

**ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА
Б5-43А, Б5-44А, Б5-45А**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

3.233.001 ТӨ

5963 - 77

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

Операции и средства поверки

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	-10мВ + + 10мВ 10,1В + 10,3В -30мВ + + 30мВ 30,3В + 30,9В -50мВ + + 50мВ 50,5В + 51,5В	В7-28	

Продолжение табл.6

Номер пункта раздела поверки	Наименование операции	Проверяемая отметка	Допускаемое значение погрешности или предельное значение определяемого параметра	Средства поверки		
				Образцовые	Вспомогательные	
9.4.5.	Максимального и минимального значений выходного тока и основной погрешности индикации выходного тока	для Б5-43А				
		0 А	до 10 мА			
		3 А	(3,03 - 3,09) А			
		для Б5-44А	0 А	до 10 мА		
		1 А	(1010 - 1030) мА			
	Нестабильности по сети выходного напряжения	для Б5-45А				
		0 А	до 10 мА			
		0,5 А	(505 - 515) мА			
9.4.5а		для Б5-43А	10 В	± 1 мВ	В8-8	РН0-250
		1 В	$\pm 0,055$ мВ	3533	- 2	
	Нестабильности по сети выходного тока	для Б5-44А				
		30 В	± 3 мВ			
		3 В	$\pm 0,165$ мВ			
		для Б5-45А	50 В	± 5 мВ		
		5 В	$\pm 0,275$ мВ			
9.4.5б.	Нестабильности по сети выходного тока	для Б5-43А				
		3 А	$\pm 1,5$ мА	В8-8	РН0-250	
		0,3 А		3533	- 2	
		для Б5-44А	1 А	$\pm 0,5$ мА		
		0,1 А				
	Нестабильности по нагрузке выходного напряжения	для Б5-45А				
		0,5 А	$\pm 0,25$ мА			
		0,05 А				
9.4.5в				В8-8		

Продолжение табл.6

Номер пункта раздела поверки	Наименование операции	Проверяемая отметка	Допускаемое значение погрешности или предельное значение определяемого параметра	Средства поверки				
				Образцовые	Вспомогательные			
9.4.5г.	на выходных клеммах прибора	для Б5-43А						
		10 В	± 3 мВ					
		1 В	$\pm 2,1$ мВ					
		для Б5-44А						
		30 В	± 9 мВ					
		3 В	$\pm 6,3$ мВ					
	на клеммах расположенных на задней панели прибора	для Б5-43А						
		10 В	± 1 мВ					
		1 В	$\pm 0,055$ мВ					
		для Б5-44А						
		30 В	± 3 мВ					
		3 В	$\pm 0,165$ мВ					
9.4.6	Нестабильности по нагрузке выходного тока	для Б5-43А			В8-8			
		3 А	$\pm 0,75$ мА					
		0,3 А						
		для Б5-44А						
		1 А	$\pm 0,25$ мА					
		0,1 А						
	Пульсации выходного напряжения	для Б5-43А					В3-57 С1-117	
		10В; 2,7А	0,2 мВ эфф 1,0 мВ ампл.					
		для Б5-44А						
		30В; 0,9А	0,2 мВ эфф 1,0 мВ ампл.					

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 для Б5-43А 3А, 9.В для Б5-44А 1А, 27 В для Б5-45А 0,5А, 45 В	0,2 мВ эфф 1,0 мВ ампл. 3 мА эфф 1 мА эфф 0,5 мА эфф		В3-57
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 29,82-30,18В 49,7-50,3 В	В7-28	Б5-43
9.4.9.	Проверка возможности управления выходным током внешним аналоговым напряжением	для Б5-43А 3 А для Б5-44А 1 А для Б5-45А 0,5 А	2,964-3,036 А 0,988-1,012 А 0,494-0,506	В7-28	Б5-43

П р и м е ч а н и я : 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	30мВ - 60В	0,2	В7-28	
цифровой				
Осциллограф			С1-117	С1-76
Микровольтметр	0 - 0,15 мВ	1,5-4	В3-57	
Источник питания постоянного тока	0 - 10В		Б5-43	
Катушка сопротивлений 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 $220 \pm 4,4$
- частота промышленной сети
- по ГОСТ 13109-69, Гц $50 \pm 0,2$

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. Опробование 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 "	" Y "
ручка "U "	крайнее правое
ручка "Y "	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

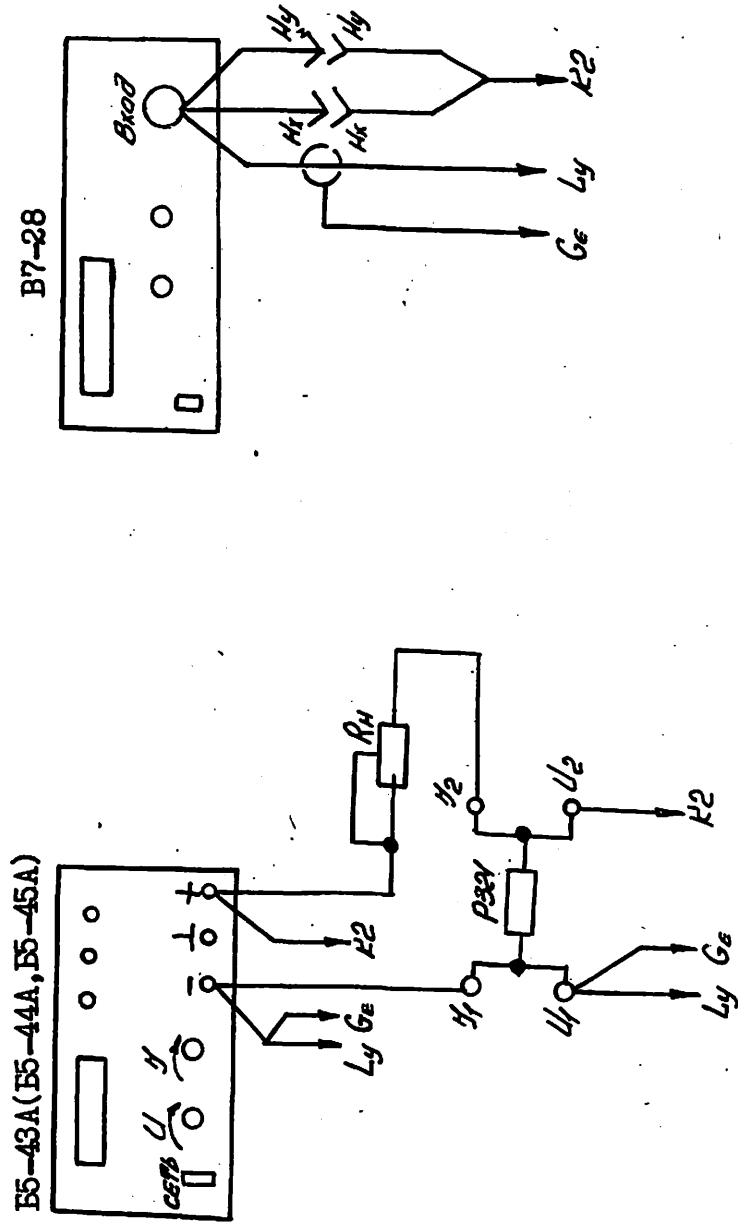


Рис. 7

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 P321).

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 "J" установите максимальное значение выходного тока и измерьте его с помощью цифрового вольтметра.

Основную погрешность индикации выходного тока рассчитайте

Схема электрическая подключения приборов для
измерения пульсаций и неотабильностей

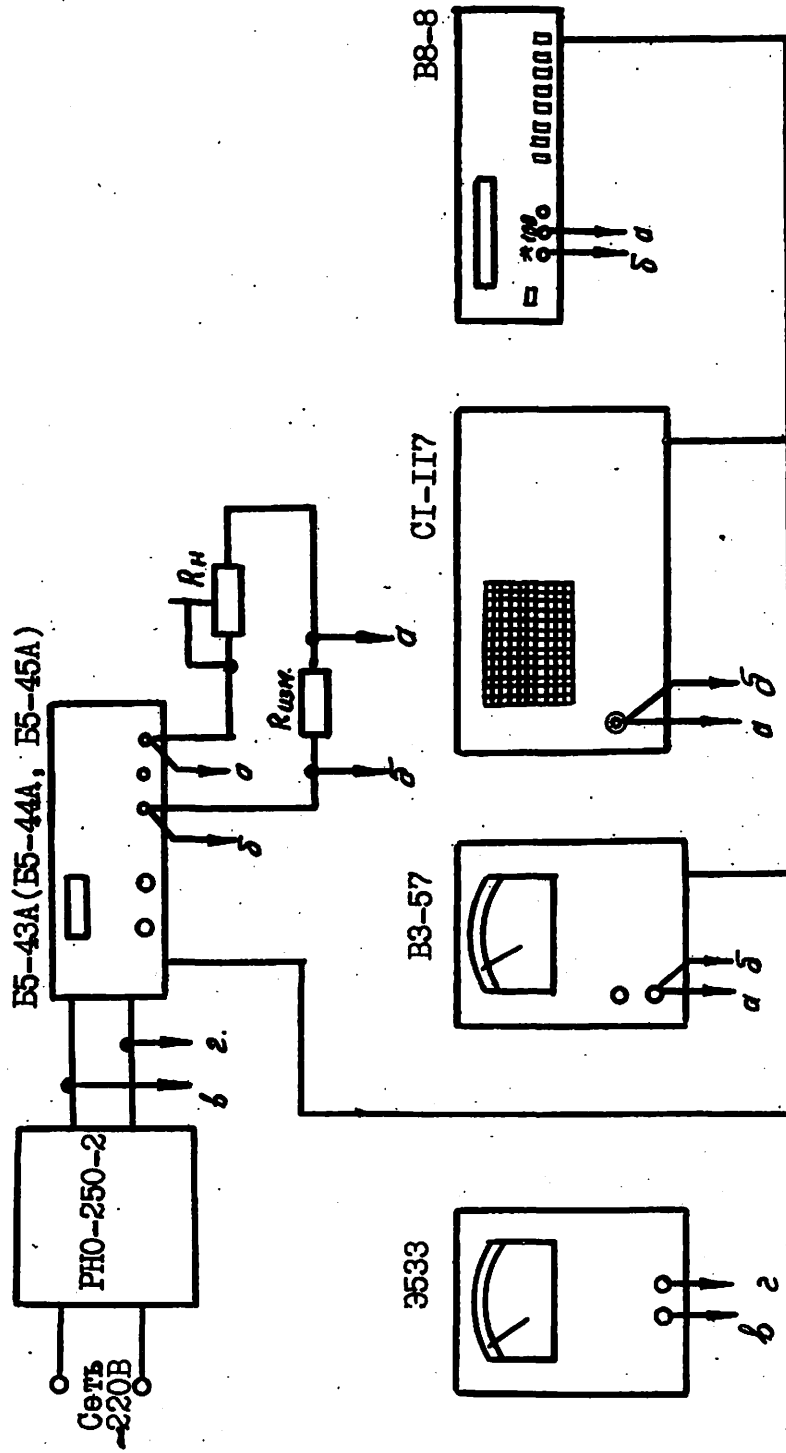


Рис. 8

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	1010мА — 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:

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

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 реостата 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 $\pm(0,005\% U_{\text{уст}} + 0,005\% U_{\text{макс}})$.

9.4.56. 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 изм.

Органы управления прибора установите в следующие положения:

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

Измерение нестабильности выходного тока от изменения входного напряжения проводите при значениях выходного тока, равных I_{\max} и $0,1 I_{\max}$ и напряжении на нагрузке R н (РСИ-19) равном $0,9 U_{\max}$.

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%
Б4-44А	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 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:

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

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 выходных клеммах прибора;

$\pm(0,005\% U_{уст} + 0,005\% U_{макс})$ 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 В8-8 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 $R_{\text{изм}}$ 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 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 ВЗ-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:

ручка "V/A"	"У"
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 изм должна соответствовать табл. 10.

Таблица 10

Тип прибора	Выходной ток прибора	Величина измерительного резистора R изм	Примечание
Б5-43А	3,0 А	3,33 Ом	3 резистора соединены параллельно Резистор С5-16-10Вт-10м±5%
Б5-44А	1,0 А	3,0 Ом	Резистор С5-16-5Вт-3 Ом±5%
Б5-45А	0,5 А	10 Ом	Резистор С5-16-5Вт-100м±5%

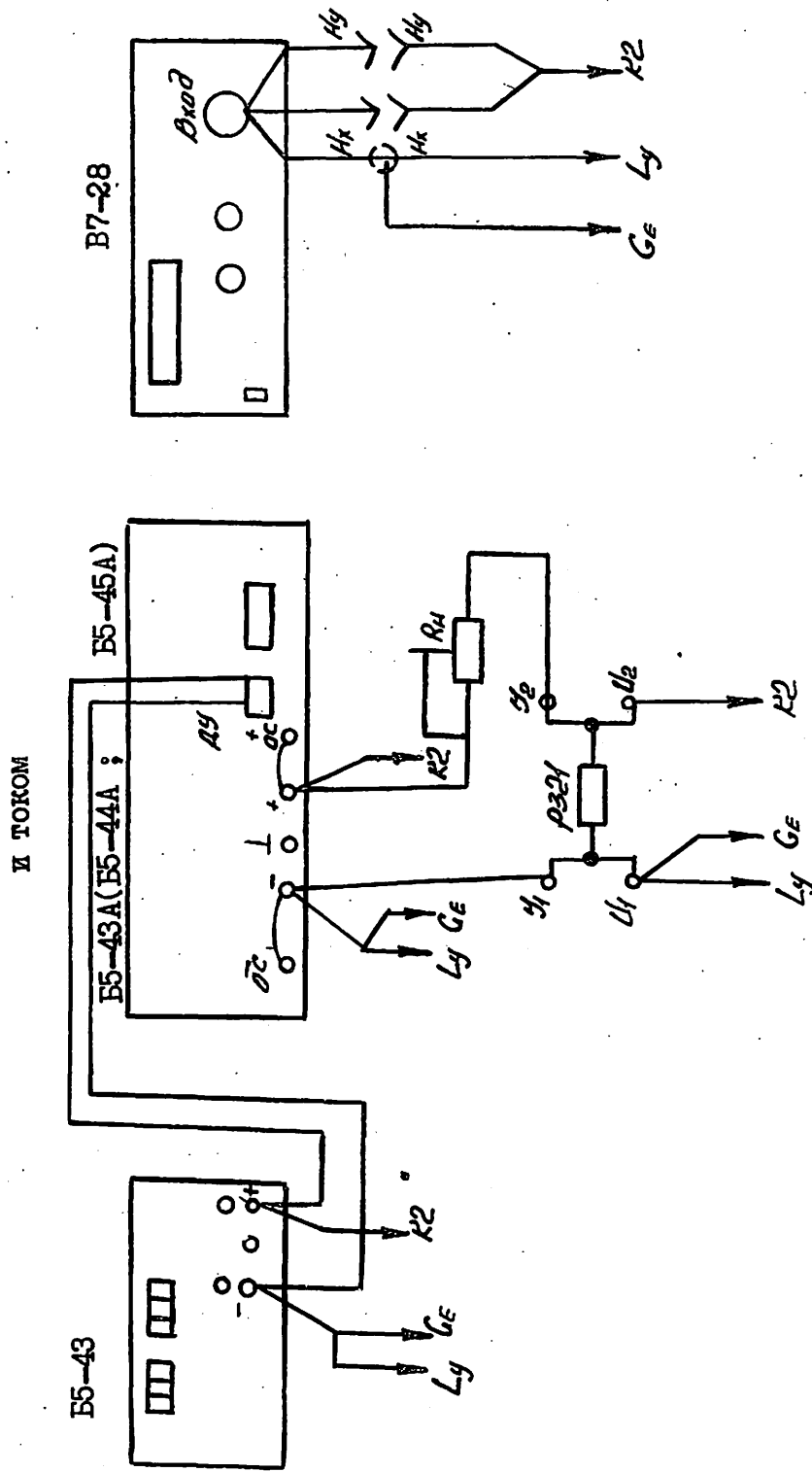
Измерение выходного тока производите на измерительном резисторе R изм при значении выходного тока $I_{\text{макс}}$ и напряжении на нагрузке, равном $0,9 U_{\text{макс}}$.

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: $I_n = \frac{U_n}{R_{\text{изм}}}$
где U_n - эффективное значение напряжения пульсаций на измерительном

Схема электрическая подключения приборов 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 В7-28.

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

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

9,94В + 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 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 подают напряжение 10 В, контролируемое цифровым вольтметром В7-28. 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 + 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.