

9. ПОВЕРКА ПРИБОРА

9.1. Общие сведения

Настоящие указания, составленные в соответствии с требованиями ГОСТ 19164—83 «Источники питания для измерений электрических и магнитных величин. Общие технические требования и методы испытаний», 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.

Номер пункта раздела поверки	Наименование операции	Поверяемая 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:			В7-23	9533, PHO-250-2
9.4.4	Определение основной погрешности установки выходного напряжения в режиме стабилизации напряжения	Все контрольные точки, указанные в табл. 7	$\pm(0,5\% U_{\text{уст}} + 0,1\% U_{\text{макс}}), В$	В7-23	9533, P321, PHO-250-2 РСЦ (нагрузочный резистор)
9.4.5	Определение основной погрешности установки выходного тока в режиме стабилизации тока	Все контрольные точки, указанные в табл. 8	$\pm(1,0\% I_{\text{уст}} + 0,2\% I_{\text{макс}}), МА$	В7-23	9533, P321, PHO-250-2 РСЦ (нагрузочный резистор)
9.4.6	Определение частной нестабильности выходного напряжения от изменения напряжения питающей сети на $\pm 10\%$ от номинального значения в режиме стабилизации напряжения за время измерения 5 мин.	$U_{\text{макс}}, 0,1 U_{\text{макс}}$ $I_n = 0,9 I_{\text{макс}}$	$\pm 0,01\% U_{\text{макс}}$		В2-27, 9533, M2018, PHO-250-2 РСЦ (нагрузочный резистор)

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 час- тот 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 резистор	150 Ом, 2 А 1200 Ом, 0,5 А	5%		
Автотрансформатор лабораторный РНО-250-2	250 В, 2 А		латр-1М	

9.3. Условия поверки и подготовка к ней

9.3.1. При проведении операций поверки должны соблюдаться следующие условия:

температура окружающей среды $293 \pm 5 \text{ K}$ ($20 \pm 5^\circ \text{C}$);
относительная влажность воздуха 30—80%;
атмосферное давление 84—106 кПа (630—795 мм рт. ст);
напряжение питающей сети $220 \pm 4,4 \text{ В}$.

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.

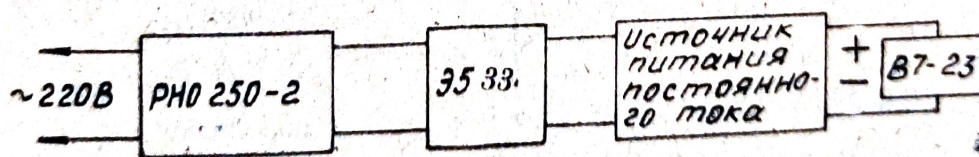


Рис. 5. Структурная схема измерения основной погрешности установки выходного напряжения

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

Контрольные точки выходного напряжения	Допустимое значение основной погрешности по техническим условиям
1	2
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	$\pm 0,4499$ 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 вольтметра В7-23.

Структурная схема соединения приборов приведена на рис. 6.

Измерение производится в следующем порядке:

установить движки кодовых переключателей напряжения и тока в максимальные положения;

установить напряжение на нагрузке, равное 0,9 максимального значения с помощью нагрузочного реостата R_n ;

движки кодового переключателя тока устанавливаются в положения, соответствующие табл. 8;

цифровым вольтметром В7-23 измеряют величину напряжения на измерительной катушке Р321 (сопротивление катушки 0,1 Ом).

Величину выходного тока $I_{изм}$ рассчитывают как отношение напряжения, измеренного в каждой точке, к величине сопротивления измерительной катушки.

Основную погрешность выходного тока рассчитывают по формуле

$$\Delta I = I_{уст} - I_{изм},$$

где $I_{уст}$ — установленное значение тока на кодовом переключателе,

$I_{изм}$ — измеренное значение тока.

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

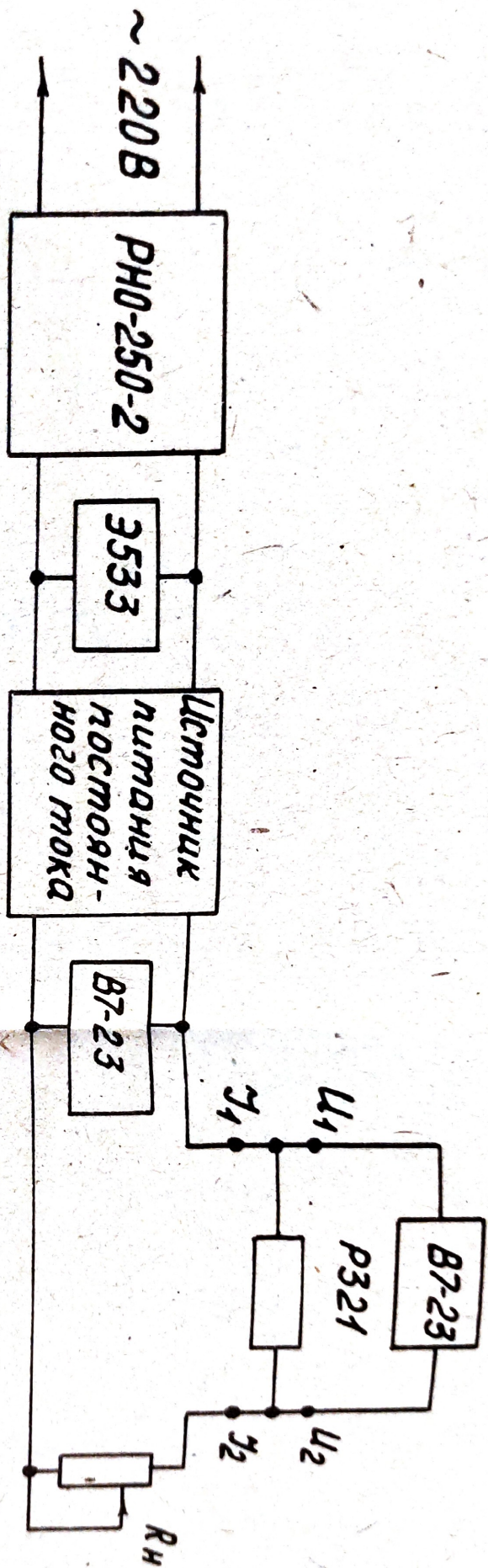


рис. 6. Структурная схема измерения основной погрешности установки выходного тока.

Таблица 8

Контрольные точки выходного тока		Допустимое значение основной погрешности по техническим условиям
1	2	
Б5-49		
1 мА	$\pm 2,008 \text{ мА}$	
2 мА	$\pm 2,018 \text{ мА}$	
3 мА	$\pm 2,028 \text{ мА}$	
4 мА	$\pm 2,038 \text{ мА}$	
5 мА	$\pm 2,048 \text{ мА}$	
6 мА	$\pm 2,058 \text{ мА}$	
7 мА	$\pm 2,068 \text{ мА}$	
8 мА	$\pm 2,078 \text{ мА}$	
9 мА	$\pm 2,088 \text{ мА}$	
10 мА	$\pm 2,098 \text{ мА}$	
20 мА	$\pm 2,198 \text{ мА}$	
30 мА	$\pm 2,298 \text{ мА}$	
40 мА	$\pm 2,398 \text{ мА}$	
50 мА	$\pm 2,498 \text{ мА}$	
60 мА	$\pm 2,598 \text{ мА}$	
70 мА	$\pm 2,698 \text{ мА}$	
80 мА	$\pm 2,798 \text{ мА}$	
90 мА	$\pm 2,898 \text{ мА}$	
100 мА	$\pm 2,998 \text{ мА}$	
200 мА	$\pm 3,998 \text{ мА}$	
300 мА	$\pm 4,998 \text{ мА}$	
400 мА	$\pm 5,998 \text{ мА}$	
500 мА	$\pm 6,998 \text{ мА}$	
600 мА	$\pm 7,998 \text{ мА}$	
700 мА	$\pm 8,998 \text{ мА}$	
800 мА	$\pm 9,998 \text{ мА}$	
900 мА	$\pm 10,998 \text{ мА}$	
999 мА	$\pm 11,998 \text{ мА}$	

1	2
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
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 частной нестабильности выходного напряжения приборов от изменения напряжения питающей сети на $\pm 10\%$ от номинального значения в режиме стабилизации напряжения (п. 2.7).

Проверка производится при значениях выходного напряжения, равных $U_{\text{макс}}, 0,1U_{\text{макс}}$ и токе нагрузки, равном $0,9 I_{\text{макс}}$ мального значения, вольтметром В2-27.

Структурная схема соединения приборов приведен на рис. 7.

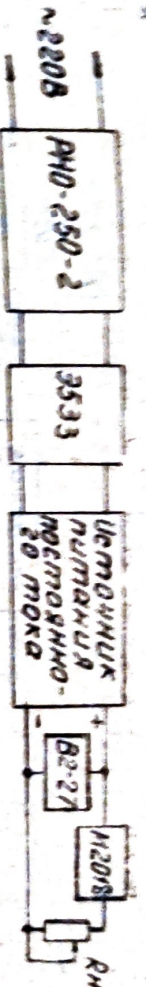


Рис. 7. Структурная схема измерения частной нестабильности выходного напряжения от изменения напряжения питающей сети в режиме стабилизации напряжения

Измерение производится в следующем порядке:
подключить источник питания постоянного тока через автотрансформатор к сети;

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

с помощью нагрузочного реостата установить выходной ток, равный 0,9 максимального значения, который контролируется вольтамперметром М2018;

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

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

Установить движки кодового переключателя напряжения в положения: 10 В для прибора Б5-49 и 30 В для прибора Б5-50 и произвести измерения в таком же порядке, как и при максимальном выходном напряжении.

Частная нестабильность выходного напряжения от изменения напряжения питающей сети на $\pm 10\%$ от номинального значения в режиме стабилизации напряжения не должна превышать $\pm 0,01\% U_{\text{макс}}$.

9.4.7. Определение частной нестабильности выходного тока от изменения 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, значениях выходного тока, равных $I_{\text{макс}}$ и $0,1 I_{\text{макс}}$.

Структурная схема соединения приборов приведена на рис. 8.

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

Поверка производится при значениях выходного тока, равных $I_{\text{макс}}$ и $0,1 I_{\text{макс}}$.

Измерение производится по схеме рис. 8 в следующем порядке:

подключить источник питания через автотрансформатор к сети,

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

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

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 нуля, считываем по вольтметру В2-27 значение частной нестабильности выходного тока, время выдержки при измерении 5 мин.

Установить движки кодового переключателя тока в положения: 100 мА для прибора Б5-49 и 30 мА для прибора Б5-50 и произвести измерения в таком же порядке, как и при максимальном выходном токе.

Частная нестабильность выходного тока от изменения напряжения на нагрузке от 0,9 максимального значения до нуля в режиме стабилизации тока не должна превышать $\pm 0,1\% I_{\text{макс}}$.

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).

Поверка производится при значениях выходного напряжения, равных $U_{\text{макс}}$ и $0,1 U_{\text{макс}}$ при токе нагрузки, равном 0,9 максимального значения, милливольтметром В3-57 при измерении эффективного значения пульсации и осциллографом С8-13 при измерении амплитудного значения пульсации на выходных клеммах прибора. Амплитудное значение пульсации определяют как $1/2$ величины переменной составляющей от пика до пика.

Структурная схема соединения приборов приведена на рис. 7, в которой вместо вольтметра В2-27 на выходные клеммы прибора включается милливольтметр В3-57 при измерении эффективного значения пульсации и осциллограф С8-13 при измерении амплитудного значения пульсации.

Измерение производится в следующем порядке:
подключить источник питания через автотрансформатор к

сети;

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

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

с помощью нагрузочного реостата установить выходной ток, равный 0,9 максимального значения, который контролируется ампервольтметром М2018;

напряжение питающей сети равно минимальному, номинальному и максимальному значениям;

подключить к выходным клеммам источника питания милливольтметр В3-57 или осциллограф С8-13, причем экраны кабелей приборов В3-57, С8-13 подключить к минусовой клемме источника питания, и измерить величину пульсации.

Установить движки кодового переключателя напряжения в положения: 10 В для прибора В5-49 и 30 В для прибора В5-50 и произвести измерения в таком же порядке, как и при максимальном выходном напряжении.

Эффективное и амплитудное значения пульсации в режиме стабилизации напряжения не должны превышать величин, указанных в п. 2.11.

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

Проверка производится при значениях выходного тока, равных $I_{\text{макс}}$ и $0,1 I_{\text{макс}}$, и напряжении на нагрузке, равном 0,9

Макс.

Структурная схема соединения приборов приведена на рис. 9. Измерение производится в следующем порядке: подключить источник питания через автотрансформатор сети;

установить движки кодового переключателя тока в положение, соответствующие максимальным значениям; установить движки кодового переключателя напряжения в положение, соответствующие максимальным значениям; собрать схему, указанную на рис. 9; милливольтметром ВЗ-57 и осциллографом С8-13 замерить пульсации выходного тока.

При измерении амплитудного значения пульсации выходного тока минусовую клемму прибора соединить перемычкой клеммой «⊥».

Эффективное и амплитудное значения пульсации выходного тока рассчитывают по формуле

$$I_p = \frac{U_p}{R_{изм}},$$

где U_p — величина напряжения пульсации на измерительном резисторе или половина величины переменной составляющей от пика до пика;

$R_{изм}$ — величина измерительного резистора согласно табл. 9.

Установить движки кодового переключателя тока в положение 100 мА для прибора Б5-49 и 30 мА для прибора Б5-57 и произвести измерения в таком же порядке, как и при максимальном выходном токе.

Эффективное и амплитудное значения пульсации выходного тока в режиме стабилизации тока не должны превышать величин, указанных в п. 2.12.

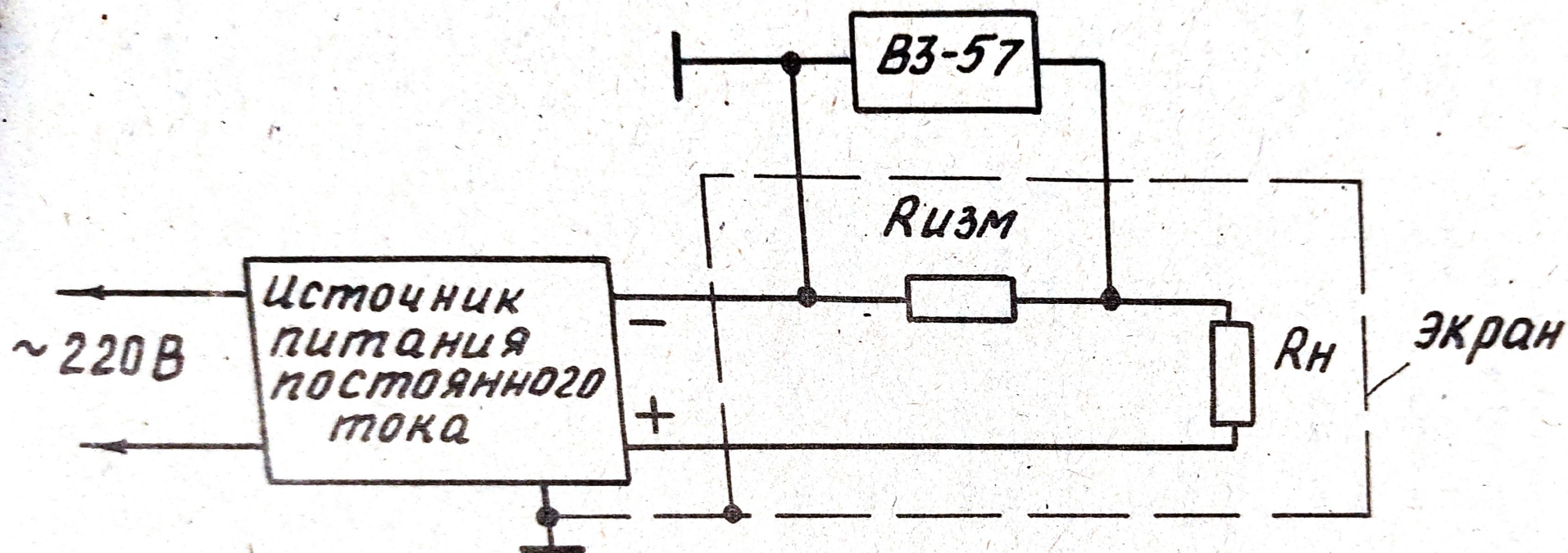


Рис. 9. Структурная схема измерения пульсации выходного тока в режиме стабилизации тока.

R_n - резистор мощностью 100 Вт сопротивлением 90,900 Ом для прибора Б5-49 и 900,90000 Ом для прибора Б5-50 с погрешностью $\pm 10\%$.

$R_{иЗМ}$ - измерительный резистор согласно табл. 9.

Экран - пермаллой МН.

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

9.4.12. Проверку защиты от перегрузок и коротких замыканий на выходе прибора осуществляют по структурной схеме, изображенной на рис. 10.

Уменьшая сопротивление нагрузки реостатом R_n , переводят прибор из режима стабилизации напряжения в режим стабилизации тока и измеряют величину выходного тока по вольт-амперметру М2018.

Переход прибора из режима стабилизации напряжения в режим стабилизации тока индицируется сигнальными лампами. Ток нагрузки не должен быть более максимального выходного тока.

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.

Сопротивление изоляции должно 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 применение.