XI8 XI</th> </tr> <tr> <th>Цепь</th> <th>Конт</th> <th>Цепь</th> <th>Конт</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>+5В</td> <td>1</td> <td>32</td> <td>+5В</td> </tr> <tr> <td>-5В</td> <td>2</td> <td>33</td> <td>-5В</td> </tr> </tbody> </table>	X3 XI5		XI8 XI		Цепь	Конт	Цепь	Конт	+5В	1	32	+5В	-5В	2	33	-5В	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Цепь Конт</th> <th colspan="2">Цепь Конт</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>+5В</td> <td>1</td> <td>32</td> <td>+5В</td> </tr> <tr> <td>-5В</td> <td>2</td> <td>33</td> <td>-5В</td> </tr> </tbody> </table>	Цепь Конт		Цепь Конт		+5В	1	32	+5В	-5В	2	33	-5В
X3 XI5		XI8 XI																												
Цепь	Конт	Цепь	Конт																											
+5В	1	32	+5В																											
-5В	2	33	-5В																											
Цепь Конт		Цепь Конт																												
+5В	1	32	+5В																											
-5В	2	33	-5В																											
вкладка №2																														
стр.22	036 ... I -	036,045 К10-7В-Н90-0,01 мкФ $\pm 80\%$ -20% 2																												

Схемы электрические принципиальные вложены в ТО.

