

ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА

Б5-49, Б5-50

методика поверки

5969 - 77

налов от ЭВМ или другого управляющего устройства через разъем ДУ, расположенный на задней стенке приборов, производят замыкание соответствующих контактов на разъеме ДУ (см. табл. 2, 3) и на выходных гнездах получают требуемые напряжения и токи.

8.3.6. По окончании работ отключить нагрузку с выходных клемм прибора и отключить источник питания от сети.

9. ПОВЕРКА ПРИБОРА

9.1. Общие сведения

Настоящие указания, составленные в соответствии с требованиями ГОСТ 19164—73 «Приборы электронные измерительные, источники питания», устанавливают методы и средства поверки источников питания постоянного тока Б5-49, Б5-50.

9.2. Операции и средства поверки

При проведении поверки должны производиться операции и применяться средства поверки, указанные в табл. 5.

Таблица 5

Номера пункта поверки	Наименование операции	Проверяемая отметка	Допускаемое значение погрешности или предельное значение определяемого параметра	Средство поверки	
				образцовое	вспомогательное
9.4.2	Внешний осмотр				
9.4.3	Опробование Определение метрологических параметров:				
9.4.4	Определение основной погрешности установки выходного напряжения в режиме стабилизации напряжения	Все контрольные точки, указанные в табл. 7	$\pm (0,5\% U_{уст} + 0,1\% U_{max})$, В	В7-23	Э533 PHO-250-2
9.4.5	Определение основной погрешности установки выходного тока в режиме стабилизации тока	Все контрольные точки, указанные в табл. 8	$\pm (1,0\% I_{уст} + 0,2\% I_{max})$, мА	M2018	Э533 PHO-250-2 PCП (нагрузочн. реостат)
9.4.6	Определение нестабильности выходного напряжения при изменении напряжения питающей сети на $\pm 10\%$ от номинального значения в режиме стабилизации напряжения за время измерения 5 мин	U_{max} $I_{н} = 0$ $I_{н} = 0,9 I_{max}$	$\pm 0,01\%$	M2018	B2-27 Э533 PHO-250-2 PCП (нагрузочн. реостат)
9.4.7	Определение нестабильности выходного тока при изменении напряжения питающей сети на $\pm 10\%$ от номинального значения в режиме стабилизации тока за время измерения 5 мин	I_{max} $U_{н} = 0$ $U_{н} = 0,9 U_{max}$	$\pm 0,05\%$	M2018	Э533 PHO-250-2 PCП (нагрузочн. реостат)

Номер пункта раздела поверки	Наименование операции	Проверяемая отметка	Допускаемое значение погрешности или предельное значение определяемого параметра	Средство поверки	
				образцовое	вспомогательное
9.4.8	Определение нестабильности выходного напряжения при изменении тока нагрузки от 0,9 максимального значения до нуля в режиме стабилизации напряжения за время измерения 5 мин	U_{\max}	$\pm 0,05\%$	M2018	Э533, B2-27 PHO-250-2 PCП (нагрузочн. реостат)
9.4.9	Определение нестабильности выходного тока при изменении напряжения на нагрузке от 0,9 максимального значения до 0 в режиме стабилизации тока за время измерения 5 мин	I_{\max}	$\pm 0,1\% I_{\max}$	M2018	B2-27 Э533 PHO-250-2 PCП (нагрузочн. реостат)
9.4.10	Определение пульсации выходного напряжения в режиме стабилизации напряжения	U_{\max} $I_H = 0,9 I_{\max}$ $I_H = 0$	5 мВ эффективного значения	M2018	B3-57 Э533 PHO-250-2 PCП (нагрузочн. реостат)
9.4.11	Определение пульсации выходного тока в режиме стабилизации тока	I_{\max} $U_H = 0$ $U_H = 0,9 U_{\max}$	0,2% I_{\max} эффективного значения	M2018	B3-57 Э533 PHO-250-2 PCП (нагрузочн. реостат)

Номер пункта раздела поверки	Наименование операции	Проверяемая отметка	Допускаемое значение погрешности или предельное значение определяемого параметра	Средство поверки	
				образцовое	вспомогательное
9.4.12	Поверка защиты от перегрузок и коротких замыканий			M2018	РСП (нагрузочн. реостат)
9.4.13	Поверка сопротивлений изоляции		~1500 В 20 МОм ~1000 В для Б5-49 ~2000 В для Б5-50		M1102/1

Примечания:

1. Вместо указанных в таблице образцовых и вспомогательных средств поверки разрешается применять другие аналогичные меры и измерительные приборы, обеспечивающие измерение соответствующих параметров с требуемой точностью.
2. Образцовые и вспомогательные средства поверки должны быть исправны и поверены в органах государственной или ведомственной метрологической службы соответственно.

Таблица 6

Наименование средства поверки	Требуемые технические характеристики средства поверки		Рекомендуемое средство поверки (тип)	Примечание
	пределы измерения	погрешность		
Вольтметр В2-27	Диапазон измерения приращений напряжения от 0 до 2 В	5%	Вольтметр В2-34	
Вольтметр В7-23	0—300 В	0,2%	В7-28	
Милливольтметр В3-57	0—5 мВ в полосе частот 5 Гц—5 МГц	1,5—4%	В3-42	
Вольтамперметр М2018	0—1 А	0,2%	М1107	
Вольтметр Э533	0—300 В	0,5%	Э515/3	
Мегомметр М1102/1	U=500 В	1,5%	М1101	
Нагрузочный реостат	150 Ом, 2 А 1200 Ом, 0,5 А	5%		
Автотрансформатор лабораторный РНО-250-2	250 В, 2 А		метр-1М	

9.3. Условия поверки и подготовка к ней

9.3.1. При проведении операций поверки должны соблюдаться следующие условия:

температура окружающей среды 293 ± 5 К ($20 \pm 5^\circ\text{C}$);
относительная влажность воздуха $65 \pm 15\%$;
атмосферное давление 100 ± 4 кПа (750 ± 30 мм рт. ст.);
напряжение питающей сети $220 \pm 4,4$ В.

9.3.2. Подготовка к поверке производится в соответствии с пп. 6.3, 8.2.

9.4. Проведение поверки

9.4.1. Поверка производится один раз в год в соответствии с перечнем операций, указанных в табл. 5.

9.4.2. При проведении внешнего осмотра должны быть проверены все требования по п. 6.2. Приборы, имеющие дефекты, бракуются и отправляются в ремонт.

9.4.3. Опробование работы приборов производится следующим образом: заземляется прибор, включается вилка шнура в сеть, тумблер «ВКЛ» устанавливается в верхнее положение, при этом должна загореться индикаторная лампа «СЕТЬ». Неисправные приборы бракуются и направляются в ремонт.

9.4.4. Определение основной погрешности установки выходного напряжения в режиме стабилизации напряжения (п. 2.5).

Определение основной погрешности установки выходного напряжения производится без нагрузки с помощью вольтметра В7-23.

Структурная схема соединения приборов приведена на рис. 5.

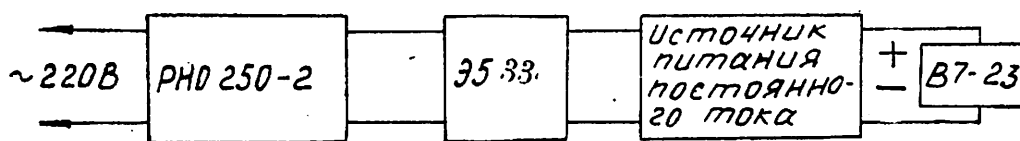


Рис. 5. Структурная схема измерения основной погрешности установки выходного напряжения

Измерение производится в следующем порядке:

подключить к выходным клеммам источника питания вольтметр В7-23, подготовленный для работы в нужном диапазоне;

установить движки кодового переключателя тока в положения 999; 299 мА для приборов Б5-49, Б5-50 соответственно, а выходное напряжение устанавливается с помощью движков кодового переключателя напряжения

Основная погрешность установки выходного напряжения в режиме стабилизации напряжения не превышает значения указанного в табл. 7.

Таблица 7

Проверяемая характеристика	
Наименование	Значение по техническим условиям
1	2
Основная погрешность установки выходного напряжения в режиме стабилизации напряжения	
Б5-49	
0,1 В	$\pm 0,1000$ В
0,2 В	$\pm 0,1009$ В
0,3 В	$\pm 0,1014$ В
0,4 В	$\pm 0,1019$ В
0,5 В	$\pm 0,1024$ В
0,6 В	$\pm 0,1029$ В
0,7 В	$\pm 0,1034$ В
0,8 В	$\pm 0,1039$ В
0,9 В	$\pm 0,1044$ В
1,0 В	$\pm 0,1049$ В
2,0 В	$\pm 0,1099$ В
3,0 В	$\pm 0,1149$ В
4,0 В	$\pm 0,1199$ В
5,0 В	$\pm 0,1249$ В
6,0 В	$\pm 0,1299$ В
7,0 В	$\pm 0,1349$ В
8,0 В	$\pm 0,1399$ В
9,0 В	$\pm 0,1449$ В
10,0 В	$\pm 0,1499$ В
20,0 В	$\pm 0,1999$ В
30,0 В	$\pm 0,2499$ В
40,0 В	$\pm 0,2999$ В
50,0 В	$\pm 0,3499$ В
60,0 В	$\pm 0,3999$ В

1	2
70,0 В	$\pm 0,4499$ В
80,0 В	$\pm 0,4999$ В
90,0 В	$\pm 0,5499$ В
99,9 В	$\pm 0,5994$ В
Б5-50	
1,0 В	$\pm 0,304$ В
2,0 В	$\pm 0,309$ В
3,0 В	$\pm 0,314$ В
4,0 В	$\pm 0,319$ В
5,0 В	$\pm 0,324$ В
6,0 В	$\pm 0,329$ В
7,0 В	$\pm 0,334$ В
8,0 В	$\pm 0,339$ В
9,0 В	$\pm 0,344$ В
10,0 В	$\pm 0,349$ В
20,0 В	$\pm 0,399$ В
30,0 В	$\pm 0,449$ В
40,0 В	$\pm 0,499$ В
50,0 В	$\pm 0,549$ В
60,0 В	$\pm 0,599$ В
70,0 В	$\pm 0,649$ В
80,0 В	$\pm 0,699$ В
90,0 В	$\pm 0,749$ В
100 В	$\pm 0,799$ В
200 В	$\pm 1,299$ В
299 В	$\pm 1,794$ В

9.4.5. Определение основной погрешности установки выходного тока в режиме стабилизации тока (п. 2.6).

Определение основной погрешности установки выходного тока производится с помощью вольтамперметра М2018.

Структурная схема соединения приборов приведена на рис. 6.

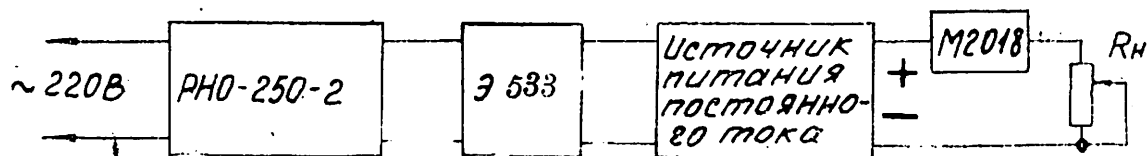


Рис. 6. Структурная схема измерения основной погрешности установки выходного тока

R_n — нагрузочный реостат

Измерение производится в следующем порядке:
подключить к выходным клеммам источника питания вольт-амперметр М2018 и нагрузку;

установить движки кодовых переключателей напряжения и тока в максимальные положения;

установить напряжение на нагрузке, равное 0,9 максимального значения;

изменением положений движков кодового переключателя тока и снижением показаний на вольтамперметре М2018 с установленным на переключателе производится проверка основной погрешности установки выходного тока

$$\Delta J = J_{\text{изм}} - J_{\text{уст}}$$

ΔJ — основная погрешность установки выходного тока;

$J_{\text{изм}}$ — измеренное значение тока по прибору М2018;

$J_{\text{уст}}$ — установленное значение тока на кодовом переключателе.

Основная погрешность установки выходного тока в режиме стабилизации тока не превышает значения, указанного в табл. 8.

Таблица 8

Проверяемая характеристика	
Основная погрешность установки выходного тока в режиме стабилизации тока	Значение по техническим условиям
1	2
Б5-49	
1 мА	±2,008 мА
2 мА	±2,018 мА
3 мА	±2,028 мА
4 мА	±2,038 мА
5 мА	±2,048 мА
6 мА	±2,058 мА
7 мА	±2,068 мА
8 мА	±2,078 мА
9 мА	±2,088 мА

1	2
10 мА	$\pm 2,098$ мА
20 мА	$\pm 2,198$ мА
30 мА	$\pm 2,298$ мА
40 мА	$\pm 2,398$ мА
50 мА	$\pm 2,498$ мА
60 мА	$\pm 2,598$ мА
70 мА	$\pm 2,698$ мА
80 мА	$\pm 2,798$ мА
90 мА	$\pm 2,898$ мА
100 мА	$\pm 2,998$ мА
200 мА	$\pm 3,998$ мА
300 мА	$\pm 4,998$ мА
400 мА	$\pm 5,998$ мА
500 мА	$\pm 6,998$ мА
600 мА	$\pm 7,998$ мА
700 мА	$\pm 8,998$ мА
800 мА	$\pm 9,998$ мА
900 мА	$\pm 10,998$ мА
999 мА	$\pm 11,988$ мА
Б5-50	
1 мА	$\pm 0,608$ мА
2 мА	$\pm 0,618$ мА
3 мА	$\pm 0,628$ мА
4 мА	$\pm 0,638$ мА
5 мА	$\pm 0,648$ мА
6 мА	$\pm 0,658$ мА
7 мА	$\pm 0,668$ мА
8 мА	$\pm 0,678$ мА
9 мА	$\pm 0,688$ мА
10 мА	$\pm 0,698$ мА
20 мА	$\pm 0,798$ мА
30 мА	$\pm 0,898$ мА
40 мА	$\pm 0,998$ мА
50 мА	$\pm 1,098$ мА

1	2
60 мА	$\pm 1,198$ мА
70 мА	$\pm 1,298$ мА
80 мА	$\pm 1,398$ мА
90 мА	$\pm 1,498$ мА
100 мА	$\pm 1,598$ мА
200 мА	$\pm 2,598$ мА
299 мА	$\pm 3,588$ мА

9.4.6. Определение нестабильности выходного напряжения приборов при изменении напряжения питающей сети на $\pm 10\%$ от номинального значения в режиме стабилизации напряжения (п. 2.7).

Проверка производится при максимальном выходном напряжении и токе нагрузки, равном 0,9 максимального значения и на холостом ходу вольтметром В2-27.

Структурная схема соединения приборов приведена на рис. 7.

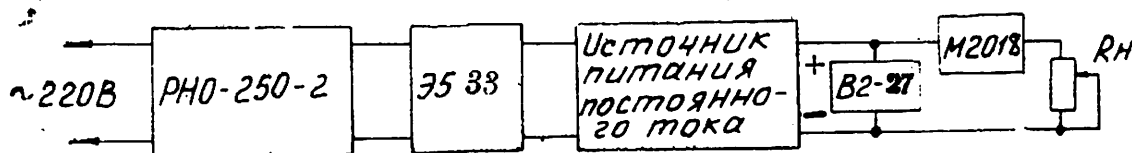


Рис. 7. Структурная схема измерения нестабильности выходного напряжения при изменении напряжения питающей сети в режиме стабилизации напряжения

R_n — нагрузочный реостат

Измерение производится в следующем порядке:

установить движки кодового переключателя напряжения в положения: 99,9 В, 299 В для приборов Б5-49, Б5-50 соответственно;

подключить к выходным клеммам источника питания вольтметр В2-27;

подключить источник питания через автотрансформатор к сети;

плавно изменить напряжение питающей сети с помощью автотрансформатора РН0-250-2 на плюс 10% и на минус 10% от номинального значения, с выдержкой на крайних значениях в течение 5 мин, и измерить значение нестабильности выходного напряжения.

После каждого изменения напряжения питающей сети фиксировать показания вольтметра В2-27.

Нестабильность выходного напряжения при изменении напряжения питающей сети на $\pm 10\%$ от номинального значения в режиме стабилизации напряжения не должна превышать $\pm 0,01\%$.

9.4.7. Определение нестабильности выходного тока при изменении напряжения питающей сети на $\pm 10\%$ от номинального значения в режиме стабилизации тока (п. 2.8.).

Проверка производится при значениях напряжений на нагрузке, равных 0,9 максимального значения и нуле при максимальном токе нагрузки вольтметром В2-27.

Структурная схема соединения приборов приведена на рис. 8.

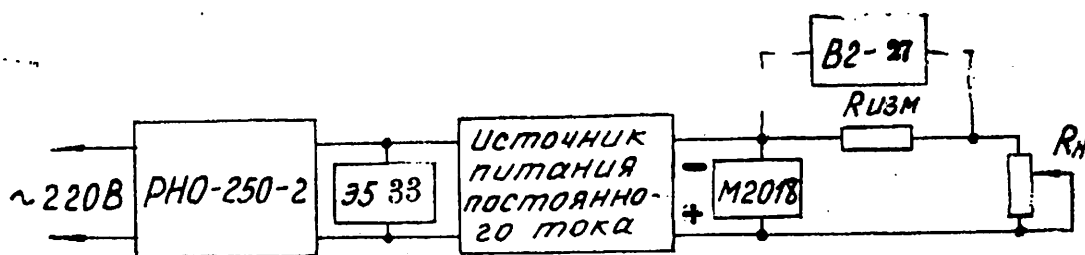


Рис. 8. Структурная схема измерения нестабильности выходного тока при изменении напряжения питающей сети в режиме стабилизации тока

R_n — нагрузочный реостат

Измерение производится в следующем порядке:

подключить вольтметр В2-27 параллельно измерительному сопротивлению, тип и величина которого приведены в табл. 9;
подключить источник питания через автотрансформатор к сети;

движки кодовых переключателей напряжения и тока устанавливаются в положения, соответствующие максимальным значениям.

При измерении нестабильности выходного тока при значении напряжения на нагрузке, равном 0,9 максимального значения, с помощью реостата устанавливается напряжение, контролируемое вольтамперметром М2018 и равное 90,270 В для приборов Б5-49, Б5-50 соответственно, а при нулевом напряжении на нагрузке нагрузочный реостат полностью выводится.

Плавное изменение напряжения питающей сети с помощью автотрансформатора РН0-250-2 на плюс 10% и на минус 10% от номинального значения с выдержкой на крайних значениях в течение 5 мин, измерить нестабильность выходного тока.

Нестабильность выходного тока при изменении напряжения питающей сети на $\pm 10\%$ от номинального значения в режиме стабилизации тока не должна превышать $\pm 0,05\%$.

9.4.8. Определение нестабильности выходного напряжения при изменении тока нагрузки от 0,9 максимального значения до 0 в режиме стабилизации напряжения (п. 2.9).

Проверка производится на выходных клеммах прибора при максимальном значении выходного напряжения вольтметром В2-27.

Таблица 9

Тип прибора	Максимальное выходное напряжение, В	Ток нагрузки, мА	Напряжение на измерительном сопротивлении, В	Величина измерительного сопротивления, Ом	Тип измерительного сопротивления
Б5-49	99,9	999	1,0	1	Резистор С5-16 мВ-5Вт 1 Ом \pm 1%
Б5-50	299	299	3,0	10	С5-16 В-8Вт 10 Ом \pm 1%

Установить движки кодового переключателя тока в положения: 999, 299 мА для приборов Б5-49, Б5-50 соответственно подключить источник питания через автотрансформатор к сети;

нагрузочным реостатом по вольтамперметру М2018 установить ток, равный 0,9 максимального значения;

изменить скачкообразно ток нагрузки от 0,9 максимального значения до 0 с выдержкой при измерении в течение 5 мин. Измерения производятся при минимальном, номинальном и максимальном значениях питающей сети.

Нестабильность выходного напряжения при изменении тока нагрузки от 0,9 максимального значения до 0 в режиме стабилизации напряжения не должна превышать $\pm 0,05\%$.

9.4.9. Определение нестабильности выходного тока при изменении напряжения на нагрузке от 0,9 максимального значения до 0 в режиме стабилизации тока (п. 2.10.)

Проверка производится при максимальном токе нагрузки

Измерение производится по схеме рис. 8 в следующем порядке:

подключить вольтметр В2-27 параллельно измерительному сопротивлению, тип и величина которого приведены в табл. 9

подключить источник питания через автотрансформатор к сети.

движки кодового переключателя напряжения установить в положения, соответствующие максимальным значениям напряжения;

движки кодового переключателя тока установить в положения, соответствующие максимальным значениям тока;

с помощью нагрузочного реостата устанавливается выходное напряжение, равное 0,9 максимального значения, которое контролируется вольтамперметром М2018;

напряжение питающей сети равно минимальному, номинальному и максимальному значениям;

плавно выводя реостат от установленного значения до 0, отсчитываем по вольтметру В2-27 значение нестабильности выходного тока, время выдержки при измерении 5 мин.

Нестабильность выходного тока при изменении напряжения на нагрузке от 0,9 максимального значения до 0 в режиме стабилизации тока не должна превышать $\pm 0,1\% I_{\max}$.

Примечание. При переходе из режима стабилизации напряжения в режим стабилизации тока и наоборот измерения должны производиться после выдержки прибора в течение не менее 15 мин.

9.4.10. Определение пульсации выходного напряжения в режиме стабилизации напряжения (п. 2.11.).

Проверка производится при максимальном значении выходного напряжения, при токе нагрузки, равном 0,9 максимального значения и нуле милливольтметром В3-57.

Структурная схема соединения приборов приведена на рис. 7, в которой вместо вольтметра В2-27 на выходные клеммы прибора включается милливольтметр В3-57.

Измерение производится в следующем порядке:

подключить к выходным клеммам источника питания милливольтметр В3-57, причем экран кабеля прибора В3-57 подключить к минусовой клемме прибора;

подключить источник питания через автотрансформатор к сети;

движки кодового переключателя напряжения устанавливаются в максимальные положения;

движки кодового переключателя тока устанавливаются в положения, соответствующие максимальным значениям, с помощью нагрузочного реостата устанавливается ток нагрузки, равный 0,9 максимального значения.

Эффективное значение пульсации в режиме стабилизации напряжения не должно превышать 5 мВ эффективного значения.

9.4.11. Определение пульсации выходного тока в режиме стабилизации тока (п. 2.12).

Проверка производится при максимальном токе нагрузки, значении напряжения на нагрузке, равном 0,9 максимального, и нуле.

Структурная схема соединения приборов приведена на рис.9.

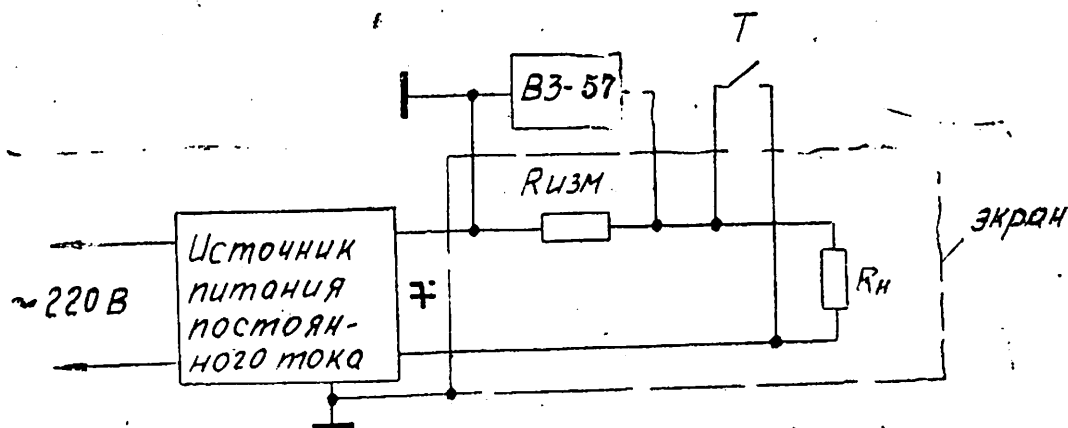


Рис. 9. Структурная схема измерения пульсации выходного тока в режиме стабилизации тока

R_n — резистор мощностью 100 Вт сопротивлением 90; 900 Ом соответственно для приборов Б5-49, Б5-50 с точностью не более $\pm 10\%$;
 T — микротумблер МТ-1;

$R_{изм}$ — измерительное сопротивление согласно табл. 9.

Экран — пермаллой МН.

Движки кодового переключателя напряжения устанавливаются в максимальные положения.

С помощью реостата по вольтамперметру М2018 установить напряжение на нагрузке, равное 0,9 максимального. Движки кодового переключателя тока установить в положения 999, 299 мА для приборов Б5-49, Б5-50 соответственно.

Значение переменной составляющей тока ($\sim I$) в режиме стабилизации тока может быть рассчитано по формуле

$$\sim I = \frac{\sim U_{изм}}{R_{изм}},$$

где $U_{изм}$ — измеренное значение переменной составляющей напряжения на измерительном сопротивлении;
 $R_{изм}$ — величина измерительного сопротивления согласно табл. 9.

При этом эффективное значение пульсации выходного тока в режиме стабилизации тока не должно превышать $0,2\% J_{max}$.

Примечание. Перед измерением пульсации (п.п. 2.11, 2.12) необходимо убедиться в отсутствии посторонних напряжений. Для этого, оставив неизменной схему включения к измеряемому объекту, следует выключить измеряемое напряжение (например, выключить питание измеряемого объекта) и убедиться, что на вход не подается посторонних напряжений.

9.4.12. Поверка защиты от перегрузок и коротких замыканий осуществляется при установке движков кодовых переключателей напряжения и тока в положения, соответствующие максимальным значениям.

Плавню изменяя сопротивление нагрузочного реостата, установить значение тока, при котором наблюдается переход в режим стабилизации тока, и напряжения, при котором наблюдается переход в режим стабилизации напряжения.

Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если при превышении током нагрузки значения не более $1,1 I_{\max}$ в режиме стабилизации напряжения и не более $1,1 U_{\max}$ в режиме стабилизации тока наблюдается переход из режима стабилизации напряжения в режим стабилизации тока или наоборот. Переход прибора из режима стабилизации напряжения в режим стабилизации тока индицируется сигнальными лампами.

9.4.13. Поверка сопротивления изоляции (п. 2.24).

Поверка сопротивления изоляции производится с помощью мегомметра М1102/1.

Сопротивление изоляции проверяется:
между любой из выходных клемм и корпусом,
между любым из потенциальных контактов сетевого кабеля и корпусом прибора при установке тумблера СЕТЬ в положение ВКЛ.

Электрическая изоляция и сопротивление изоляции должны соответствовать требованиям п. 2.24.

9.5. Оформление результатов поверки

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

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