

ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА

Б5-46...Б5-48

Б5-46/1...Б5-48/1

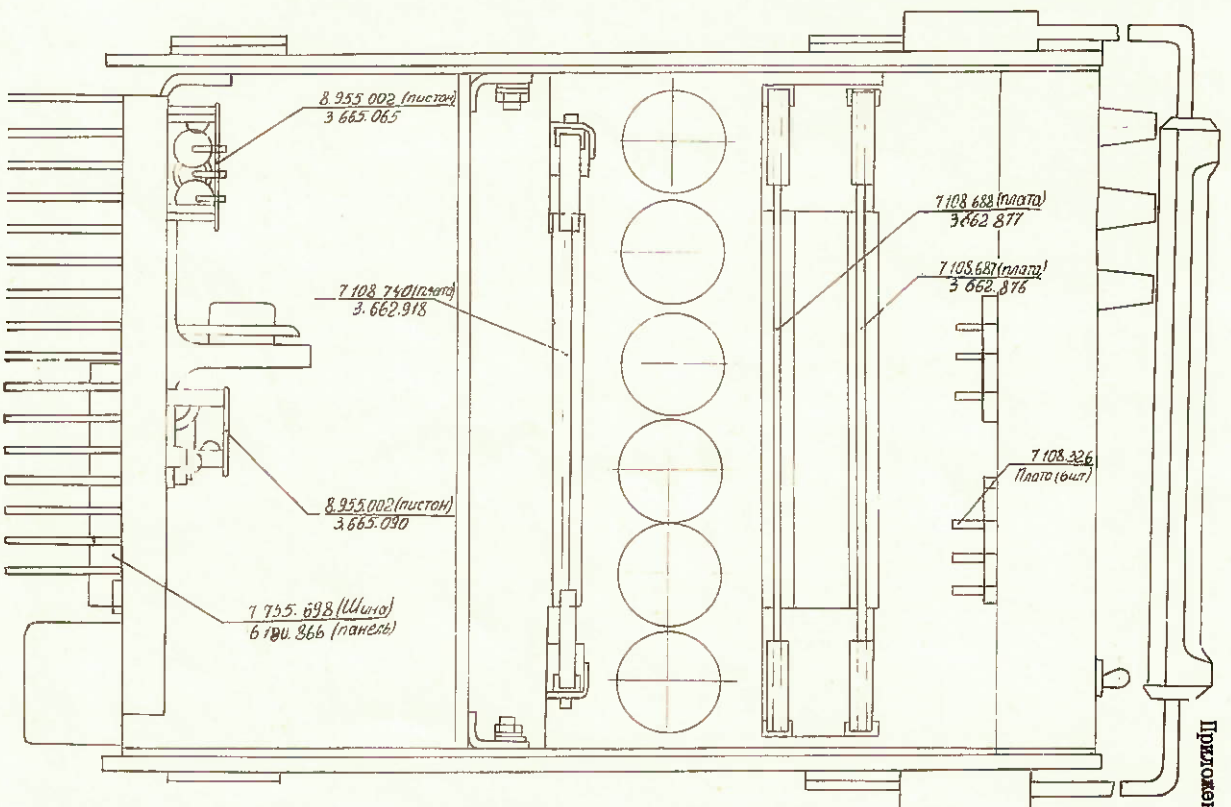
Техническое описание и инструкции

по эксплуатации

3.233.220 ТО

СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение.....	5
2. Назначение.....	5
3. Технические данные.....	6
4. Состав источника питания.....	13
5. Устройство и работа прибора и его составных частей	
5.1. Принцип действия.....	13
5.2. Схема электрическая принципиальная.....	16
5.3. Конструкция.....	27
6. Маркирование и лимбирование.....	29
7. Общие указания по эксплуатации.....	29
8. Указания мер безопасности.....	30
9. Подготовка к работе.....	30
10. Порядок работы.....	30
10.1. Подготовка к работе с прибором.....	30
10.2. Работа с прибором.....	31
11. Характерные неисправности и методы их устранения.....	32
12. Проверка источника питания постоянного тока	
12.1. Операции проверки.....	34
12.2. Средства проверки.....	35
12.3. Условия проверки и подготовка к ней.....	36
12.4. Проведение проверки.....	36
12.5. Оформление результатов проверки.....	46
13. Правила хранения.....	46
14. Транспортирование	
14.1. Тара, упаковка и маркирование упаковки.....	46
14.2. Условия транспортирования.....	48
Приложение 1.....	49
Приложение 2.....	50
Приложение 3.....	51
Приложение 4.....	52
Приложение 5.....	53
Приложение 6.....	54



Приложение 17

Позиционные обозначения деталей содержащих драгметаллы

Режимы транзисторов, работающих на насыщенный режим

I thought

	T1	T2	T3	T4
Таш нисдогон	Уз - к.б	Уз - к.б	Уз - к.б	Уз - к.б
БС-46, БС-45/1	3 + 6 no dome I	3 + 6 no dome I	100 + 180 no dome 3	100 + 180 no dome 3
БС-47, БС-47/1	3 + 7 "- "	3 + 7 "- "	"- "- "	100 + 180 "- "
БС-48, БС-48/1	4 + 8 "- "	4 + 8 "- "	100 + 180 "- "	100 + 180 "- "

И р ж м е ч а н и е. I. Напряжения измерены вольтметром с внутренним сопротивлением

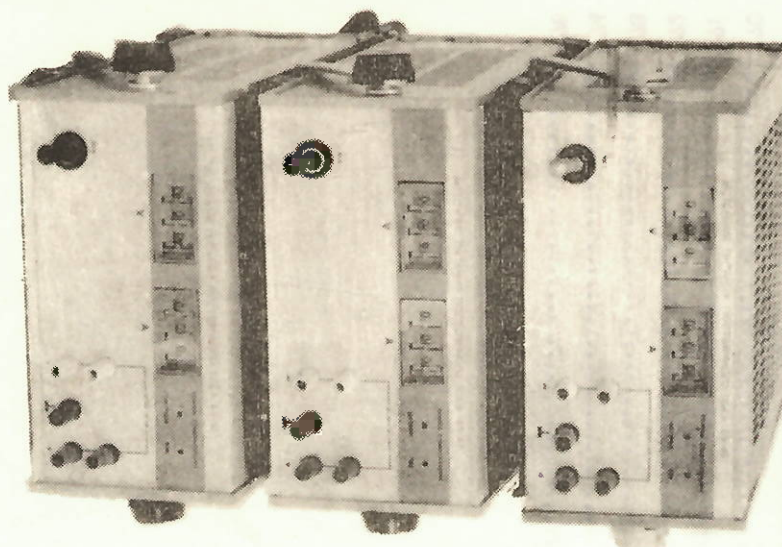
10 КОМ/ВОЛЫТ И КОЛЫТ ОТЛИЧАЮТСЯ ОТ УКАЗАННЫХ НА $\pm 20\%$.

2. Все напряжения измерены в положении "стабилизации напряжения"

В первом макетного образца и макетного образца № 11
№ 11 = 220 В.

Приложение 7	55
Приложение 8	59
Приложение 9	61
Приложение 10	68
Приложение 11	69
Приложение 12	70
Приложение 13	71
Приложение 14	72
Приложение 15	73
Приложение 16	74
Приложение 17	75

Рис. 1. Внешний вид источников питания постоянного тока
Б5-46+Б5-48, Б5-46/1+Б5-48/1



4

Приложение I5

Режимы транзисторов, расположенных на плате 3.662.877

Таблица 2

T1		T2		T3		T4	
$U_{э-к}, В$	$U_{э-δ}, В$	$U_{э-к}, В$	$U_{э-δ}, В$	$U_{э-к}, В$	$U_{э-δ}, В$	$U_{э-δ}, В$	$U_{э-δ}, В$
5 + 10	не более 1	5 + 10	0,5 + 1,5	см. примеч. I	0,5 + 2	-2,5 + 7	-0,3 + -1,5

T5		T6		T7		T8	
$U_{э-к}, В$	$U_{э-δ}, В$	$U_{э-к}, В$	$U_{э-δ}, В$	$U_{э-δ}, В$	$U_{э-δ}, В$	$U_{э-δ}, В$	$U_{э-δ}, В$
73 -6 + -10	-4 + -8	20 + 30	0,2 + 1	5 + 16	0,5 + 1,5	5 + 15	0,3 + 1,5

Примечание: 1. Напряжение на ЭК T3 будет равным 5В; 10В; 15В для приборов Б5-46, Б5-46/1; Б5-47, Б5-47/1; Б5-48, Б5-48/1 соответственно.

2. Напряжения измерены вольтметром с внутренним сопротивлением 10 кОм/ВОЛЬТ и могут отличаться от указанных на ± 20%.

3. Все напряжения измерены в положении "стабилизация напряжения" в режиме максимального напряжения и максимального тока нагрузки при $U_{сети}=220В$.

Таблица 3

11	$U_2 - K_1 \cdot I_1$	$U_2 - I_1$	$0,5 + 2,5$	$10 + 16$
12	$U_2 - I_1$	$U_2 - K_1 \cdot I_1$	$0,5 + 2,5$	$10 + 16$
13	$U_2 - I_1$	$U_2 - K_1 \cdot I_1$	$0,2 + 16$	$10 + 16$
14	$U_2 - I_1$	$U_2 - K_1 \cdot I_1$	$0,2 + 1$	$3 + 10$

Примечание: 1. Напряжения измерены вольтметром с внутренним сопротивлением

10 кОм/вольт и могут отличаться от указанных на $\pm 20\%$.

2. Все напряжения измерены в положении "стабилизация напряжения"

в режиме максимального напряжения и максимального тока при $U_{сетей} = 220 В$.

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. Техническое описание и инструкция по эксплуатации /ГО/ предназначены для изучения работ источников питания постоянного тока ББ-46 - ББ-48, ББ-46/1 - ББ-48/1. Приборы ББ-46 - ББ-48 отличаются от приборов ББ-46/1 - ББ-48/1 наличием разряда дистанционного управления выходным напряжением и выходным током.

ГО содержит описание устройства и принципа действия источников питания постоянного тока, технические характеристики, указания по эксплуатации и другие сведения, необходимые для обеспечения полного использования технических возможностей источников питания постоянного тока.

1.2. В ГО приняты следующие обозначения:

- $U_{уст}$ - устанавливаемое значение выходного напряжения;
- $U_{макс}$ - максимальное напряжение прибора;
- $U_{уст}$ - устанавливаемое значение выходного тока;
- $U_{макс}$ - максимальное значение выходного тока;
- R_n - сопротивление нагрузки прибора;
- $U_{изм.}$ - измеренное значение выходного напряжения;
- $U_{изм.}$ - измеренное значение выходного тока.

2. НАЗНАЧЕНИЕ

2.1. Источники питания постоянного тока ББ-46 - ББ-48, ББ-46/1 - ББ-48/1 внешний вид которых изображен на рис.1, предназначены для питания радиотехнических устройств постоянным напряжением или током.

2.2. Источники питания постоянного тока могут работать в лабораторных условиях.

2.3. Рабочие условия:

- температура окружающего воздуха от $+5^{\circ}C$ до $+40^{\circ}C$;
- относительная влажность до 98% при температуре $+35^{\circ}C$;
- атмосферное давление $/750 \pm 30/$ мм рт.ст. 100 ± 4 кПа;
- напряжение сети $/220 \pm 22/ В$.

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

3.1. Прибор работает в режиме стабилизации напряжения и в режиме стабилизации тока.

3.2. Пределы установочных выходных напряжений и токов указаны в табл. 1.

Таблица 1

Тип прибора	Предел установочного выходного напряжения, В	Предел установочного выходного тока, А
Б5-46, Б5-46/1	0 - 9,99	0 - 4,99
Б5-47, Б5-47/1	0 - 29,9	0 - 2,99
Б5-48, Б5-48/1	0 - 49,9	0 - 1,99

3.3. Выходное напряжение приборов регулируется ступенями:

через 10 мВ - для прибора Б5-46, Б5-46/1;

через 100 мВ - для приборов Б5-47, Б5-47/1, Б5-48, Б5-48/1.

3.4. Выходной ток приборов регулируется ступенями:

через 10 мА.

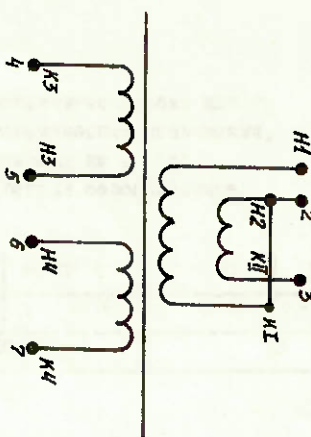
3.5. Основная погрешность установочного напряжения в режиме стабилизации напряжения не превышает:

$$\pm 0,5\% U_{\text{уст}} + 0,1\% U_{\text{макс}} / \text{В}$$

3.6. Основная погрешность установочного тока в режиме стабилизации тока не превышает:

$$\pm 1,0\% I_{\text{уст}} + 0,2\% I_{\text{макс}} / \text{А}$$

Схема электрическая



Номера выводов	Напряжение холостого хода, В	Напряжение под нагрузкой, В	Номинальный ток нагрузки, А	Электрическая прочность изоляции обмоток при частоте 50 Гц, В	Прочность изоляции
1; 2	15	15	0,02	500	
2; 3	15	15	0,02	500	
4; 5	15,4	15	0,01	500	
6; 7	4,3	4	0,1	500	

Электрические данные трансформатора Тр2 4.735.035

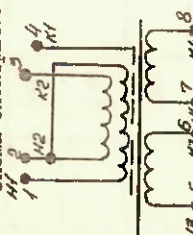
Приложение 12



Номера выводов	Напряжение холостого хода, В	Напряжение под нагрузкой, В	Номинальный ток нагрузки, А	Электрическая прочность изоляции при частоте 50 Гц, В	Примечание
1; 2	130	130	1,4	1500	
6				1500	
4; 5	25,3	25	3,3	1500	
8; 9	25,3	25	3,3	1500	
10; 11	3	2,9	0,3	1500	
12; 13	3	2,9	0,3	1500	

Электрические данные Тр2 4.700.648

Схема электрическая



Номера выводов	Напряжение холостого хода, В	Напряжение под нагрузкой, В	Номинальный ток нагрузки, А	Электрическая прочность изоляции обмоток при частоте 50 Гц, В	Примечание
1; 2	20	20	0,1	2000	
2; 3	20	20	0,1	2000	
4	3 к р а н	4	0,3	2000	
5; 6	4,3	4	0,3	2000	
7; 8	4,3	4	0,3	2000	

Электрические данные трансформатора 4.735.029

3.7. Частная нестабильность выходного напряжения при изменении напряжения питающей сети на $\pm 10\%$ от номинального значения в режиме стабилизации напряжения не превышает:

$\pm 0,01\%$ $U_{\text{макс}}$ - за время измерения /1-20/ с;

$\pm 0,01\%$ $U_{\text{макс}}$ - за время измерения 5 мин.

3.8. Частная нестабильность выходного тока при изменении напряжения питающей сети на $\pm 10\%$ от номинального значения в режиме стабилизации тока не превышает:

$\pm 0,05\%$ $I_{\text{макс}}$ - время измерения /1-20/ с;

$\pm 0,05\%$ $I_{\text{макс}}$ - за время измерения 5 мин.

3.9. Частная нестабильность выходного напряжения при изменении тока нагрузки от 0,9 максимального значения до 0 в режиме стабилизации напряжения не превышает:

$\pm 0,05\%$ $U_{\text{макс}}$ - за время измерения /1-20/ с;

$\pm 0,05\%$ $U_{\text{макс}}$ - за время измерения 5 мин.

3.10. Частная нестабильность выходного тока при изменении напряжения на нагрузке от 0,9 максимального значения до 0 в режиме стабилизации тока не превышает:

$\pm 0,1\%$ $I_{\text{макс}}$ - за время измерения /1-20/ с;

$\pm 0,1\%$ $I_{\text{макс}}$ - за время измерения 5 мин.

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

0,01% $U_{\text{макс}}$ эффективного значения для Б5-46,

0,003% $U_{\text{макс}}$ эффективного значения для Б5-47;

0,002% $U_{\text{макс}}$ эффективного значения для Б5-48;

2,0% $U_{\text{макс}}$ амплитудного значения для Б5-46;

0,5% $U_{\text{макс}}$ амплитудного значения для Б5-47;

0,3% $U_{\text{макс}}$ амплитудного значения для Б5-48.

3.12. Пульсации выходного тока приборов в режиме стабилизации тока не превышают 0,2% $I_{\text{макс}}$ эффективного значения.

3.13. Температурный коэффициент выходного напряжения в ре-

жиме стабилизации напряжения не более 5%, величины основной потреби-
тельности указанной в п.3.5.

3.14. Температурный коэффициент выходного тока в режиме
стабилизации тока не превышает 5%, величины основной потребляемости
указанной в п.3.6.

3.15. Частота неустойчивости выходного напряжения за 8 ч
непрерывной работы и за любые 10 мин, исключая время установившегося
рабочего режима, не превышает величины основной потребляемости ука-
занной в п.3.3.

3.16. Частота неустойчивости выходного тока за 8 ч непрерыв-
ной работы и за любые 10 мин, исключая время установившегося рабочего
режима не превышает величины основной потребляемости, указанной в
п.3.6.

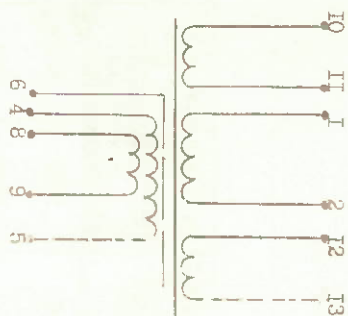
3.17. Приборы Б5-46/1 ÷ Б5-48/1 имеют ручное (с передней
панели) управление выходными напряжениями и выходными токами.
Приборы Б5-46 + Б5-48 имеют ручное (с передней панели) и дистан-
ционное управление выходными напряжениями и выходными токами.

Дистанционное управление осуществляется замыканием контактов 2-13
и 12-29 развеема ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ на контакт 50 ОУИИ того
же развеема. Номера контактов развеема ДУ и соответствующей величины
выходных напряжений и токов получаемые при их замыкании, приве-
дены в табл. 2, 3.

Величина тока через контакты находится в пределах (25-45)мА.
Таблица 2

Устанавливаемое значение выходного напряжения, В		Номера контактов развеема ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ											
Б5-46	Б5-47	Б5-48	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12, 13
0,010	0,1	0,1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0,02	0,2	0,2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0,04	0,4	0,4	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0,08	0,8	0,8	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
0,1	1,0	1,0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
0,2	2,0	2,0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0

Схема электрическая

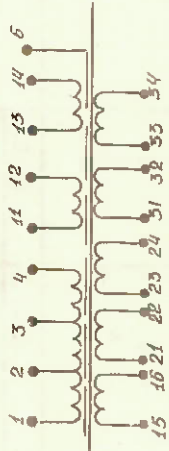


Приложение II

Номера выводов	Напряже- ние хо- лостого хода, В	Напряже- ние под нагруз- кой, В	Номиналь- ный ток, А	Электрическая прочность изо- ляции при час- тоте 50 Гц		Приме- ча- ние
				Относитель- но полностью обмоток	Относитель- но полностью катушки	
1, 2	130	130	1,4	1500	1500	
6	З к р а т:			1500	1500	
4, 5	76,6	75	1,1		1500	
8, 9	76,6	75	1,1		1500	
10, 11	3	2,9	0,3	-	1500	
12, 13	3	2,9	0,3		1500	

Электрические данные трансформатора
4.700.647

Схема электрическая



Приложение 10

Таблица 1

Номер вывода	Напряжение холостого хода, В	Напряжение под нагрузкой, В	Номинальный ток нагрузки, А	Электрическая прочность изоляции обмоток при частоте 50 Гц, В
1; 2		20		
2; 3	104,5	100		1500
3; 4	104,5	100		
11; 12	18,7	17	0,3	500
13; 14	32,8	30	0,07	500
6	э к р а н			
15; 16	11	10	1,0	1500
21; 22	смотри таблицу 2			
23; 24	25,2	23	0,1	500
31; 32	22	20	0,07	500
33; 34	3,8	3,5	0,02	500

Таблица 2

Номер вывода	Напряжение холостого хода, В	Напряжение под нагрузкой, В	Номинальный ток нагрузки, А	Электрическая прочность изоляции обмоток при частоте 50 Гц, В
-01	87,5	80	0,1	
-02	43,8	40	0,2	
-03	27,3	25	0,25	
	11,0	10	0,5	

Электрические данные трансформатора 4.700.639

Продолжение табл. 2

Устанавливаемое значение выходного напряжения, В			Номера контактов разъема ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ											
Б5-46	Б5-47	Б5-48	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
0,1	4,0	4,0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
0,8	8,0	8,0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
1,0	10,0	10,0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
2,0	20,0	20,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
4,0	-	40,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
8,0	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

Таблица 3

Устанавливаемое значение выходного тока, А			Номера контактов разъема дистанционного управления											
Б5-46	Б5-47	Б5-48	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	
0,01	0,01	0,01	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0,02	0,02	0,02	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0,04	0,04	0,04	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
0,08	0,08	0,08	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	
0,1	0,1	0,1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	
0,2	0,2	0,2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	
0,4	0,4	0,4	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	
0,8	0,8	0,8	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	
1,0	1,0	1,0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	
2,0	2,0	2,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
4,0	4,0	4,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	

Примечание. "1" - обозначает замыкание указанного контакта на контакт 50 ОБЩЕЙ разъемы дистанционного управления.

3.18. В приборах предусмотрена защита от перегрузок и коротких замыканий на выходе прибора, путем автоматического перехода из режима стабилизации напряжения в режим стабилизации тока и наоборот.

3.19. Время программирования выходного напряжения от 0,9 максимального значения до нуля и от нуля до 0,9 максимального значения с момента подачи управляющей команды от разьема ДУ в режиме стабилизации напряжения не превышает 1×10^5 мкс.

3.20. Внутреннее сопротивление приборов в режиме стабилизации напряжения в диапазоне частот от 20 Гц до 200 кГц не должно превышать:

- 1 Ом для приборов Б5-46, Б5-46/1;
- 5 Ом для приборов Б5-47, Б5-47/1; Б5-48, Б5-48/1.

3.21. Максимальное отклонение выходного напряжения при изменении нагрузки от 0,9 максимального значения до нуля и от нуля до 0,9 максимального значения в режиме стабилизации напряжения не превышает:

- 10% $U_{\text{макс}}$ для приборов Б5-46, Б5-46/1, Б5-48, Б5-48/1;
- 16,6% $U_{\text{макс}}$ для приборов Б5-47; Б5-47/1.

3.22. Время установления выходного напряжения 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 1×10^5 мкс.

3.23. Максимальное отклонение выходного напряжения при выключении приборов не превышает:

- 10% $U_{\text{макс}}$ для приборов Б5-46, Б5-46/1, Б5-48, Б5-48/1.
- 16,6% $U_{\text{макс}}$ для приборов Б5-47, Б5-47/1.

3.24. Приборы допускают соединение любого из полюсов с корпусом.

3.25. Приборы допускают последовательное соединение двух однотипных приборов в режиме стабилизации напряжения.

3.26. Приборы обеспечивают производственно-эксплуатационный запас не менее 20% по следующим выходным параметрам: погрешности установочного выходного напряжения;

Поз. обоз.	Наименование	Количество		
		Б5-46	Б5-47	Б5-48
Т1...Т5	Транзисторы КТ646А	5	5	5
Т6, Т7	2Т203А	2	2	2
Т8	МП14	1	1	1
Т9	КТ117Б	1	1	1
Тр1	Трансформатор 4.735.029	1	1	1
Тр2	Трансформатор 4.735.035	1	1	1

Поз. обоз.	Наименование	Количество		
		Б5-46	Б5-47	Б5-48
Резисторы				
R2, R3	МЛТ-1-10 Ом $\pm$ 5%	2	2	2
R6	МЛТ-1-2,2 кОм $\pm$ 5%	1	1	1
R7	МЛТ-0,5-100 Ом $\pm$ 5%	1	1	1
R8	МЛТ-2-100 Ом $\pm$ 5%	1	1	1
R9	МЛТ-0,5-100 Ом $\pm$ 5%	1	1	1
R10, R11	МЛТ-0,25-1,8 кОм $\pm$ 5%	2	2	2
R12	СП5-14-47 кОм	1	1	1
R13	МЛТ-1-1,5 кОм $\pm$ 5%	1	1	1
R14	МЛТ-0,25-4,7 кОм $\pm$ 5%	1	1	1
R15...R17	МЛТ-0,25-1,3 кОм $\pm$ 5%	3	3	3
R18	МЛТ-0,25-6,8 кОм $\pm$ 5%	1	1	1
R19, R20	МЛТ-0,25-15 кОм $\pm$ 5%	2	2	2
R21	МЛТ-0,25-430 Ом $\pm$ 5%	1	1	1
R22	МЛТ-0,25-100 Ом $\pm$ 5%	1	1	1
R23	МЛТ-2-430 Ом $\pm$ 5%	1	1	1
Конденсаторы				
C1, C2	K50-6-II-25B-200 мкФ	2	2	2
C7	KM-5B-H90-0,047 мкФ	1	1	1
C8	KM-5Г-H90-0,15 мкФ	1	1	1
C9	K50-6-I-10B-50 мкФ	1	1	1
C10	K50-6-I-16B-20 мкФ	1	1	1
C11, C12	K50-6-I-10B-50 мкФ	2	2	2
C13	K50-6-II-50B-50 мкФ	1	1	1
Диоды полупроводниковые				
Д1...Д4	КД105Б	4	4	4
Д7...Д13	Д219А	7	7	7
Д14	Д815Б	1	1	1
Д15	Д814А	1	1	1
Д16	Д814Г	1	1	1
Д17, Д18	Д814А	2	2	2
Д19...Д22	КД212А	4	4	4
МС1	Микросхема К1906А	1	1	1

погрешности установки выходного тока;

частной нестабильности выходного напряжения при изменении напряжения питающей сети на $\pm 10\%$ от номинального значения в режиме стабилизации напряжения;

частной нестабильности выходного тока при изменении напряжения питающей сети на $\pm 10\%$ от номинального значения в режиме стабилизации тока;

частной нестабильности выходного напряжения при изменении тока нагрузки от 0,9 максимального значения до нуля в режиме стабилизации напряжения;

частной нестабильности выходного тока при изменении напряжения на нагрузке от 0,9 максимального значения до нуля в режиме стабилизации тока;

пульсации выходного напряжения в режиме стабилизации напряжения;

пульсации выходного тока в режиме стабилизации тока.

3.27. Электрическая изоляция выходных цепей приборов выдерживает без пробоя испытательное напряжение 500 В эффективного значения переменного тока для приборов Б5-48, Б5-48/1.

Электрическая изоляция между любым из контактов разъема сетевого кабеля и корпусом прибора выдерживает без пробоя испытательное напряжение 1500 В эффективного значения переменного тока. После испытаний на влагостойкость величина испытательных напряжений должны устанавливаться с коэффициентом 0,6.

Сопротивление изоляции указанных цепей прибора относительно корпуса не менее 20 МОм, 5 МОм, 1 МОм соответственно для нормальных условий, повышенных рабочих температур и влажности.

3.28. Приборы обеспечивают свои технические характеристики в пределах норм, установленных ТУ через 30 млн после включения.

3.29. Питание приборов осуществляется от сети переменного тока напряжением (220 $\pm$ 22) В, частотой (50 $\pm$ 0,5) Гц и содержанием гармоник до 5%.

3.30. Мощность потребляемая прибором не превышает 400 Вт.

3.31. Приборы допускают непрерывную работу в течение 8 ч.

3.32. Приборы сохраняют свои технические характеристики в пределах норм, указанных в пп.3.1 - 3.31 в рабочих условиях эксплуатации.

3.33. Приборы сохраняют свои технические характеристики в пределах норм, указанных в пп.3.1 - 3.20 в, после пребывания в предельных условиях, (температура окружающей среды от минус 50 $^{\circ}$ С до 60 $^{\circ}$ С) и последующей выдержки в нормальных условиях в течение 2 часов.

3.34. Среднее время безотказной работы приборов не менее 10000 часов.

3.35. Срок службы прибора 13 лет.

Технический ресурс - 10000 часов.

3.36. Габаритные размеры прибора:

405х254х166 мм

Габаритные размеры в углодонном ящике:

580х423х12 мм.

3.37. Масса прибора - 9 кг.

Масса прибора в углодонном ящике - 16 кг.

Поз. обоз.	Наименование	Количество		
		Б5-46	Б5-47	Б5-48
Т1	Транзисторы 2Т312В	1	1	1
Т2	КТ602Б	1	1	1
Т3	КТ602Б	1	1	1
Т4, Т5	2Т203А	2	2	2
Т6	КТ646А	1	1	1
Т7	КТ602Б	1	1	1
Т8	2Т203А	1	1	1
Мс1	Микропроцессоры КД906А	1	1	1
Мс2, Мс4	КТ7401Б	3	3	3
Мс5	КД906А	1	1	1
Мс6	КД906А	1	1	1

ноз. обоз.	Наименование	Количество		
		Б5-46	Б5-47	Б5-48
	Конденсаторы К50-6			
С1	Конденсаторы КМ-56' изолированные			
С2	К50-6-II-50В-100 мкф	I	I	I
С3	К50-6-I-25В-10 мкф	I	I	I
С4	КМ-56-Н30-4700 пф $\pm 20\%$	I	I	I
С5, С6	КМ-56-Л-500-1000 пф $\pm 10\%$	I	I	I
С7	К50-6-I-16В-50 мкф	2	2	2
С8, С9	К10У-5-10-0,47 мкф	I	-	I
С10	КМ-56-М1500-1000 пф $\pm 10\%$	2	2	2
С13	КМ-56-Н90-0,068 мкф	I	I	I
С14	К50-6-I-16В-1 мкф	I	I	I
С15	К50-6-I-25В-50 мкф	I	I	I
С16	К50-6-II-10В-500 мкф	I	I	I
С17	К50-6-II-50В-100 мкф	I	I	I
	КМ-56-Н30/0,01 мкф $\pm 20\%$	I	I	I
	Диоды полупроводниковые			
Д1	Д8Г4Г	I	I	I
Д2, Д2	КП102А	I	I	I
Д4	Д8Г8Д	2	2	2
Д6	Д8Г8Д	I	I	I
Д7, Д8	КП102А	2	2	2
Д9	Д8Г4А	I	I	I
	КСТ39А	I	I	I
Д11, Д12	КП102А	I	I	I
Д13	КСТ47А	2	2	2
	КСТ56А	-	-	-
Д15	КП102А	I	I	I
Д16	КСТ47А	I	I	I
Д17, Д24		I	I	I
Д26	КП102А	4	4	4
Д19	КП102А	2	2	2
Д20, Д21	Д8Г4А	2	2	2
Д22	КП102А	I	I	I
Д23	Д8Г4А	I	I	I
Г1	Реле РЭО-34	I	I	I

4. СОСТАВ ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА

4.1. Состав источника питания постоянного тока перечислен в таблице 4.

Таблица 4.

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
Источник питания постоянного тока	3.233.220	1	
Лампа СМБ-10-55-2	ОСТ160.535.014-80	2	
Вставка плавкая ВП-I 3А 250В	0.480.003 ТУ	5	
Техническое описание, инструкция по эксплуатации	3.233.220 ТО	1	
Формуляр	3.233.220 Ф0	1	

Примечание : По отдельному требованию заказчика прибор может быть дополнительно укомплектован платой коммутационной 3.662.192 .

5. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА И ЕГО СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ.

5.1. Принцип действия.

5.1.1. Источник питания постоянного тока представляет собой компенсационный стабилизатор с последовательно включенным регулирующим элементом и усилителем обратной связи. Для снижения мощности, рассеиваемой на регулирующем элементе и уменьшения габаритов и массы силового трансформатора, напряжения на регулирующем элементе стабилизируется с помощью управляемого преобразователя света.

Приборы могут работать как в режиме стабилизации напряжения, так и в режиме стабилизации тока. Все источники питания постоянного тока Б5-46 + Б5-48 выполнены по единой схеме, отличающейся лишь типами коммутирующих извещий.

5.1.2. Структурная схема источников питания постоянного тока Б5-46 - Б5-48, Б5-46/1 - Б5-48/1 приведена на рис.2.

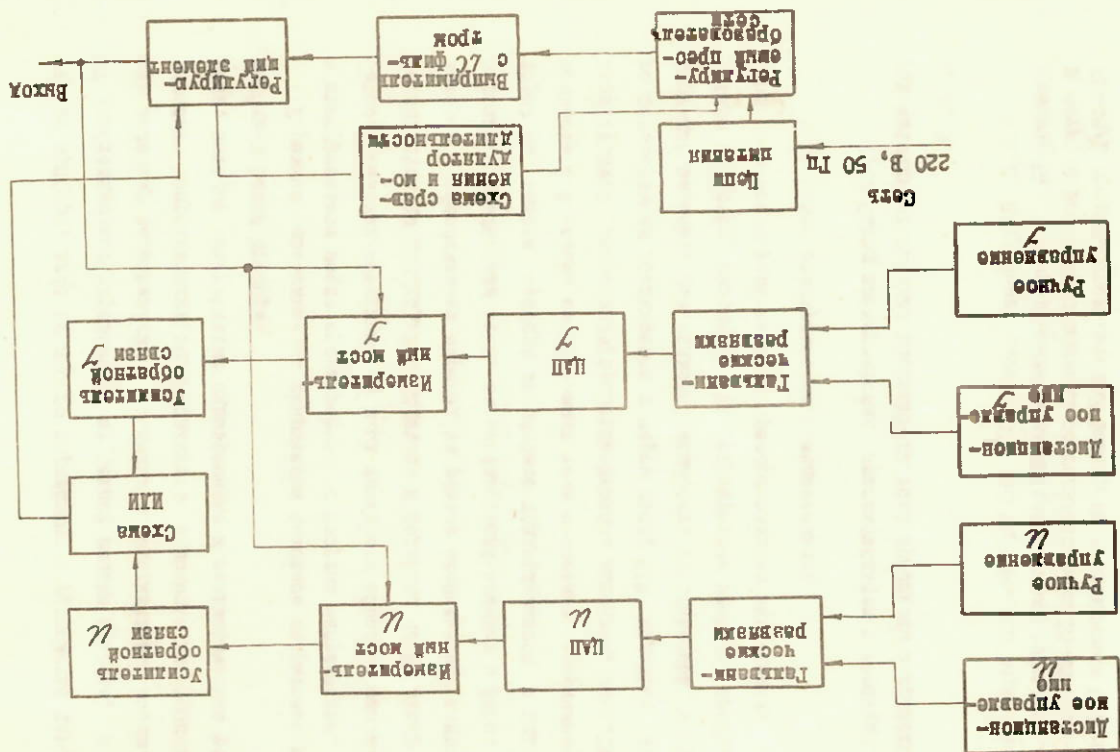
Схема состоит из следующих составных частей:

- входное устройство дистанционного регулирования напряжения и током; для приборов Б5-46/1 - Б5-48/1 входное устройство дистанционного регулирования напряжением и током отсутствует;
- ручное регулирование напряжения и тока;
- гальванические развязки;
- цифро-аналоговые преобразователи /ЦАП/ напряжения и тока;
- измерительные мосты напряжения и тока;
- усилители обратной связи;
- схема ИИД;
- регулирующий элемент;
- схема сравнения и модулятор длительности;
- регулируемый преобразователь напряжения;
- выпрямитель с LC фильтром;
- цепи питания.

Принцип действия прибора следующий.

Управление выходным напряжением и выходным током производится изменением соотношения контрольных и измерительных мостов. С целью обеспечения возможности ручного и дистанционного управления выходным напряжением и выходным током в приборах используются два цифро-аналоговых преобразователя, которые обеспечивают преобразование цифровой информации, поступающей либо с передней

Поз. 0003.	Наименование	Количество		
		Б5-46	Б5-47	Б5-48
Резисторы				
R1, R2	МЛТ-0,25-1 кОм $\pm 5\%$	2	2	2
R3	МЛТ-0,25-510 Ом $\pm 5\%$	1	1	1
R4	МЛТ-0,25-75 Ом $\pm 5\%$	1	1	1
R5, R6	МЛТ-0,25-56 Ом $\pm 5\%$	2	2	2
R7	С2-14-1 кОм $\pm 1\%$ -Б	1	1	1
R8	СМБ-14-22 кОм	1	1	1
R9, R10	С2-1-0,25-1 Ом $\pm 1\%$ -11	2	2	2
R11	С2-1-0,25-1 кОм $\pm 1\%$ -11	1	1	1
R12	СМБ-14-4,7 кОм	1	1	1
R13	С2-1-0,25-15 кОм $\pm 0,2\%$ -11	1	1	1
R14	СМБ-14-100 Ом	1	1	1
R15	МЛТ-1-560 Ом $\pm 5\%$	1	1	1
R16	МЛТ-0,25-270 кОм $\pm 5\%$	1	1	1
R17	СМБ-14-47 кОм	1	1	1
R18	СМБ-14-10 кОм	1	1	1
	СМБ-14-22 кОм	1	1	1
R19	С2-1-0,25-150 кОм $\pm 0,2\%$ -11	1	1	1
	С2-1-0,25-75 кОм $\pm 0,2\%$ -11	1	1	1
R20, R21	С2-1-0,25-29,8 кОм $\pm 0,2\%$ -11	1	1	1
R22	МЛТ-0,25-56 Ом $\pm 5\%$	2	2	2
R23	МЛТ-1-560 Ом $\pm 5\%$	1	1	1
R24	МЛТ-0,25-75 Ом $\pm 5\%$	1	1	1
R25	МЛТ-0,25-51 Ом $\pm 5\%$	1	1	1
R26	МЛТ-0,25-75 Ом $\pm 5\%$	1	1	1
R27	МЛТ-0,5-1 кОм $\pm 5\%$	1	1	1
R28	МЛТ-0,25-100 Ом $\pm 5\%$	1	1	1
R29	МЛТ-0,25-7,5 кОм $\pm 5\%$	1	1	1
R30	МЛТ-0,25-750 Ом $\pm 5\%$	1	1	1
R31	МЛТ-0,25-1 кОм $\pm 5\%$	1	1	1
R32	МЛТ-0,25-3,3 кОм $\pm 5\%$	1	1	1
R33	МЛТ-0,25-330 Ом $\pm 5\%$	1	1	1
R34	МЛТ-0,25-820 Ом $\pm 5\%$	1	1	1
R35	МЛТ-0,5-2,4 кОм $\pm 5\%$	1	1	1
C7	Конденсатор К10У-5-10-0,22 мкФ	1	1	1
Резисторы				
R36	МЛТ-1-560 Ом $\pm 5\%$	1	1	1



15

62

Поз. обоз.	Наименование	Количество		
		Б5-46	Б5-47	Б5-48
СГ, СЗ	Конденсаторы КМ-50-150-0,15 мкФ	2	2	2
	Изолирование			
	Диоды полупроводниковые			
Д1, Д10	КД102А	10	10	10
Д11	КД102А	1	1	1
Д12	КД102А	1	1	1
Д13...	КД102А	9	9	9
Д21	КД102А	-	1	1
Д22	КД102А	-	1	1
Д23	КД102А	-	1	1
Д24	КД102А	-	1	-
Реле Р3С55А				
Р1, Р10	Р3С55А	10	10	10
Р11	Р3С55А	1	1	1
Р12	Р3С55А	1	-	-
Р13Р21	Р3С55А	9	9	9
Р22	Р3С55А	-	1	1
Р23	Р3С55А	-	1	1
Р24	Р3С55А	-	1	-

Пос. обоз.	Наименование	Кол-во	Б5-46	Б5-47	Б5-48
	Резисторы				
R1	С2-1-0,25-18,7 Ом $\pm 0,2\%$ -II	I	-	-	-
	С2-1-0,25-187 Ом $\pm 0,2\%$ -II	-	I	I	I
R2	С2-1-0,25-37,4 Ом $\pm 0,2\%$ -II	I	-	-	-
	С2-1-0,25-374 Ом $\pm 0,2\%$ -II	-	I	I	I
R3	С2-1-0,25-75 Ом $\pm 0,2\%$ -II	I	-	-	-
	С2-1-0,25-750 Ом $\pm 0,2\%$ -II	-	I	I	I
R4	С2-1-0,25-150 Ом $\pm 0,2\%$ -II	I	-	-	-
	С2-1-0,25-1,5 кОм $\pm 0,2\%$ -II	-	I	I	I
R5	С2-1-0,25-187 Ом $\pm 0,2\%$ -II	I	-	-	-
	С2-1-0,25-1,87 кОм $\pm 0,2\%$ -II	-	I	I	I
R6	С2-1-0,25-3,74 кОм $\pm 0,2\%$ -II	I	-	-	-
	С2-1-0,25-3,74 Ом $\pm 0,2\%$ -II	-	I	I	I
R7	С2-1-0,25-750 Ом $\pm 0,2\%$ -II	I	-	-	-
	С2-1-0,25-7,5 кОм $\pm 0,2\%$ -II	-	I	I	I
R8	С2-1-0,25-1,5 кОм $\pm 0,2\%$ -II	I	-	-	-
	С2-1-0,25-15 кОм $\pm 0,2\%$ -II	-	I	I	I
R9	С2-1-0,25-1,87 кОм $\pm 0,2\%$ -II	I	-	-	-
	С2-1-0,25-18,7 кОм $\pm 0,2\%$ -II	-	I	I	I
R10	С2-1-0,25-3,74 кОм $\pm 0,2\%$ -II	I	-	-	-
	С2-1-0,25-37,4 кОм $\pm 0,2\%$ -II	-	I	I	I
R11	С2-1-0,25-7,5 кОм $\pm 0,2\%$ -II	I	-	-	-
	С2-1-0,25-75 кОм $\pm 0,2\%$ -II	-	I	I	I
R12	С2-1-0,25-15 кОм $\pm 0,2\%$ -II	I	-	-	-
	С2-1-0,25-15 кОм $\pm 0,2\%$ -II	-	I	I	I
R13	С2-1-0,25-18,7 Ом $\pm 0,2\%$ -II	I	-	-	-
	С2-1-0,25-187 Ом $\pm 0,2\%$ -II	-	I	I	I
R14	С2-1-0,25-37,4 Ом $\pm 0,2\%$ -II	I	-	-	-
	С2-1-0,25-374 Ом $\pm 0,2\%$ -II	-	I	I	I
R15	С2-1-0,25-75 Ом $\pm 0,2\%$ -II	I	-	-	-
	С2-1-0,25-750 Ом $\pm 0,2\%$ -II	-	I	I	I
R16	С2-1-0,25-150 Ом $\pm 0,2\%$ -II	I	-	-	-
	С2-1-0,25-1,5 кОм $\pm 0,2\%$ -II	-	I	I	I
R17	С2-1-0,25-187 Ом $\pm 0,2\%$ -II	I	-	-	-
	С2-1-0,25-1,87 кОм $\pm 0,2\%$ -II	-	I	I	I
R18	С2-1-0,25-374 Ом $\pm 0,2\%$ -II	I	-	-	-
	С2-1-0,25-3,74 кОм $\pm 0,2\%$ -II	-	I	I	I
R19	С2-1-0,25-750 Ом $\pm 0,2\%$ -II	I	-	-	-
	С2-1-0,25-7,5 кОм $\pm 0,2\%$ -II	-	I	I	I
R20	С2-1-0,25-1,5 кОм $\pm 0,2\%$ -II	I	-	-	-
	С2-1-0,25-15 кОм $\pm 0,2\%$ -II	-	I	I	I
R21	С2-1-0,25-1,87 кОм $\pm 0,2\%$ -II	I	-	-	-
	С2-1-0,25-18,7 кОм $\pm 0,2\%$ -II	-	I	I	I
R22	С2-1-0,25-3,74 кОм $\pm 0,2\%$ -II	I	-	-	-
	С2-1-0,25-37,4 кОм $\pm 0,2\%$ -II	-	I	I	I
R23	С2-1-0,25-7,5 кОм $\pm 0,2\%$ -II	I	-	-	-
	С2-1-0,25-75 кОм $\pm 0,2\%$ -II	-	I	I	I
R24	С2-1-0,25-15 кОм $\pm 0,2\%$ -II	I	-	-	-
	С2-1-0,25-150 Ом $\pm 0,2\%$ -II	-	I	I	I
	Резисторы ГОСТ 7113-77				
R25	МЛТ-0,25-10 Ом $\pm 10\%$	I	-	-	-
	МЛТ-0,25-100 Ом $\pm 10\%$	-	I	I	I
R26	МЛТ-0,5-270 Ом $\pm 5\%$	I	-	-	-

панели прибора, либо от любого управляющего устройства через разъем ДУ /дистанционное управление/ на задней панели прибора, а аналого-звуковую величину сопротивления, выходящих в измерительные мосты. Переключение сопротивлений осуществляется с помощью электромагнитных реле, которые обеспечивают одновременно и гальваническое разделение выходных цепей прибора.

В режиме стабилизации напряжения выходное напряжение прибора в измерительном мосте сравнивается с опорным напряжением. Сигнал рассогласования поступает на вход усилителя обратной связи, где усиливается до необходимой величины и подается через схему ИЛИ, которая обеспечивает переход из режима стабилизации напряжения в режим стабилизации тока, на регулируемый элемент в фазе, при котором на выходе прибора напряжение подмеривается с заданной точностью. В режиме стабилизации тока с опорным напряжением сравнивается напряжение, пропорциональное выходному току. Сигнал рассогласования усиливается и через схему ИЛИ подается на регулируемый элемент. Для снижения мощности, рассеиваемой на регулируемом элементе, напряжение на регулирующем элементе стабилизируется с помощью управляемого преобразователя напряжения.

5.2. Схема электрическая принципиальная

5.2.1. Схема электрическая принципиальная и перечень элементов источников питания постоянного тока приведены в приложении I, 2, 3.

5.2.2. Напряжение сети 220 В, 50 Гц подается через разъем Ш и тумблер В1. Для устранения влияния радиопомех, создаваемых прибором в сети, в источниках питания постоянного тока Б5-46 - Б5-48, Б5-45/1-Б5-48/1 предусмотрен сетевой фильтр на конденсаторе С12 типа К75-37.

Поз. обоз.	Наименование	Количество		
		Б5-46/1	Б5-47, Б5-47/1	Б5-48, Б5-48/1
Д1...Д4	Диоды полупроводниковые	4	4	4
Д5...Д8	КД202В	4	-	4
Д8...Д9	КД202К	-	2	-
Д9...Д10	КД202В	2	2	2
Д12	КД221В	1	1	1
Д12	КД105В	1	1	-
Д12	Дроссель Д246Т	-	-	1
Д12	Дроссель Д238Т	2	2	2
Д12	Дроссель 4.750.006	2	2	2
Д12	Клемма 4.835.038-04	2	2	2
Д12	Клемма 4.835.038-01	1	1	1
Д12	Клемма 4.835.040-03	2	2	2
Д12	Лампа СМН10-55-2	2	2	2
Д12	Вставка плавкая	2	2	2
Д12	ВН2Б-1-3, 15А 250В	2	2	2
Д12	Транзисторы	1	1	1
Д12	КТ625 Г	2	2	2
Д12	КТ940А	1	1	1
Д12	Трансформатор 4.700.639-03	1	1	1
Д12	Трансформатор 4.700.639-02	-	-	-
Д12	Трансформатор 4.700.639-01	1	1	1
Д12	Трансформатор 4.700.648	-	-	-
Д12	Трансформатор 4.700.647	1	1	1
Д12	Вилка 3.645.305	3	3	3
Д12	Розетка РГ-1Н-3-6к	1	1	1
Д12	Колодка 3.656.073	1	1	1
Д12	Розетка РТМ7-50П-1	1	1	1
Д12	Плата 3.662.876-03	-	-	-
Д12	Плата 3.662.876-04	-	-	-
Д12	Плата 3.662.876-05	1	1	1
Д12	Плата 3.662.877-03	-	-	-
Д12	Плата 3.662.877-04	-	-	-
Д12	Плата 3.662.877-05	1	1	1
Д12	Плата 3.662.918	-	-	-
Д12	Плата 3.665.065	4	4	4
Д12	Диод КД105В	4	4	4
Д12	Блок диодов 2.222.025	4	4	4
Д12	Диод КД205А	4	4	4

60

5.2.3. Напряжение, снимаемое с контактов 2,4 подается на первичную обмотку трансформатора Тр1, который обеспечивает необходимое напряжение питания стабилизатора и вспомогательных схем.

5.2.4. Напряжение на регулирующем элементе Т2, расположенном на массе прибора, вводится в измерительный мост, собранный на диодах Д15, Д16 и резисторах R12, R13, R14, расположенных на плате

3.662.918. Напряжение на резисторе R14 сравнивается с опорным пилообразным напряжением на резисторе R18. Пилообразное напряжение на резисторе R18 получено с помощью релаксационного генератора, состоящего из времязадающей цепочки, состоящей из резисторов R19, R20, конденсаторов С8, С9, однопереходного транзистора Т9 и соответствующего усилителя на транзисторе Т8 и резисторе R18. В зависимости от величины сигнала обратной связи на резисторе R14, равенство мгновенных значений пилообразного напряжения и сигнала с регулирующего транзистора происходит в разное время периода пилообразного напряжения, что обеспечивает формирование импульсного напряжения переменной скважности на резисторе R15 релейного переключателя, собранного на транзисторах Т6, Т7 и резисторах R15, R16, R17. Стабилизаторы Д15-Д18 являются параметрическими стабилизатором для питания модулятора длительности. Упрощенная принципиальная схема модулятора длительности и эмитры напряжений, приведены на рис.3,4.

5.2.5. Преобразователь собран на транзисторах Т3-Т4 и трансформаторе Тр2 с обмотками обратной связи 6-7. Элементы преобразователя расположены на плате 3.662.918. Преобразователь запускается от генератора пилообразного напряжения на однопереходном транзисторе Т9, плата 3.662.918, за счет разряда накопительных конденсаторов С8, С9 через диод Д13 в базу транзистора Т4 с постоянной частотой опорного пилообразного напряжения. Частота работы преобразователя выбрана на порядок больше частоты опорного пило-

Перечень элементов к схеме электрической принципиальной источников питания постоянного тока Б5-46, Б5-47, Б5-48, Б5-46/1 ... Б5-48/1

Поз. обоз.	Наименование	Количество			
		Б5-46, Б5-46/1	Б5-47, Б5-47/1	Б5-48, Б5-48/1	
Р1	Резисторы				
Р2	МЛТ-0,5-270 Ом $\pm$ 5%	1	1	1	
	ПВ-25-100 Ом $\pm$ 10%	1	-	-	
	ПВ-25-820 Ом $\pm$ 10%	-	1	-	
	ПВ-25-1,2 кОм $\pm$ 10%	-	-	1	
Р4, Р5	МЛТ-2-20 кОм $\pm$ 5%	2	2	2	
Р6, Р7	МЛТ-2-510 Ом $\pm$ 5%	-	2	-	
С1	Конденсаторы				
С2	КСО-6-III-25В-1000 мкФ	1	1	1	
	КСО-20-25В-600 мкФ	1	-	-	
	КСО-20-100В-200 мкФ	-	1	-	
	КСО-20-100В-100 мкФ	-	-	1	
С3...					
С6	КСО-12-30В-200 мкФ	4	4	4	
С8, С9	КСО-20-25В-2000 мкФ	2	2	-	
	КСО-20-160В-200 мкФ	-	-	2	
С10	КСО-20-25В-500 мкФ	1	-	-	
	КСО-20-100В-200 мкФ	-	1	-	
	КСО-20-100В-100 мкФ	-	-	1	
С11	КСО-20-25В-50 мкФ	1	-	-	
	КСО-20-50В-20 мкФ	-	-	1	
	КСО-20-100В-10 мкФ	-	-	1	
С12	К75-37-0,47 мкФ-2х10,0047 мкФ	1	1	1	
С13	КМ-56-В90-0,068 мкФ	1	1	1	
С14	МВМ-1000В-0,1 мкФ $\pm$ 10%	1	1	1	
Р8	И-резистор				
Р9, Р10	ПВ-16Т-5В-0,2 Ом $\pm$ 1%	-	1	-	
Р6, Р7	МЛТ-0,5-10 Ом $\pm$ 5%	2	2	2	
	С1-16Т-5 В-0,2 Ом $\pm$ 1%	2	-	-	
	С5-16Т-6 В-1 Ом $\pm$ 1%	-	-	-	
В1	Тумблер ТВ1-2	1	1	1	
В2	Переключатель 3,602,525-04	1	-	-	
	Переключатель 3,602,525-П	-	1	-	
	Переключатель 3,602,525-12	-	-	-	
В3	Переключатель 3,602,525-02	1	-	-	
	Переключатель 3,602,525-01	-	1	-	
	Переключатель 3,602,525	-	-	1	

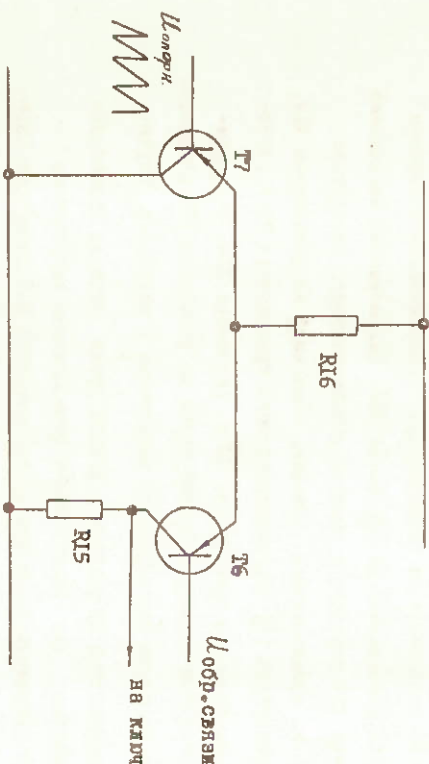


Рис.3. Структурная схема модулятора амплитудности

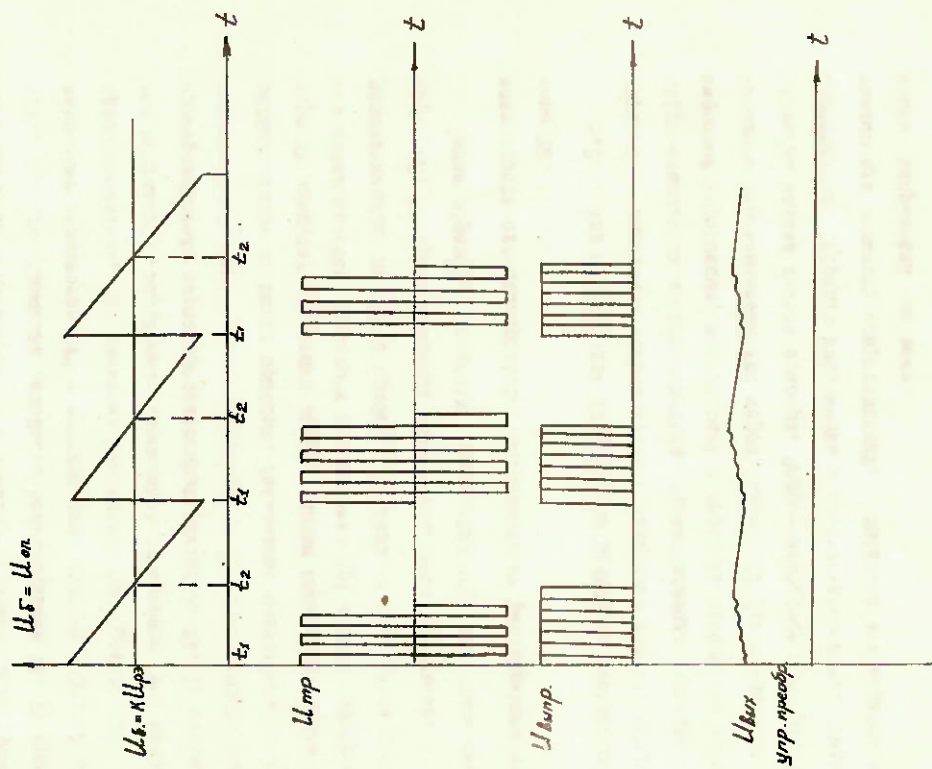


Рис. 4. Зигры напряжений на элементах управляемого преобразователя

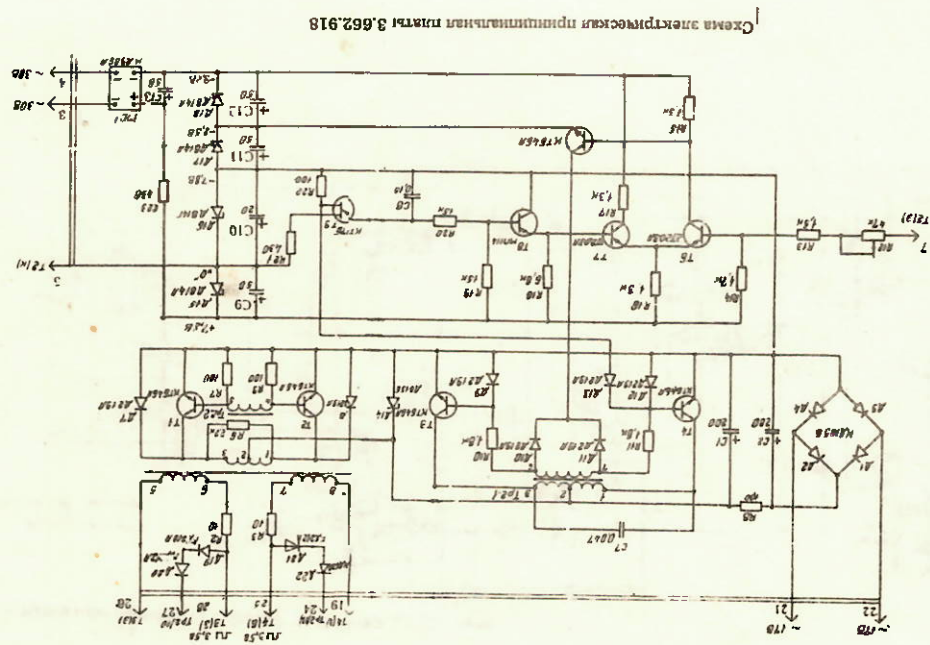


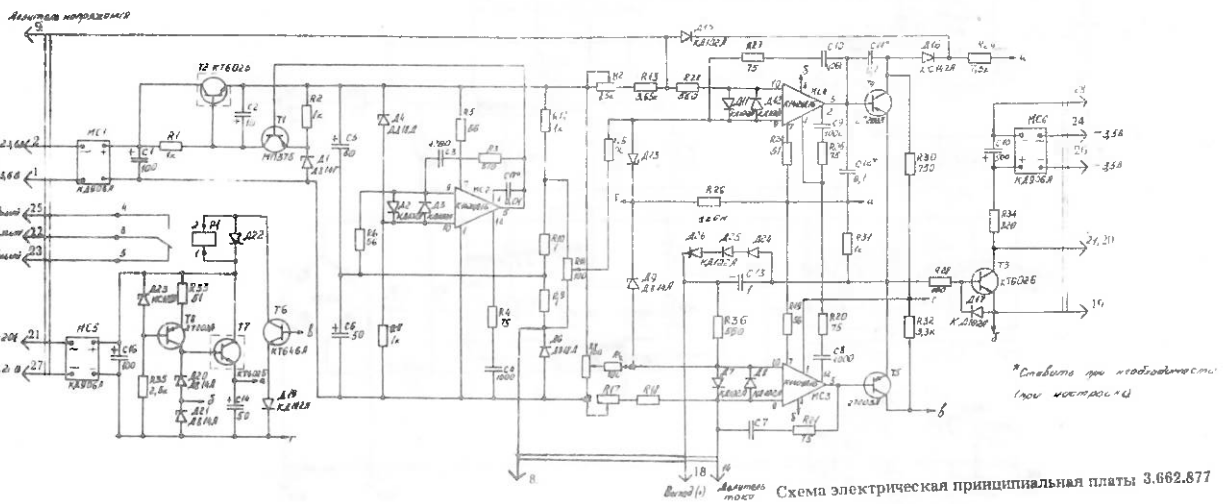
Схема электрическая принципиальная платы 3.662.918

образного напряжения. Блок модулятора деятельности через транзистор Т5 и диоды Д7 и Д8 подключен к обмотке обратной связи преобразователя. При переключении релеяного переключателя Т6, Т7 происходит включение трансформатора Т5 и мултирование обмотки обратной связи преобразователя, что вызывает выключение преобразователя. Полученное импульсное напряжение переменной скважности типа меандр преобразователя через промежуточный усилитель Т1, Т2 подается на промежуточный усилитель на транзисторах Т3, Т4 и трансформатор Тр2, расположенные на носов прифоре. Увеличение напряжения на трансформаторе Т2 вызывает изменение ширины пачки импульсов. Пачка импульсов интегрируется фильтром из дросселя Др1 и конденсаторов С8-С9, расположенных на носов прифоре. Уровень напряжения на конденсаторах С8, С9 пропорционален скважности пачки импульсов.

Таким образом, с помощью полученной обратной связи имеется возможность стабилизировать напряжение на регулируемом трансформаторе Т2.

5.2.6. Для обеспечения возможности ручного и дистанционного управления выходным напряжением и выходными токами, применены два цифро-аналоговые преобразователи, обеспечивающих преобразование цифровой информации, поступающей с передней панели при помощи кодового переключателя или через разъем ДУ/дистанционное управление/на задней панели прибора. Цифро-аналоговые преобразователи преобразуют цифровую информацию в двоично-десятичном коде в аналоговую величину сопротивления, действующую в измерительном мосту напряжения или тока.

Цифро-аналоговый преобразователь /ЦАП/ напряжения состоит из резисторов R1-R12 и сопротивлений R1-R12. Цифро-аналоговый преобразователь тока /ЦАП/ состоит из резисторов R13-R24 и сопротивлений R13-R24, расположенных на плате 3.662.876. Принцип действия обоих ЦАП



одинаков. С помощью движков переключателей В2, В3, расположенных на передней панели прибора, устанавливается цифровое значение выходного напряжения или выходного тока. Цифровая информация в двоично-десятичном коде поступает на обмотки реле Р1-Р12 или Р13-Р24, подачей питания на соответствующие реле, которые сработают и расконтурят сопротивление Р1-Р12 или Р13-Р24. При этом устанавливаются сопротивления нижних плеч делителей измерительных мостов напряжения или тока. Диоды Д1-Д12 и Д13-Д24, стоящие параллельно соответствующим обмоткам реле, предохраняют от возможности перенапряжений в коммутирующих устройствах.

В случае дистанционного управления выходными напряжениями или токами управляющие сигналы подаются от ЭВМ или другого устройства через разъем ДУ, расположенный на задней панели прибора.

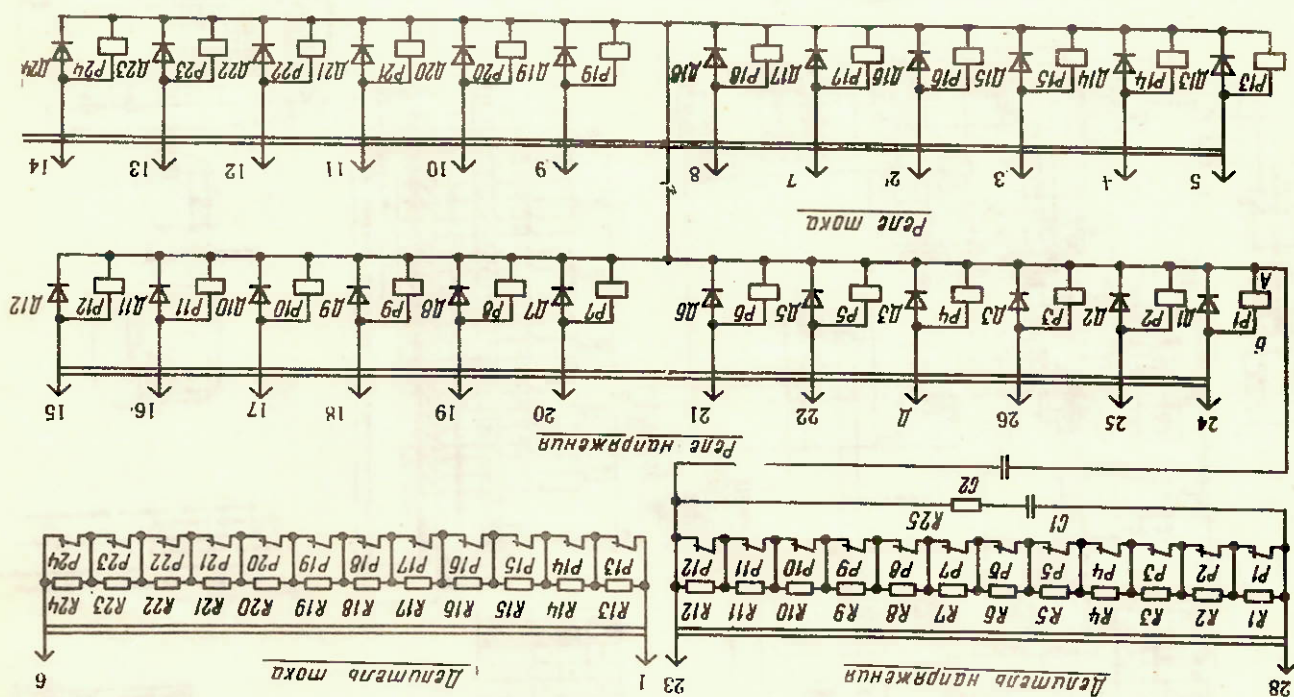
Управляющие сигналы подаются на соответствующие контакты разъема ДУ и обмотку минуса /контакт 50 разъема ИБ/. Использование реле РЭС-55 в ЦАП позволяет осуществлять гальванические развязки между силовыми цепями и цепями управления.

5.2.7. В режиме стабилизации напряжения сигнал управления регулирующим элементом поступает через схему ИЛИ и усилитель обратной связи с измерительного моста напряжения. Измерительный мост напряжения предназначен для получения сигнала рассогласования между опорным и выходным напряжением. Схема измерительного моста напряжения изображена на рис.5.

Измерительный мост напряжения состоит из следующих плеч:

- выходное напряжение источника питания между клеммами 2 и 3;
- опорное напряжение, снимаемое с вспомогательного стабилизатора

Схема электрическая принципиальная платы Б.662.876



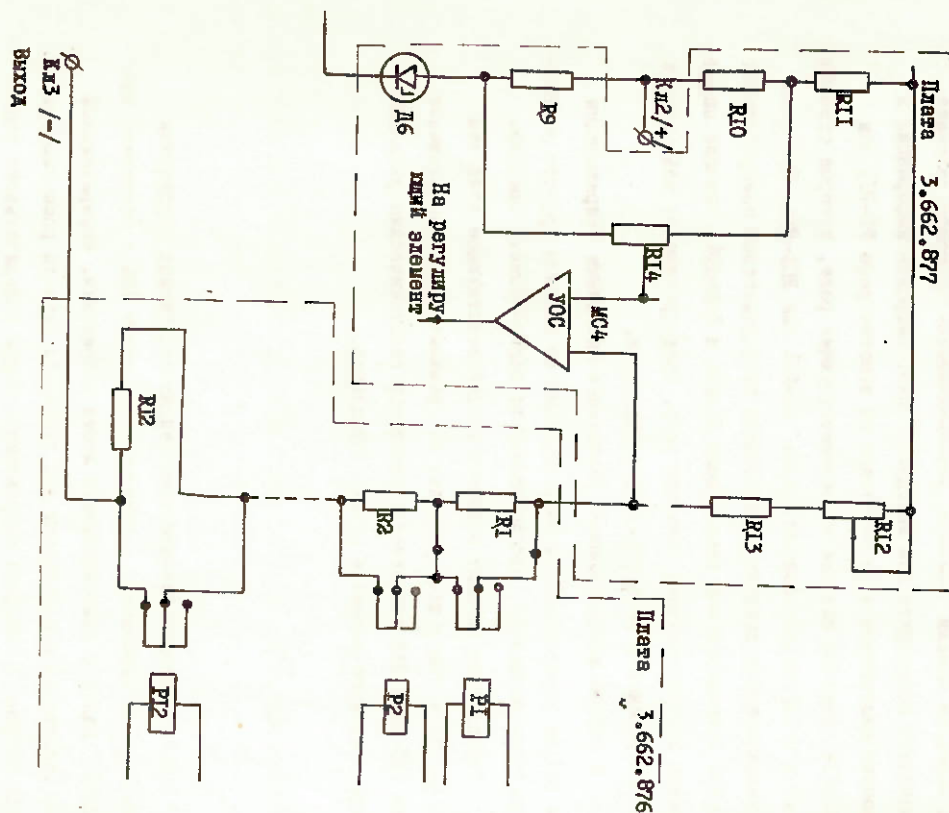
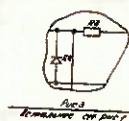
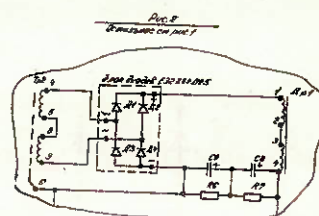
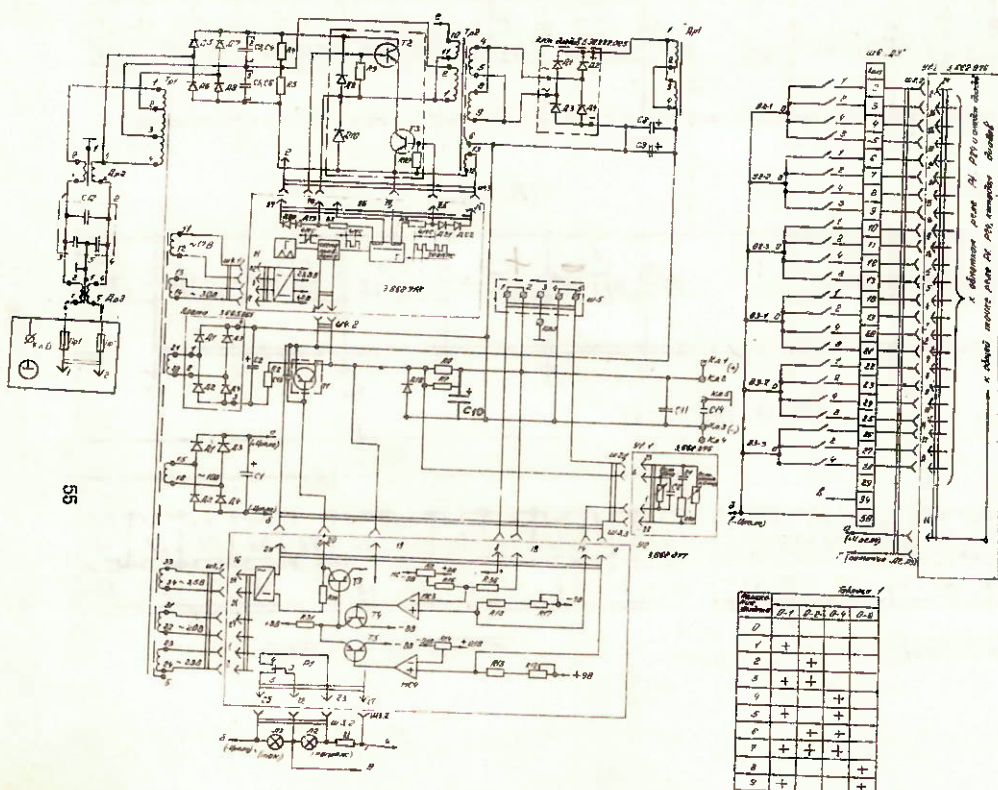


Рис.5. Структурная схема измерительного моста напряжения

СХЕМЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПИАЛЬНЫЕ
Схема источников питания постоянного тока 3.233.220 ЭБ

Приложение 7



1. Резисторы 0,1% отклонения по номиналу
2. Резисторы 0,1% отклонения по номиналу
3. Резисторы 0,1% отклонения по номиналу
4. Резисторы 0,1% отклонения по номиналу
5. Резисторы 0,1% отклонения по номиналу

Наименование	Кол-во	Значение
Резисторы 0,1% отклонения по номиналу	1	0,1% отклонения по номиналу
Резисторы 0,1% отклонения по номиналу	2	0,1% отклонения по номиналу
Резисторы 0,1% отклонения по номиналу	3	0,1% отклонения по номиналу

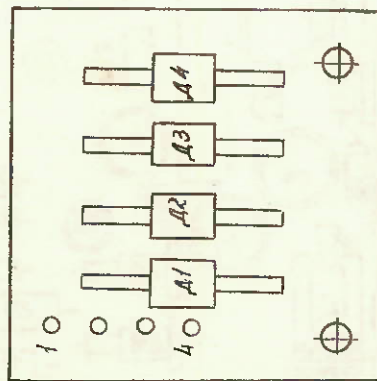


Рис. 7. Расположение элементов на плате 3.665.065

с резисторов R10, R11;

-верхнее плечо делителя напряжения на резисторах R12, R13;

-нижнее плечо делителя напряжения на резисторах R1 - R12. I

Резисторы R1-R12 расположены на плате 3.662.876 в соединении с минусовой клеммой K13 выхода источника питания. Сигнал рассогласования на усилитель обратной связи снимается между выходной плюсовой клеммой через сопротивление R10, R14 и точкой соединения верхнего и нижнего плеча делителя напряжения. Таким образом, на выходе источника питания поддерживается равное напряжение на нижнем плече делителя напряжения, так как стабилизатор стремится свести сигнал рассогласования к нулю. Соединение усилителя обратной связи и выходной плюсовой клеммы через сопротивление R14 позволяет скомпенсировать напряжение смещения самого усилителя и при нулевом напряжении на нижнем плече делителя установить нулевое напряжение на выходе. Ток через делитель определяется сопротивлением верхнего плеча делителя R12, R13 и опорным напряжением, снимаемым с сопротивлений R10, R11 источника опорного напряжения. Переменное сопротивление R12 предназначено для точной подстройки тока делителя. При изменении нижнего плеча делителя напряжение на нем меняется, так как ток через делитель постояен, что ведет за собой изменение напряжения на выходе де прибора. Усилитель обратной связи предназначен для усиления сигнала рассогласования до значений, необходимой для управления регулирующим элементом. В режиме стабилизации напряжения в качестве усилителя обратной связи используется микросхема MC4 типа K140UD1B. Вход усилителя - контакты 9, 10. Дiodы D11, D12 служат для защиты выхода усилителя от перенапряжений при резких изменениях тока нагрузки прибора. Этой же цели служат стабилитрон D13 и резистор R22. Корректирующие цепи R23, C10, R25, C9 обеспечивают устойчивость источника питания. С усилителя обратной связи сигнал поступает на схему ИИ, предназначенную для автоматического переключения

источника питания по режиму стабилизации напряжения в режиме стабилизации тока. Схема построена на транзисторах Т4, Т5, обеспечивает собой два эмиттерных повторителя, работающих на одно сопротивление R11. Базы транзисторов Т4, Т5 соединены с выходами усилителей обратной связи. Базы транзистора Т4 — с усилителем обратной связи напряжения. Базы транзистора Т5 — с усилителем обратной связи тока. На базу транзистора Т3 регулируемого элемента подается сигнал из двух датчиков, работающих через базы транзисторов Т4, Т5. Структурная схема приведена на рис.6.

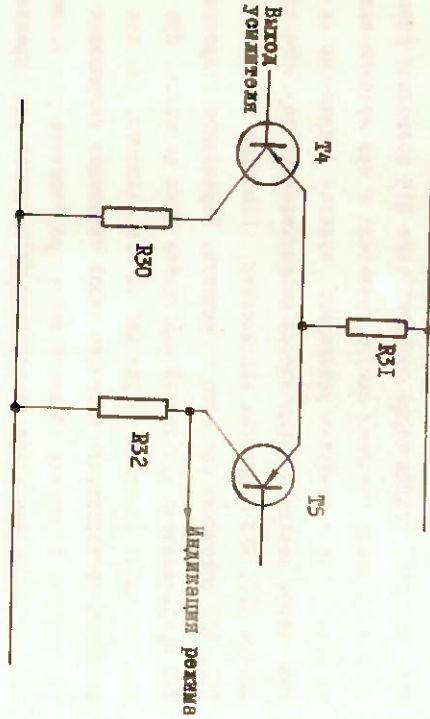


Рис.6. Структурная схема ИЛИ

5.2.8. В режиме стабилизации тока источник питания работает следящим образом. Схема измерительного моста стабилизатора тока изображена на рис.7. Схема обеспечивает среднее напряжение на датчике тока R6, R7 / R8 — для Б5-47, Б5-47/1/ расположенном на передней панели и напряжение на нижнем плече делителя тока на сопротивлении R13-R24 расположенных на плате 3.662.876. Изменение напряжения на нижнем плече делителя происходит за

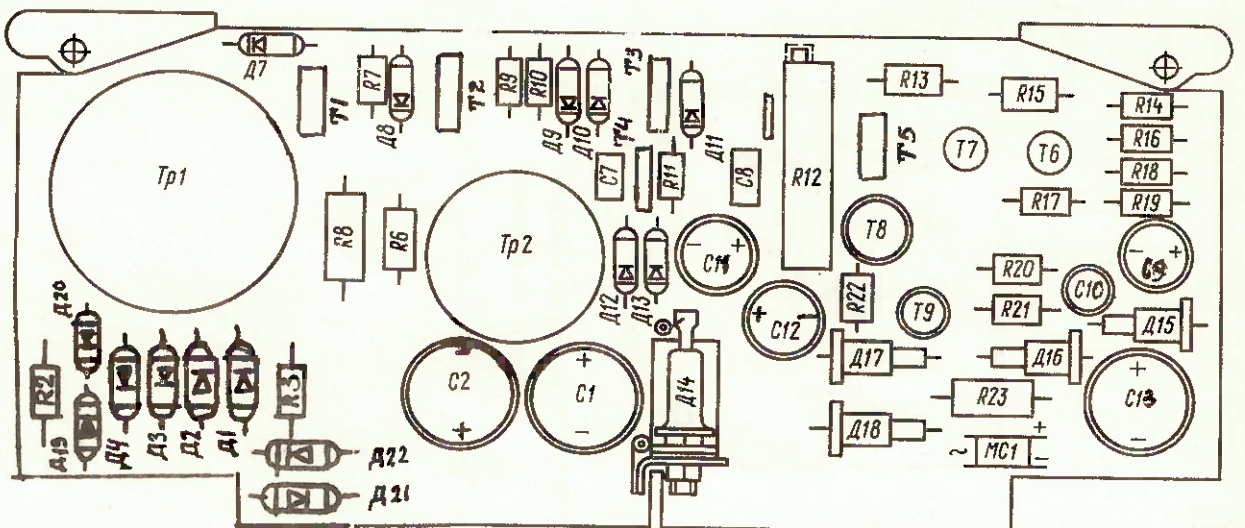
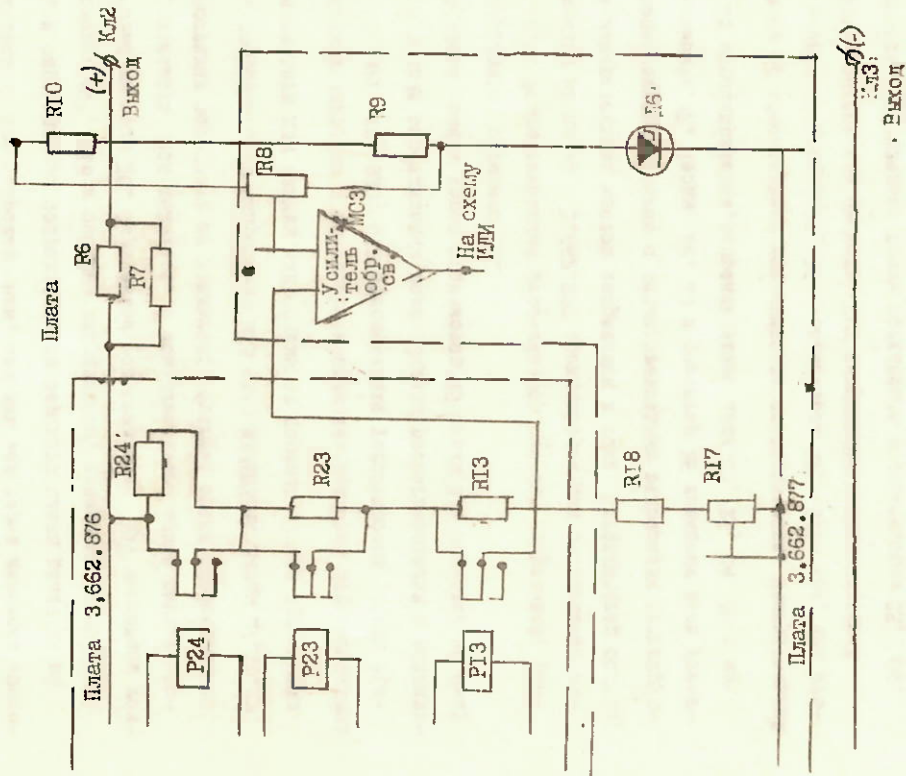
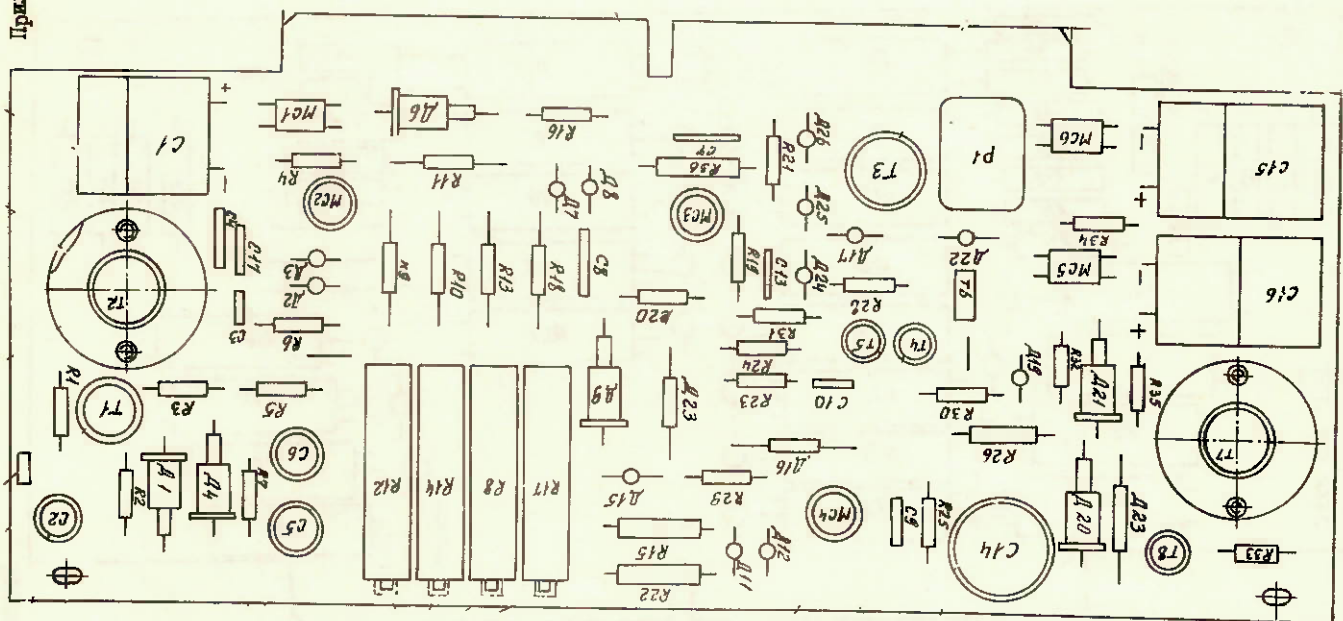
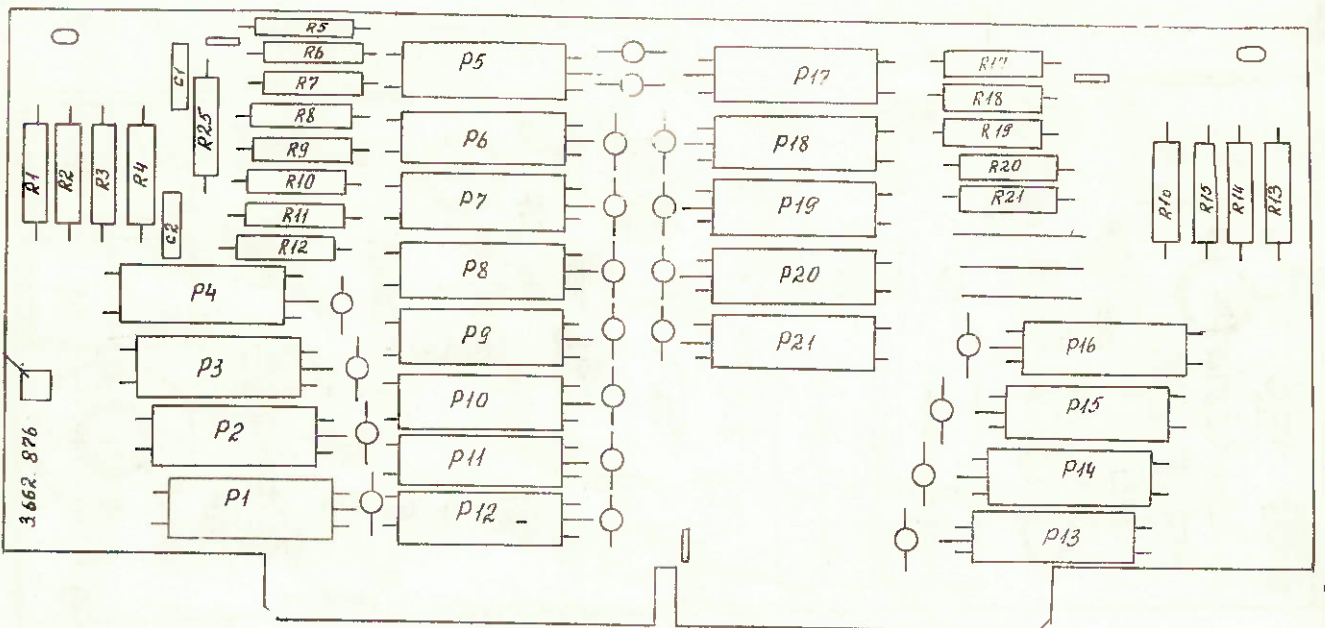


Рис. 6. Расположение элементов на плате 3.662.918

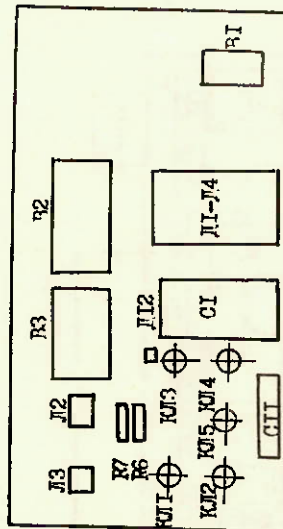


счет изменения его сопротивления, так как ток через делитель постоянен, и определяется сопротивлением верхнего плеча делителя на резисторах R17, R18 и опорным напряжением, снимаемым с резистора R9 в стабилизаторе ДС. Перечисленные сопротивления R17 позволяют точно установить ток делителя. С пассивного сопротивления моста сигнал расхода топлива поступает на усилитель обратной связи стабилизатора тока, собранного на микросхеме ИСЗ типа К140УД1Б. Диоды Д7, Д8, Д9 предназначены для защиты микросхем от перенапряжений при резких изменениях нагрузки и выходного напряжения прибора. Корректирующие цепи C7, R21, C8, R20, C12 обеспечивают устойчивость работы прибора в режиме стабилизации тока. Сигнал рассоразован с усилителя обратной связи через транзистор Т5 схемы ИИ и подается на базу регулирующего элемента Т3.

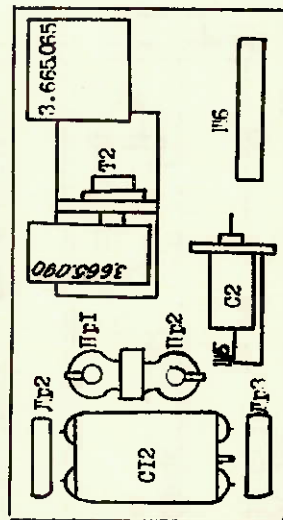
5.2.9. Вспомогательный стабилизатор опорных напряжений, расположенный на плате 3.662.877 предназначен для обеспечения питания измерительных мостов напряжения и тока. Стабилизатор собран по конденсационной схеме с последовательным включением регулирующего элемента Т2. Диоды Д2, Д3 и резистор R6 защищают вход усилителя от перенапряжений, корректирующие цепи C3, R3, C4, R4 и конденсатор C2 обеспечивают устойчивость стабилизатора. Измерительный мост собран на диодах Д4, Д6 и резисторах R7, R11 так, что стабилизатор выдает два симметричных напряжения противоположной полярности относительно точки соединения конденсаторов C5, C6, выполняющих роль выходного фильтра стабилизатора. Питание стабилизатора осуществляется с обмоток 23, 24 трансформатора Тр1 через диодный мост ИС1 и фильтр на конденсаторе C1. Стабилизатор для питания усилителей обратной связи и схемы ИИ собран по схеме компенсационного стабилизатора с регулирующим транзистором Т7. В качестве опорного элемента используется последовательно включен-



Расположение элементов на плате 3.662.876



Расположение элементов на передней панели прибора



Расположение элементов на панели 6. ПР0.Р67

ческие стабилизаторы Д20, Д21. Питание стабилизатора осуществляется от обмоток З1, З2 трансформатора Тр1 через диодный мост МС5 и конденсатор С16.

5.2.10. В приборе предусмотрена индикация режима работы источника питания, собранная на транзисторе Т6 и реле Р1, расположенных на плате 3.662.877 и лампочек индикации Л2, Л3 на передней панели прибора. При работе в режиме стабилизации тока в схеме ИЛИ открыт транзистор Т6, через который подается напряжение на реле Р1, контакты которого замыкают лампочку Л2 индикации стабилизации напряжения и подают напряжение на лампочку Л3 индикации стабилизации тока.

В режиме стабилизации напряжения транзистор Т6 закрыт, лампочка Л3 замкнута, питание подается на лампочку Л2.

5.2.11. Для обеспечения всех параметров выходного напряжения непосредственно на нагрузку, удаленной от источника питания в приборах предусмотрен четырехпроводный выход с разъема М5. В этом случае с разъема М5 убирается перемычка, замыкающая клеммы ОЕР СВЯЗЬ и ВЫХОД, и на нагрузку ведутся силовые проводники с клемм ВЫХОД + и ВЫХОД -, ОЕР.СВЯЗЬ + и ОЕР.СВЯЗЬ - к соответствующим точкам нагрузки. При этом сопротивление подключаемых проводов не должно быть более 0,5 Ом.

5.3. Конструкция

5.3.1. Источники питания постоянного тока Б5-46, Б5-46/1; Б5-48, Б5-48/1, выложены в виде отдельных ленточных емкостных блоков безфутлярной конструкции. Элементы корпуса прибора скрепляются с помощью винтов. В случае необходимости вскрытие прибора производится в следующем порядке:

-расконтривается прибор, отвинчиваются винты на боковых стенках

корпуса и снимаются соковые стенки;

- отвинчиваются стопорные винты Δ , нажав на пружину, находясь под винтами, снимают верхний и нижний крышки.

5.3.2. Внутренний вид источника питания постоянного тока приведен в приложении рис. 1. Все узлы прибора выключены в положении печатного монтажа и смонтированы на одном базисе.

5.3.3. Все органы управления прибора расположены на передней панели прибора. Органы управления имеют следующие назначения:

- тумблером $\Delta 1$ осуществляется включение сетевого питания;
- кнопкой переключателем $\Delta 2$ осуществляется установка выходного напряжения;
- кнопкой переключателем $\Delta 3$ осуществляется установка выходного тока;

- выключателем $\Delta 2$, $\Delta 3$ характеризуют режим работы прибора /режим стабилизации напряжения - $\Delta 2$, режим стабилизации тока - $\Delta 3$ /;

- индикатор $\Delta 1$ - характеризует включение сетевого напряжения;

- кнопки клавиш прибора позволяют получить необходимое значение напряжения и тока в нагрузку непосредственно с передней панели прибора.

5.3.4. На задней стенке прибора расположены:

- разъем $\Delta 1$ для включения сетевого кабеля;
- предохранитель;
- разъем дистанционного управления $\Delta 1$ / для приборов Б5-46-Б5-48/ позволяющий управлять выходным напряжением или током от ЭВМ или другого управляющего устройства;
- клеммная головка, позволяющая гарантировать параметры выходного напряжения или тока непосредственно на нагрузке, указанной от

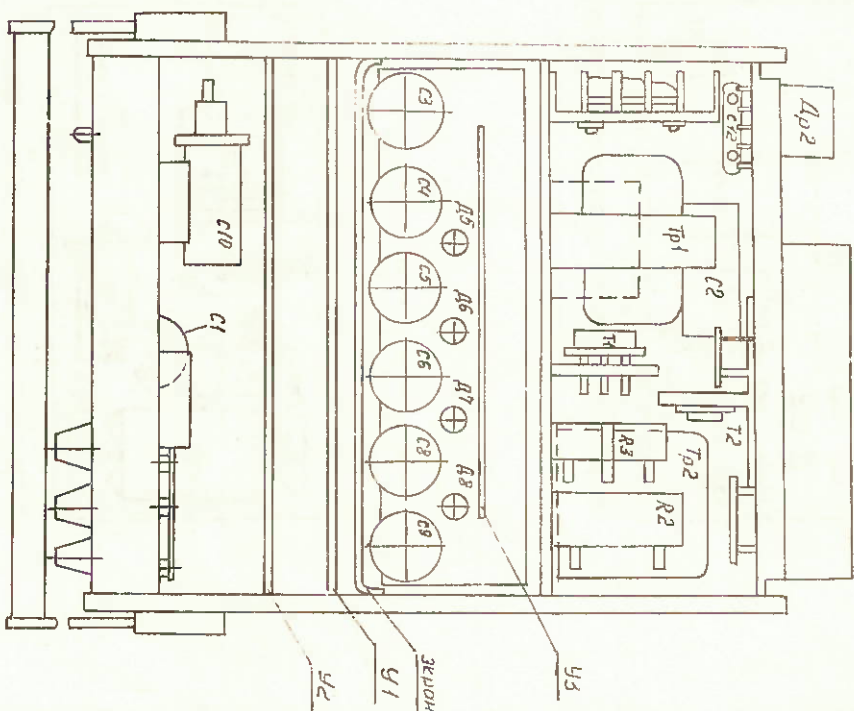


Рис. 1 Расположение элементов в приборах.

прибора.

6. МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ

- 6.1. Наименование прибора и его обозначение нанесены в верхней части лицевой панели прибора. Условное обозначение проставлено также в левом верхнем углу правой боковой стенки корпуса.
- 6.2. Товарный знак и знак государственного стандарта в верхней части лицевой панели прибора.
- 6.3. Заводской порядковый номер прибора и год его изготовления размещены на задней панели прибора около места расположения разъёма сетевого питания и держателя предохранителя.
- 6.4. Все составные части прибора имеют обозначения, соответствующие их обозначениям на принципиальной схеме. Обозначения нанесены на шасси, панели, печатные платы.
- 6.5. Прибор принят ОТК, пломбируется на крышках с задней стороны мастичными пломбами.

7. Общие указания при эксплуатации

- 7.1. Распознавая прибор, необходимо произвести внешний осмотр и убедиться в отсутствии внешних повреждений. Проверить комплектность прибора.
- 7.2. Распознавая прибор проверить чистоту разъёмов. Не допускать загрязнения штырей и гнезд.

14.2. Условия транспортирования

14.2.1. Транспортирование прибора потребителем в транспортной таре может осуществляться всеми видами транспорта без принятия дополнительных мер при температуре окружающего воздуха от -50°C до $+60^{\circ}\text{C}$.

14.2.2. В процессе транспортирования должна быть предусмотрена защита прибора от попадания атмосферных осадков и пыли. Не допускается кантование прибора.

14.2.3. При эксплуатации прибор может транспортироваться с объекта на объект:

в транспортном или железнодорожном транспорте на расстоянии до 1000 км.

14.2.4. При транспортировании прибора во время эксплуатации в упаковку производится в соответствии с п.14.1 ТУ.

8. УКАЗАНИИ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

8.1. По степени защиты от поражения электрическим током прибор относится к классу I.

8.2. К работе с прибором и его ремонту допускаются работники, знающие правила техники безопасности при работе с напряжением до 1000 В.

8.3. Перед включением прибора в сеть необходимо заземлить защитного заземления, обозначенный символом $\equiv$.

8.4. Разборку схем соединений начинайте с отключения от источника питания всей аппаратуры, последним отключайте от сети источник питания.

9. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

9.1. Перед началом работы внимательно изучать техническое описание и инструкцию по эксплуатации. Ознакомиться с положением органов управления на передней панели прибора.

9.2. Перед началом работы сделать следующее:

- заземлить корпус прибора;
- проверить исправность сетевого кабеля путём внешнего осмотра и в случае исправности подсоединить его сначала к прибору, а затем к сети;
- тумблер VI установить в нижнее положение;
- кодовые переключатели напряжения и тока В2 и В3 установить в положение 001.

10. ПОРЯДОК РАБОТЫ

ВНИМАНИЕ!

Во избежание выхода из строя прибора категорически запрещается включать прибор при нулевых показателях кодовых переключателей на-пряжения и тока.

10.1. Подготовка к работе с прибором

10.1.1. Тумблер VI установить в положение КЛ. При этом должна загореться лампочка Д2 НАПРЯЖЕНИЯ.

10.1.2. Через 30 минут источник питания постоянного тока готов к работе.

техническая документация - упаковочный лист и ведомость упаковки.

14.1.6. Крышка транспортного ящика прибивается гвоздками, длиной по торцам оббивается стальной проволокой, которая закручивается вокруг гвоздей, а концы ее свиваются и закручиваются.

14.1.7. На транспортном ящике сделана следующая маркировка, В левом верхнем углу лицевой и боковой стенок ящика расположено предупредительные знаки: ВВЕРХ, НЕ КАНАЛОВАТЬ, ОСТОРОЖНО ХРУСТИКОЕ, ВОЙТИСЯ СЯРОСТИ.

Основные надписи (получатель, место назначения) и дополнительные надписи (масса брутто, масса нетто, размеры грузового места, отправитель, место отправления) расположены в центре и внизу лицевой стенки.

Эскиз транспортного ящика, с указанием маркировки приведен на рис. 12.

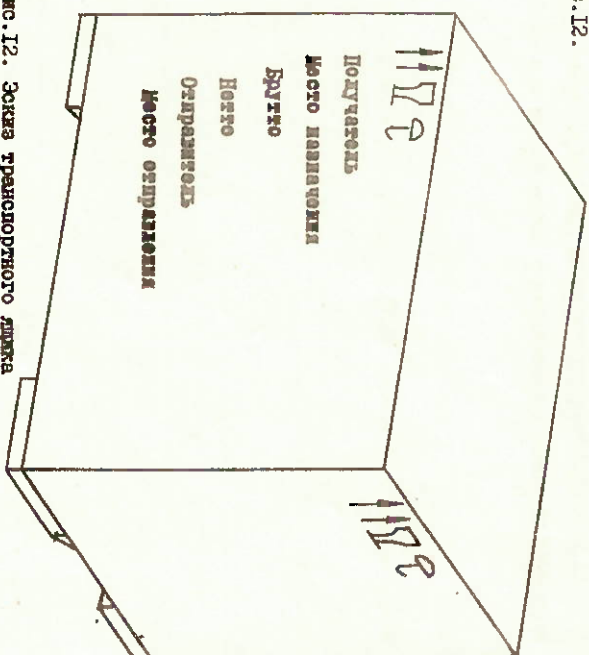


Рис. 12. Эскиз транспортного ящика

12.5. Оформление результатов поверки

12.5.1. При ведомственной поверке результаты поверки записываются в раздел формуляра "Периодический контроль основных нормативных характеристик".

13. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

13.1. Приборы, поступающие на склад потребители и предназначенные для эксплуатации раньше 6 месяцев со дня поступления, могут храниться в упакованном виде.

13.2. Приборы прибывшие для длительного хранения /более 6 месяцев/ содержатся в упаковочном ящике в приведенных ниже условиях:

- в капитальных отопляемых помещениях с температурой окружающего воздуха от +5°C до +30°C при относительной влажности до 65%;

- в капитальных неотапливаемых помещениях с температурой окружающего воздуха от -50°C до +30°C при относительной влажности до 95%.

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

13.4. Срок длительного хранения в капитальных отопляемых помещениях - 12 лет. Срок длительного хранения в капитальных неотапливаемых помещениях - 5 лет.

14. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

14.1. Тара, упаковка и маркирование упаковки

14.1.1. Упаковка прибора должна производиться в нормальных условиях.

14.1.2. Источники питания постоянного тока вместе с ЗИП укладываются в упаковочный ящик. В специальный отсек этого ящика помещается эксплуатационная документация, предварительно завернутая в водонепроницаемую бумагу.

14.1.3. Упаковочный ящик, обернутый водонепроницаемой бумагой и обвязанный шпагатом, помещается в транспортный ящик, который выслан внутри бумажной бумагой.

14.1.4. Пространство между стенками, дном, крышкой транспортного ящика и наружной поверхностью упаковочного ящика заполняется до уплотнения прокладками из гофрированного картона. Толщина уплотнительного слоя должна быть не менее 50 мм.

14.1.5. На верхний слой прокладочного материала под водонепроницаемую обшивку верхней крышки транспортного ящика вкладывается товаросопроводи-

10.2. Работа с прибором

10.2.1. Источники питания постоянного тока Б5-46 ÷ Б5-48, Б5-46/1 - Б5-48/1 могут работать в следующих режимах:

- режим стабилизации напряжения;

- режим стабилизации тока.

10.2.2. Работа источника питания в режиме стабилизации напряжения осуществляется следующим образом:

Установить кодовый переключатель напряжения в положение соответствующее необходимому напряжению питания, а кодовый переключатель тока в положение, соответствующее потребляемому току, затем установить тумблер В1 в верхнее положение подать установленное напряжение в питаемое устройство. При превышении током нагрузки установленного значения, прибор автоматически переходит в режим стабилизации тока.

Источники питания постоянного тока Б5-46-Б5-48, Б5-46/1-Б5-48/1 работают в режиме стабилизации напряжения, если

$$R_n > \frac{U_{\text{н.н.}}}{I_{\text{н.н.}}}$$

Если питаемое устройство удалено от источника питания и необходимо получить гарантированные параметры выходного напряжения непосредственно на нагрузку, необходимо сделать следующее: убрать перемычки замыкающие клеммы ОПР.СВЯЗЬ и ВЫХОД и на нагрузку вести силовые проводники с клемм ВЫХОД + ВЫХОД - с клемм ОПР.СВЯЗЬ + и ОПР.СВЯЗЬ - ведутся проводники обратной связи к соответствующим точкам нагрузки, при этом сопротивление проводов не должно превышать 0,5 Ом. Следует помнить, что при достижении выходным напряжением максимального значения, соответствующего 9,99В; 29,9В; 49,9В, для приборов Б5-46-Б5-46/1; Б5-47-Б5-47/1; Б5-48-Б5-48/1, соответственно и максимальном токе нагрузке прибор может работать в неустойчивом режиме /переход в режим стабилизации тока/, поэтому следует работать при токах нагрузки несколько меньших максимальных.

10.2.3. Работа источника питания в режиме стабилизации тока осуществляется следующим образом.

Устанавливая кодовый переключатель выходного тока в положение соответствующее необходимому току, а кодовый переключатель напряжения в положение соответствующее напряжению на нагрузке, подать постоянный ток в питаемое устройство.

При повышении напряжения на нагрузке установленной величины, прибор автоматически переходит в режим стабилизации напряжения. Источники питания постоянного тока Б5-46, Б5-46/1-Б5-48/1 работают в режиме стабилизации тока при

$$R_n < \frac{U_{ном}}{I_{ном}} \quad 1/21$$

Следует помнить, что при использовании прибора при максимальных значениях напряжения на нагрузке прибор может работать в неустойчивом режиме обусловленном переходом в режим стабилизации напряжения, поэтому для получения устойчивого режима работы следует увеличить при напряжении на нагрузке несколько меньших максимальных.

11. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

11.1. Ремонт прибора может производиться только в специализированных ремонтных органах квалифицированными работниками, хорошо изучившими схему и конструкцию прибора и имевшими право работать с напряжением до 1000 В.

11.2. Перечень наиболее возможных неисправностей и указание по их устранению в табл.5.

Таблица 5

Наименование неисправности, внешнее проявление, дополнительные признаки	Вероятная причина неисправности	Метод устранения
При включении прибора	Перегорел	Вставка лампы

Б2-36 на выходе клеммы прибора включается микровольтметр Б3-57 и осциллограф С9-13.

Измерения производятся при тех же положениях движков координат переключателей, что и в п.12.4.5 то.

При этом значения пульсаций выходного напряжения не должны превышать значения указанные в п.3.11 то.

12.4.10. Для определения пульсаций выходного тока в режиме стабилизации тока, прибор собирается по структурной схеме, изображенной на рис.11, в которой вместо измерителя неустойчивости Б2-36 на измерительное сопротивление включается микровольтметр В3-57. Измерения производятся при тех же положениях движков координат переключателей, что и в п.12.4.6 то. Величина пульсаций выходного тока может быть рассчитана по формуле:

$$\gamma_{\sim} = \frac{\sim U}{U_{ном}} \quad (9)$$

где $\sim U$ — переменное составляющее напряжения на измерительном сопротивлении;

$U_{ном}$ — величина измерительного сопротивления;

R_n — величина сопротивлений нагрузки.

При этом эффективное значение пульсаций выходного тока в режиме стабилизации тока не должно превышать 0,2% $U_{ном}$.

жения питающей сети на $\pm 10\%$ от номинального значения в режиме стабилизации тока не должна превышать $0,05\% I_{\text{макс}}$.

12.4.7. Для определения частной нестабильности выходного напряжения при изменении тока нагрузки от $0,9$ максимального значения до 0 прибор собирают по структурной схеме рис.10.

Измерения производят на выходных клеммах прибора. Положение движков кодовых переключателей напряжения и тока те же, что и в п.12.4.5 ТУ. Измеряя ток нагрузки прибором от $0,9$ максимального значения до нуля проводят измерения частной нестабильности выходного напряжения при изменении тока нагрузки. Время измерения 5 мин. При этом значение частной нестабильности выходного напряжения при изменении тока нагрузки от $0,9$ максимального значения до нуля в режиме стабилизации напряжения не должно превышать $0,05\% U_{\text{макс}}$.

12.4.8. Для определения частной нестабильности выходного тока при изменении напряжения на нагрузке от $0,9$ максимального значения до нуля в режиме стабилизации тока, приборы собираются по структурной схеме, рис.11. Измерения производятся на измерительном сопротивлении, тип, величина и схема соединения которого приведены в табл.7. Положение движков кодовых переключателей напряжения и тока те же, что и в п.12.4.6 ТУ. Главным изменением является на нагрузке от $0,9$ максимального значения до нуля измерить значение частной нестабильности выходного тока. Время выдержки при измерении 5 мин. При этом значение частной нестабильности выходного тока при изменении напряжения на нагрузке от $0,9$ максимального значения до нуля в режиме стабилизации тока не должно превышать $0,1\% I_{\text{макс}}$.

12.4.9. Для определения пульсации выходного напряжения в режиме стабилизации напряжения прибор соединяется по структурной схеме, рис.10, в которой вместо измерителя нестабильности

Продолжение табл.5

Наименование неисправности, внешнее проявление, дополнительные признаки	Вероятная причина неисправности	Метод устранения
не горит индикаторная лампочка СЕТЬ	ПРИ: Неисправен выключатель сети Перегорела индикаторная лампочка ЛП Неисправен сетевой кабель питания	Заменить Заменить Заменить Исправить
При изменении положения движков кодовых переключателей величина напряжения или тока на выходе прибора не регулируется	Вышли из строя коммутационные реле Р1-Р24	Проверить целостность реле, неисправные заменить
Напряжение на выходе прибора не регулируется Величина выходного напряжения больше устанавливаемой	Обрыв в цепи делителей напряжения или тока Неисправен регулирующий элемент	Проверить целостность делителя В случае неисправности заменить
На выходе прибора, независимо от положения кодовых переключателей, устанавливается 0 выходного напряжения	Неисправен регулирующий элемент	Проверить и при необходимости заменить транзисторы Т1, Т2

Продолжение табл.5

Наименование неисправности, внешние проявления, дополнительные признаки	Вероятная причина неисправности	Метод устранения
Выходное напряжение и выходной ток установившиеся в соответствии с показаниями движков кодовых переключателей напряжения и тока, при этом не горят индикаторные лампы ЛЗ и Л2	Неисправны индикаторные лампы ЛЗ и Л2	Заменить

12. ПОВЕРКА ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА

Б5-46 ÷ Б5-48, Б5-46/1 ÷ Б5-48/1

12.1. Операции и средства поверки

12.1.1. При проведении поверки должны выполняться следующие операции:

- внешний осмотр;
- опробование;
- определение погрешности установки выходного напряжения;
- определение погрешности установки выходного тока;
- определение частотной неустойчивости выходного напряжения при изменении напряжения питающей сети на $\pm 10\%$ от номинального значения в режиме стабилизации напряжения;

Таблица 9

Тип прибора	Выходной ток, А	Напряжение на нагрузке, В	Величина измерительного сопротивления, Ом	Тип измерительного сопротивления	Схема соединения
Б5-46	5	9	0,18	C5-16T-5 BT-0,18 Ом $\pm 1\%$	
	0,5	9	1,8	C5-16-10BT-1,8 Ом $\pm 1\%$	
Б5-47	3	27	0,9	C5-16T-10BT-1,8 Ом $\pm 1\%$	
	0,3	27	9	C5-5-10BT-18 Ом $\pm 2\%$	
Б5-48	2	45	2,2	C5-16T-10BT-2,2 Ом $\pm 1\%$	
	0,2	45	22	C5-5-10BT-22 Ом $\pm 2\%$	

При этом частная нестабильность выходного напряжения не должна превышать 0,01% /макс.

12.4.6. Для определения частной нестабильности выходного тока при изменении напряжения питающей сети на $\pm 10\%$ от номинального значения в режиме стабилизации тока, проверке и измерительные приборы собирают по структурной схеме рис.11.

Значения измерительных сопротивлений и их тип выбираются из табл.7.

Движки колового переключателя напряжения устанавливаются в положение, соответствующее максимальным.

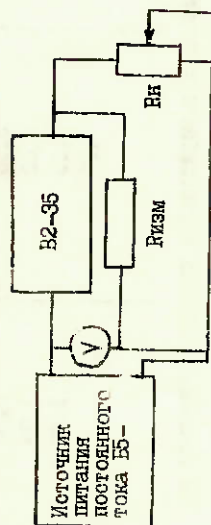


Рис.11. Структурная схема для проверки частной нестабильности выходного тока при изменении напряжения питающей сети на $\pm 10\%$ от номинального значения

Движки кодовых переключателей тока устанавливаются в положения 4,99А; 2,99 А; 1,99 А; и 0,5 А; 0,3 А; 0,2 А для приборов Б5-46, Б5-46/1; Б5-47, Б5-47/1; Б5-48, Б5-48/1 соответственно. Измерение частной нестабильности тока при изменении напряжения питающей сети производится в точках соответствующих напряжению на нагрузке равному 0,9 максимального значения.

С помощью реостата устанавливается напряжение равное 9 В; 27 В; 45 В в зависимости от типа прибора. Плавно изменяя напряжение питающей сети на $\pm 10\%$ от номинального значения, измерить частную нестабильность выходного тока. Время выдержки в точках измерения 5 мин. При этом нестабильность выходного тока при изменении напря-

определение частной нестабильности выходного тока при изменении напряжения питающей сети на $\pm 10\%$ от номинальной величины в режиме стабилизации тока;
определение частной нестабильности выходного напряжения при изменении тока нагрузки от 0,9 максимального значения до 0 в режиме стабилизации напряжения;
определение частной нестабильности выходного тока при изменении напряжения на нагрузке от 0,9 максимального значения до 0 в режиме стабилизации тока;
проверка пульсаций выходного напряжения в режиме стабилизации напряжения;
проверка пульсаций выходного тока в режиме стабилизации тока.

12.2. Средства поверки

При проведении поверки должны применяться средства поверки указанные в табл.6.

Таблица 6

Наименование КИА	ип	Используемые параметры КИА	Погрешность	Примечание
Вольтметр	В7-23	Пределы измерения напряжения 0-300 В	5%	
Измеритель не-стабильности	В2-35	Пределы измерения напряжения 0-300 В предел измерения нестабильности 0,01	5%	
Вольтамперметр	М2018	Пределы измерения тока 0-5 А	кл.0,2	
Микровольтметр	В3-57	Пределы измерения напряжения 0-5 мВ в полосе частот 0-1 МГц 70 Ом, 5 А 1200 Ом, 0,5 А	/2,5-4/ от 45 Гц до 1 МГц	
Реостат нагрузки	РСП			
Осциллограф	С8-13	0 - 1 МГц	$\pm 3\%$	

ПРИМЕЧАНИЕ: 1. Разрешается кроме указанных в табл.6 средств

поверки, применять другие аналогичные средства поверки с погрешностями измерения, не превышающими в 3 раза меньше, чем погрешность поверяемого параметра источников питания постоянного тока.

2. Все средства, применяемые при поверке, должны иметь документы о государственной или ведомственной поверке, прошедшей в установленном порядке.

12.3. Условия поверки и подготовки к ней

12.3.1. При проведении поверки должны соблюдаться следующие нормальные условия:

- температура окружающей среды 23 ± 5 К, 20 ± 5 °С;
- относительная влажность $65 \pm 15\%$;
- атмосферное давление 100 ± 4 кПа, 760 ± 30 мм рт.ст.;
- напряжение питания сети переменного тока частотой 50 Гц и содержанием гармоник до 5% должно быть 220 ± 4 В.

12.3.2. Подготовка к поверке производится в соответствии с подразделами 9.1 и 10.1 ТУ.

12.4. Проведение поверки

12.4.1. Внешний осмотр.

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено следующее:

- наличие полного комплекта источников питания постоянного тока;
- отсутствие внешних механических повреждений;
- чёткость фиксации переключателей;
- наличие и соответствие документации номиналов предохранителей.

Продолжение табл. 8

Контрольные точки измерения тока			
Б5-46, Б5-46/1	Б5-47, Б5-47/1	Б5-48, Б5-48/1	
0,30	0,30	0,30	
0,40	0,40	0,40	
0,50	0,50	0,50	
0,60	0,60	0,60	
0,70	0,70	0,70	
0,80	0,80	0,80	
0,90	0,90	0,90	
1,00	1,00	1,00	
2,00	2,00	1,99	
3,00	2,99		
4,00			
4,99			

напряжения, проверяемые и измерительные приборы собираются по структурной схеме рис. 10.

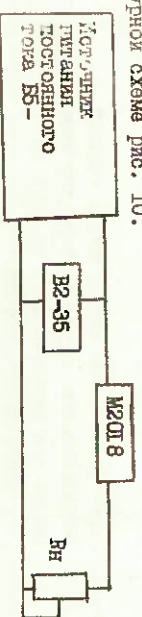


Рис. 10. Структурная схема для проверки частотной нестабильности выходного напряжения при изменении напряжения питающей сети

Проверка частотной нестабильности выходного напряжения при изменении напряжения питающей сети производится на выходных клеммах прибора при значениях выходных напряжений $U_{\text{макс}}$ и $0,1 U_{\text{макс}}$ соответствующих 9,99 В; 29,9 В; 49,9 В; 1 В; 3 В; 5 В; для приборов Б5-46, Б5-47, Б5-48 соответственно и токах нагрузки равных 0,9 максимального значения и на холостом ходу. Положение движков колонок переключателей тока соответствует значениям 4,99 А; 2,99 А; 1,99 А в зависимости от типа прибора. Плавко изменяя напряжение питающей сети на $\pm 10\%$ от номинального значения, измерять значение частотной нестабильности в точках измерения соответствующих номинальному, минимальному и максимальному значениям питающей сети. Время выдержки при измерении 5 мин.

12.4.2. Опробование

Опробование производится согласно подразделам 9.2 и 10.1ГО. Приборы неуклонно выполняющие требования пп.12.4.1 и 12.4.2 в дальнейшую проверку не принимаются.

12.4.3. Для определения погрешности установки выходного напряжения приборов, измерительные приборы собирают по следующей структурной схеме, изображенной на рис.8.



Рис.8. Структурная схема измерения погрешности установки выходного напряжения

Погрешность установки выходного напряжения определяется в точках, указанных в таблице 7. Движки кодовых переключателей тока при этом устанавливаются в положения 4,99А, 2,99А, 1,99 А для приборов Б5-46, Б5-46/1, Б5-47, Б5-47/1, Б5-48, Б5-48/1 соответственно.

Таблица 7

Контрольные точки измерения напряжения		
Б5-46, Б5-46/1	Б5-47, Б5-47/1	Б5-48, Б5-48/1
0,01	0,10	0,10
0,02	0,20	0,20
0,03	0,30	0,30
0,04	0,40	0,40
0,05	0,50	0,50
0,06	0,60	0,60
0,07	0,70	0,70
0,08	0,80	0,80
0,09	0,90	0,90
0,10	1,00	1,00
0,20	2,00	2,00
0,30	3,00	3,00
0,40	4,00	4,00
0,50	5,00	5,00
0,60	6,00	6,00

С помощью амперметра М2П8 измерить значение выходного тока в точках, указанных в табл.8.

Абсолютная погрешность установки выходного тока определяется по формуле:

$$\delta = I_{\text{ном}} - I_{\text{уст}} \quad /6/$$

Относительная погрешность установки выходного тока определяется по формуле:

$$\delta\% = \frac{I_{\text{ном}} - I_{\text{уст}}}{I_{\text{уст}}} \cdot 100\% \quad /7/$$

При этом должно быть установлено, что погрешность установки выходного тока не превышает значений

$$1\% I_{\text{уст}} + 0,2\% I_{\text{ном}} \quad /8/$$

12.4.5. Для определения частной нестабильности выходного напряжения при изменении напряжения питания сети на $\pm 10\%$ от номинального значения в режиме стабилизации

Таблица 8

Контрольные точки измерения тока		
Б5-46, Б5-46/1	Б5-47, Б5-47/1	Б5-48, Б5-48/1
0,01	0,01	0,01
0,02	0,02	0,02
0,03	0,03	0,03
0,04	0,04	0,04
0,05	0,05	0,05
0,06	0,06	0,06
0,07	0,07	0,07
0,08	0,08	0,08
0,09	0,09	0,09
0,10	0,10	0,10
0,20	0,20	0,20

Продолжение табл. 7

Контрольные точки измерения напряжения		
Б5-46, Б5-46/1	Б5-47, Б5-47/1	Б5-48, Б5-48/1
0,70	7,00	7,00
0,80	8,00	8,00
0,90	9,00	9,00
1,00	10,0	10,0
2,00	20,0	20,0
3,00	29,9	30,0
4,00		40,0
5,00		49,9
6,00		
7,00		
8,00		
9,00		
9,99		

Абсолютная погрешность установки выходного напряжения рассчитывается по формуле:

$$\delta = U_{изм} - U_{уст} \quad / 3 /$$

Относительная погрешность установки выходного напряжения рассчитывается по формуле:

$$\delta\% = \frac{U_{изм} - U_{уст}}{U_{уст}} \cdot 100\% / 4 /$$

При этом должно быть установлено, что погрешность установки выходного напряжения не превышает значения:

$$0,5\% U_{уст} + 0,1\% U_{ном} \quad / 5 /$$

12.4.4. Для определения погрешности установки выходного тока источники питания постоянного тока Б5-46 - Б5-48, Б5-46/1-Б5-48/1 и измерительные приборы включаются по структурной схеме рис. 9.

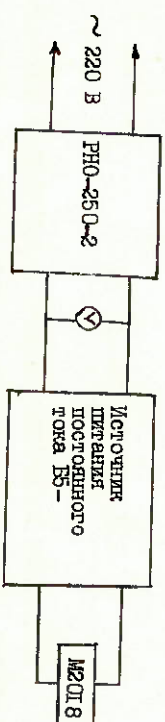


Рис. 9. Структурная схема для определения погрешности установки выходного тока

Движки колонок переключателей напряжения установить в положение 9,99 В; 29,9 В; 49,9 В для приборов Б5-46, Б5-46/1, Б5-47, Б5-47/1, Б5-48, Б5-48/1 соответственно.