

Контрольный + 1



**ВОЛЬТМЕТР УНИВЕРСАЛЬНЫЙ
В7-46(В7-46/1)**

Методика поверки

Расчет проводить в следующем порядке:

определить значение R_t по формуле

$$R_t = R_0 \cdot W_t, \quad (4.10)$$

где R_t - сопротивление ТСП при данной (200 °С) температуре, Ω ;

R_0 - сопротивление ТСП при температуре 0 °С, Ω ;

W_t - значение отношения сопротивления ТСП при данной температуре к его сопротивлению при температуре 0 °С. Значение W_t приведено в табл. I, 2 приложения 2 ГОСТ 6651-84.

Для температуры 200 °С $W_t = 1,7703$, а значение R_t равно:

$$R_t = 100 \cdot 1,7703 = 177,03 (\Omega)$$

Это сопротивление будет измерено на пределе $R_k = 200 \Omega$;

Из табл. 2.12 раздела 2 технического описания определить значения c и d на пределе 200 Ω для межповерочного интервала I2 мес

$$c = 0,03; \quad d = 0,005;$$

определить из табл. 4.7 значение констант P и Q

$$P = 2,74; \quad Q = 2,68;$$

определить погрешность измерения сопротивления ТСП:

$$\Delta t_{изм} = (0,03 - 0,005) \cdot 2,74 + 0,01 (0,03 - 0,005) \cdot 200 + \\ + 0,005 \frac{200}{100} \cdot 2,68 = 0,1453 (^\circ\text{C});$$

определить по табл. 4.6 погрешность вычисления температуры 200 °С

$$\Delta t_{выч} = 0,06 (^\circ\text{C});$$

суммарная погрешность измерения температуры равна

$$\Delta t = 0,1453 + 0,06 = 0,2053 (^\circ\text{C})$$

5. ПОВЕРКА ВОЛЬТМЕТРА

Настоящий раздел инструкции по эксплуатации распространяется на вольтметр универсальный В7-46 (В7-46/1) и устанавливает методику его первичной и периодической поверок.

Периодичность поверки устанавливается в зависимости от требуемой потребителю погрешности измерений и составляет 6, 12, 24 мес.

5.1. Операции и средства поверки

5.1.1. При проведении поверки должны быть выполнены операции и применяться средства поверки, указанные в табл.5.1.

Таблица 5.1

Номер пункта раздела поверки	Наименование операции	Проверяемая отметка	Допускаемое значение погрешности или предельное значение определяемого параметра	Средство поверки	
				образцовое	вспомогательное
5.3.1	Внешний осмотр				
5.3.2	Опробование				
5.3.3	Проверка электрической прочности изоляции				УПУ-1М (УПУ-10)
	Определение метрологических характеристик:				
5.3.4.1	Проверка основной погрешности измерения постоянного напряжения за межповерочный интервал 6,12,24 мес.	Проверяемые отметки приведены табл.5.4	Допускаемые значения погрешностей для проверяемых отметок приведены в табл.5.4	В1-12 с блоком поверки, Х-482	

62

Продолжение табл.5.1

Номер пункта раздела поверки	Наименование операции	Проверяемая отметка	Допускаемое значение погрешности или предельное значение определяемого параметра	Средство поверки	
				образцовое	вспомогательное
5.3.4.2	Проверка основной погрешности измерения постоянного напряжения вольтметра за 24 ч непрерывной работы	Проверяемые отметки приведены в табл.5.4	Допускаемые значения погрешностей для проверяемых отметок приведены в табл.5.4	В1-12, Х-482	
5.3.4.3	Определение входного сопротивления вольтметра при измерении постоянного напряжения		На диапазоне с пределами 20,200 мВ, 2 В не менее $1 \text{ } \Omega$ На диапазонах с пределами 20,200,1000 В $(10 \pm 1,0) \text{ } M \Omega$	В1-12, резистор С2 -29Б-2- 10 МΩ ±0,25 % -1,0-Б	
5.3.4.4	Проверка основной погрешности измерения				

63

Продолжение табл.5.1

Номер пункта раздела поверки	Наименование операции	Проверяемая отметка	Допускаемое значение погрешности или предельное значение определяемого параметра	Средство поверки	
				образцовое	вспомогательное
5.3.4.4(1)	среднеквадратического значения переменного напряжения произвольной формы с $K_a \leq 4$ за межповерочные интервалы 6,12,24 мес: проверка основной погрешности измерения среднеквадратического значения переменного напряжения синусоидальной формы в диапазоне частот $20 \text{ Hz} - 100 \text{ kHz}$;	Проверяемые отметки приведены в табл.5.5	Допускаемые значения погрешностей для проверяемых отметок приведены в табл.5.5	В1-27 или В1-9 с Я1В-22	

64

Продолжение табл.5.1

Номер пункта раздела поверки	Наименование операции	Проверяемая отметка	Допускаемое значение погрешности или предельное значение определяемого параметра	Средство поверки	
				образцовое	вспомогательное
5.3.5.4(2)	Определение основной погрешности измерения среднеквадратического значения переменного напряжения синусоидальной формы в диапазоне частот $100 \text{ kHz} - 1 \text{ MHz}$	Проверяемые отметки приведены в табл.5,6	Допускаемые значения погрешностей для проверяемых отметок приведены в табл.5,6	БК3-61А	ГЗ-112/1, усилитель к ГЗ-112/1
5.3.4.4(3)	определение основной погрешности измерения переменного напряжения произвольной формы с коэффициентом амплитуды $K_a < 4$	1В	$\pm 0,5 \%$	Г5-75	43-64

65

Продолжение табл.5.1

Номер пункта раздела поверки	Наименование операции	Проверяемая отметка	Допускаемое значение погрешности или предельное значение определяемого параметра	Средство поверки	
				образцовое	вспомогательное
5.3.4.9	Определение основной погрешности измерения силы постоянного тока вольтметра с пунктом 10 А: за межповерочный интервал 12 мес 24 мес	2 А	$\pm 0,028$ А	ПЗ21	
		5 А	$\pm 0,055$ А		
		10 А	$\pm 0,1$ А		
		2 А	$\pm 0,042$ А		
		5 А	$\pm 0,082$ А		
		10 А	$\pm 0,15$ А		
5.3.4.10	Проверка основной погрешности измерения силы переменного тока	Проверяемые отметки приведены в табл.5.8	Допускаемые значения погрешностей для проверяемых отметок при-	В1-27, С2-29В- 0,125-	

88

Продолжение табл.5.1

Номер пункта раздела поверки	Наименование операции	Проверяемая отметка	Допускаемое значение погрешности или предельное значение определяемого параметра	Средство поверки	
				образцовое	вспомогательное
	за межповерочные интервалы 12, 24 мес		приведены в табл.5.9	100 к Ω $\pm 0,1$ % 1,0-А С2-29В- 0,125- 10 к Ω $\pm 0,1$ % 1,0-А; С2-29В- 2-4,7 к Ω 0,1 % 1,0-А (2 шт.)	

89

Продолжение табл.5.1

Номер пункта раздела поверки	Наименование операции	Проверяемая отметка	Допускаемое значение погрешности или предельное значение определяемого параметра	Средство поверки	
				образцовое	вспомогательное
5.3.4.II	Определение основной погрешности измерения отношений двух постоянных напряжений	Проверяемые отметки приведены в табл.5.I0	Допускаемые значения погрешностей для проверяемых точек приведены в табл.5.I0	В1-12 (2 шт.)	
5.3.4.I2	Определение основной погрешности измерения отношения среднеквадратического значения переменного напряжения к постоянному напряжению	$S = \frac{U_{k\sim}}{U_{y--}} = \frac{20V}{1V} = 20$	$\pm 0,5058$	В1-27, В1-12	
5.3.4.I3	Определение основной погрешности измерения электрометрического со-	Проверяемые отметки приведены в табл.5.II	Допускаемые значения погрешностей для проверяемых отметок при-	Р3030, Р310, Р4013	

70

Продолжение табл.5.1

Номер пункта раздела поверки	Наименование операции	Проверяемая отметка	Допускаемое значение погрешности или предельное значение определяемого параметра	Средство поверки	
				образцовое	вспомогательное
5.3.4.I4	Определение основной погрешности измерения электрического сопротивления постоянному току вольтметра за межповерочные интервалы 6, I2, 24 мес	Проверяемые отметки приведены в табл.5.I2	Допускаемые значения погрешностей для проверяемых отметок при- ведены в табл.5.I2	Р3030, Р310, Р4013, Р4033	
5.3.4.I5	Проверка математической и логической обработки результата измерения	-	-	-	

71

Номер пункта раздела поверки	Наименование операции	Проверяемая отметка	Допускаемое значение погрешности или предельное значение определяемого параметра	Средство поверки	
				образцовое	вспомогательное
5.3.4.16	Проверка вольтметра на соответствие ГОСТ 26.003-80:				
5.3.4.16 (1)	проверка обеспечения вольтметром выполнения интерфейсных функций и выдачи информации в КОП			P4013, VI-12	ЭКВМ-903 или ЭКВ-908
5.3.4.16 (2)	проверка обеспечения программирования органов управления на передней панели вольтметра через КОП				ЭКВМ-903 или ЭКВМ-908

5.1.2. Основные технические характеристики образцовых и вспомогательных средств поверки, необходимых при поверке вольтметра по методике настоящего раздела, указаны в табл.5.2.

Таблица 5.2

Наименование и средства поверки	Основные технические характеристики средств поверки		Рекомендуемое средство поверки (тип)
	предел измерения	погрешность	
1. Образцовые средства поверки Прибор для проверки вольтметров, дифференциальный вольтметр Калибратор тока программируемый	$U_{внх} = 1 \cdot 10^{-6} - 1000 \text{ V}$	0,0033 %	VI-12
	$I_{внх} = 0,001 \cdot 10^{-3} - 100 \text{ mA}$ $20 \cdot 10^{-6} - 10 \text{ A}$	0,05 % 0,03 % в диапазоне 20 10^{-6} - -2 A	VI-321
Установка для поверки вольтметров	$U_{внх} = 1 \text{ mV} - 700 \text{ V}$	0,05% 2-10 A	VI-27 или
	$f = 40 \text{ kHz} - 100 \text{ kHz}$ $I_{внх} = 1 \text{ mA} - 20 \text{ mA}$ $f = 40 \text{ kHz} - 20 \text{ kHz}$		VI-9 с блоком ДВВ-22

Наименование и средства поверки	Основные технические характеристики средства поверки		Рекомендуемое средство поверки (тип)	Примечание
	предел измерения	погрешность		
Нормальный элемент насыщенный с термостатом ТЭН-402	Действительное значение в.д.с. $1,018 \text{ V}$	Кл.0,001	X-482	
Вольтметр цифровой широкополосный	$U=20 \text{ mV} - 18 \text{ V}$ $f=100 - 10000 \text{ kHz}$	0,8 % в диапазоне 100-300 kHz; 1,66 % в диапазоне 300-1000 kHz	ЕКЗ-61	
Вольтметр универсальный цифровой	$U=200 \text{ mV} - 20 \text{ V}$	0,02 %	В7-39	
Катушка электрического сопротивления	$R = 0,1 \Omega$; 1Ω	Кл.0,01	РЗ21	
Катушка электрического сопротивления				
Катушка электрического сопротивления	$R=0,001 \Omega$	Кл.0,01	РЗ10	
Мера электрического сопротивления однозначная	$R=1; 10;$ 100Ω	Кл.0,005	РЗ030	

Продолжение табл. 5.2

Наименование и средства поверки	Основные технические характеристики средства поверки		Рекомендуемое средство поверки (тип)	Примечание
	предел измерения	погрешность		
Катушка электрического сопротивления	$R=10\text{ M}\Omega$	Кл.0,005	P4023	
Катушка электрического сопротивления	$R=100\text{ M}\Omega$	Кл.0,005	P4033	
Измеритель индуктивности и емкости высокочастотный	$C=50\text{ pF}$	1%		
2. Вспомогательные средства поверки			ЭКВ-903	Из
Устройство управления и обработки данных				сис-
Генератор сигналов низкочастотный	$U=20\text{ mV}-20\text{ V}$ $=10-1000\text{ kHz}$	$\delta=1\%$	ГЗ-112/1	темы
Универсальная пробойная установка	$U=200\text{ V}-2\text{ kV}$ $f=50\text{ Hz}$	10%	УПУ-10 или УПУ-1М	"Ка- либр" Произ вод- ство НРБ

Примечания: I. Вместо указанных в таблице 5.2

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 соответственн.

3. Операции по пп. 5.3.4.3, 5.3.4.5, 5.3.4.16.1, 5.3.4.16.2 должны проводиться только при выпуске средств измерений из ремонта

5.2. Условия поверки и подготовка к ней

5.2.1. При проведении операций поверки должны соблюдаться следующие условия:

температура окружающей среды, °С

20 ± 2 при проверке основной погрешности измерения постоянного напряжения и электрического сопротивления постоянному току, нормированной в течение 24 h непрерывной работы после калибровки по внешней мере в.д.с;

20 ± 5 — при проверке остальных характеристик вольтметра;

относительная влажность воздуха, % 65 ± 15 ;

атмосферное давление, $mm\ Hg(kPa)$ $760 \pm 30 (100 \pm 4)$;

напряжение сети питания, V $220 \pm 4,4$;

частота сети питания, Hz

50±0,5.

5.2.2. Перед проведением поверки вольтметр выдержать при температуре от 15 до 30 °С не менее 4 ч и дополнительно в нормальных условиях не менее 2 ч .

5.2.3. Перед проведением операции поверки выполнить подготовительные работы, оговоренные в разделах 2, 4 настоящей инструкции по эксплуатации.

5.3. Проведение поверки

5.3.1. Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра установить соответствие вольтметра следующим требованиям:

- 1) все надписи на вольтметре должны быть четкими и ясными;
- 2) входные гнезда должны быть чистыми;
- 3) должны отсутствовать механические повреждения, влияющие на точность показаний вольтметра;
- 4) органы управления и коммутации должны быть исправны;
- 5) предохранители должны быть исправны;
- 6) клемма защитного заземления, переключатель сети 50 Hz, 400 Hz , вилка для подключения сетевого шнура, гнездо выхода в КОП на задней панели вольтметра должны быть исправными и чистыми;
- 7) все покрытия должны быть прочными, ровными, без царапин и трещин и обеспечивать защиту от коррозии.

5.3.2. Опробование

Опробование вольтметра провести с помощью тестового контроля, для чего:

включить переключатель СЕТЬ вольтметра. После окончания

автокалибровки и установления режима измерения постоянного напряжения нажать клавишу ТЕСТ. На индикаторном табло вольтметра последовательно должны загореться сегменты индикаторов и запы- тые, светодиоды над клавишами, появиться сообщение "run", а по окончании тестирования - сообщение "PASS".

Вольтметр исправен, если при выполнении перечисленных операций в режиме ТЕСТ отсутствуют сообщения "Err XX", где XX число, соответствующее номеру неисправности.

5.3.3. Проверка электрической прочности изоляции

Электрическую прочность изоляции цепей, указанных в табл.5.3, проверить по следующей методике:

соединить выход установки УПУ-1М (УПУ-10) с клеммами или гнездами проверяемой цепи, причем при испытании цепи питания переключатель СЕТЬ должен быть во включенном состоянии, при испытании остальных цепей - в выключенном;

подать от установки УПУ-1М (УПУ-10) испытательное напряжение между соединенными вместе гнездами "Lx", "Lx", "Ну", "Ly" и гнездом "G" вольтметра, начиная с 100 V; между гнездом "G" и клеммой защитного заземления - начиная с 500 V, между соединенными вместе штырями вилки сетевого шнура, подсоединенного к вольтметру, и клеммой защитного заземления "1" - начиная с 250 V;

испытательное напряжение поднимать плавно и равномерно ступенями, не превышающими 10 % от значения испытательного напряжения, за время 5-10 S. Изоляция должна находиться под полным испытательным напряжением в течение 1 мин;

снизить испытательное напряжение плавно или равномерно ступенями до нуля.

Во время проверки прочности изоляции не должно произойти

пробоя или поверхностного перекрытия изоляции. Появление "коронного" разряда или шума не является признаком дефектности изоляции.

Если во время проверки прочности изоляции произойдет пробой или поверхностное перекрытие изоляции, вольтметр бракуется и направляется в ремонт.

Таблица 5.3

Электрические цепи вольтметра, подлежащие испытаниям	Максимальное рабочее напряжение, V	Вид испытательного напряжения	Среднеквадратическое значение испытательного напряжения при испытании прочности электрической изоляции V
Между соединенными вместе гнездами "Нх", "Ну", "Lx", "Ly", и гнездом защиты "G"	100	Переменное напряжение частотой 50 Hz	500
Между гнездом защиты "G" и клеммой "⊥"	650	Переменное напряжение частотой 50 Hz	2000
Между соединенными вместе штырями вилки кабеля питания и корпусом	242	То же	1500

5.3.4. Определение метрологических характеристик

5.3.4.1. Проверку того, что основная погрешность измерения постоянного напряжения вольтметра за межповерочные интер-

валы 6, I2, 24 мес не выходит за пределы допускаемых значений, провести методом сравнения с образцовой мерой в следующей последовательности:

1) подготовить вольтметр к измерениям в соответствии с разделом 4 настоящей инструкции по эксплуатации, провести автокалибровку;

2) подготовить прибор VI-I2 к работе и провести в соответствии с его инструкцией по эксплуатации калибровку относительно меры э.д.с., состоящей из девяти нормальных элементов типа X-482, и блока проверки согласно его инструкции по эксплуатации;

3) соединить выход прибора VI-I2 со входом "Нх", "L х" вольтметра при помощи кабеля "К-3" из комплекта поверяемого вольтметра, включить фильтр, для чего нажать клавишу "Фт";

4) на каждом проверяемом диапазоне измерений провести учет смещения нуля поверяемого вольтметра, для чего установить декадные переключатели прибора VI-I2 в нулевое положение и нажать клавишу "► 0 ◀";

5) для одной из проверяемых точек U_0 , приведенных в табл.5.4, установить напряжение прибора VI-I2, равное номинальному значению напряжения в данной проверяемой точке;

6) провести отсчет показаний U_3 поверяемого вольтметра;

7) провести операции по пп.5.3.4.I (4-6) для всех проверяемых точек, указанных в табл.5.4.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если во всех проверяемых точках показания U_3 поверяемого вольтметра удовлетворяют неравенству

$$U_0 - \delta \cdot \Delta q \leq U_3 \leq U_0 + \delta \cdot \Delta q, \quad (5.1)$$

Диапазон частот	Пропускная способность		Рекомендуемый интервал		Максимальный задержка		Рекомендуемый интервал		24 часовая работа после разрядки по памяти				
	гц	кГц	± дБ	дБ	дБ	дБ	дБ	дБ	дБ	дБ			
20 мВ	00,0010 мВ	±40	-00,0029	00,0049	±40	-01,0025	01,0048	±60	-00,0046	00,0068	±40	-00,0028	00,0048
	02,0000 мВ	±44	01,9859	02,0341	±46	01,9857	02,0343	±66	01,9837	02,0363	±42	01,9861	02,0339
	20,0000 мВ	±60	19,9825	20,0075	±100	19,9860	20,0100	±120	19,9868	20,0120	±60	19,9845	20,0055
	20,0000 мВ	±80	-19,9825	-20,0075	±100	-19,9860	-20,0100	±120	-19,9868	-20,0120	±60	-19,9845	-20,0055
200 мВ	020,0000 мВ	±9,5	019,981	020,009	±9,5	019,981	020,009	±13	19,9868	020,012	±7,5	019,993	020,007
	200,0000 мВ	±50	199,983	200,048	±60	199,982	200,048	±80	199,983	200,077	±30	199,972	200,026
	0,20000	±7,6	0,19893	0,20007	±9,5	0,19891	0,20009	±11	0,19893	0,20011	±5,6	0,19895	0,20006
	1,0000	±22,5	0,99979	1,00021	±27,5	0,99974	1,00026	±33	0,99966	1,00032	±12	0,99969	1,00011
2 В	2,00000	±40	1,99981	2,00039	±50	1,99982	2,00048	±60	1,99972	2,00058	±20	1,99961	2,00019
	-2,00000	±40	-1,99981	-2,00039	±50	-1,99982	-2,00048	±60	-1,99972	-2,00058	±20	-1,99961	-2,00019
	02,0000	±7,6	01,99993	02,00007	±9,5	01,99991	02,00009	±13	01,99987	02,00013	±6,6	01,99994	02,00006
	20,0000	±40	19,99982	20,00038	±60	19,99983	20,00047	±80	19,99983	20,00077	±30	19,99972	20,00028
200 В	020,000	±7,6	019,983	020,007	±10	019,981	020,009	±15	019,985	020,015	±6,6	019,994	020,006
	200,000	±40	199,983	200,007	±60	199,982	200,008	±80	199,983	200,007	±30	199,973	200,027
	-200,000	±40	-199,983	-200,007	±60	-199,982	-200,008	±80	-199,983	-200,007	±30	-199,973	-200,027
	0100,00	±6,0	0099,98	0100,02	±7	0099,98	0100,02	±9	0099,98	0100,02	±5,6	0099,95	0100,05
1000 В	0500,00	±14	0499,06	0500,14	±17	0499,04	0500,16	±23	0499,06	0500,22	±20	0499,09	0500,11
	1000,00	±25	0999,76	1000,24	±30	0999,71	1000,29	±40	0999,82	1000,38	±20	0999,82	1000,18

где $U_0 - f_{дог}$ и $U_0 + f_{дог}$ — пределы допускаемых показаний поверяемого вольтметра, указанные в табл. 5.3 для данной проверяемой точки U_0 , с учетом допуска контроля $f_{дог}$.

- Примечания: 1. Здесь и далее значение допуска контроля определено для образцовых средств поверки, приведенных в табл. 5.2, при значении наибольшей вероятности принятия в качестве годного действительно негодный вольтметр $P_{н\max} = 0,3$.
2. При всех видах измерений при наличии нестабильности показаний провести отсчет 10 показаний поверяемого вольтметра. За значение U_3 принимают наихудшее, повторяющееся не менее двух раз; если наихудшее показание появилось один раз, необходимо брать следующее за ним значение.

5.3.4.2. Проверку того, что основная погрешность измерения постоянного напряжения вольтметра в течение 24 h непрерывной работы после его калибровки относительно внешней меры в.д.с. не выходит за пределы допускаемых значений, провести методом сравнения с образцовой мерой в следующей последовательности:

- 1) подготовить вольтметр к работе согласно разделу 4 настоящей инструкции по эксплуатации;

2) через 2 h после включения вольтметра провести его калибровку относительно внешней меры э.д.с. в соответствии с разделом 4 (п.4.2.5) настоящей инструкции по эксплуатации и оставить во включенном состоянии;

3) через 23 h после калибровки вольтметра по внешней мере э.д.с. включить прибор ВІ-12, провести его калибровку относительно меры э.д.с., состоящей из девяти нормальных элементов типа X-482, и блока поверки по методике, приведенной в п.4.2.5.І;

4) через 24 h после калибровки поверяемого вольтметра по внешней мере э.д.с. провести его автокалибровку и проверку основной погрешности измерения постоянного напряжения по методике п.4.3.5.І (3-6) в точках, указанных в табл.5.4.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если во всех проверяемых точках показания U_B поверяемого вольтметра удовлетворяют неравенству

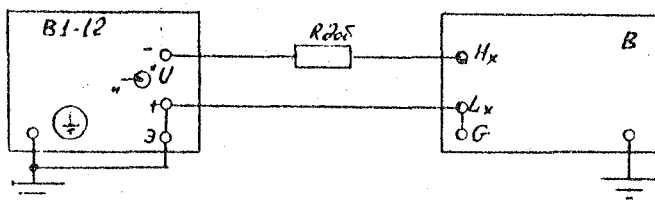
$$N_0 - \delta \cdot \Delta g \leq U_B \leq N_0 + \delta \cdot \Delta g, \quad (5.2)$$

где $N_0 - \delta \cdot \Delta g$ и $N_0 + \delta \cdot \Delta g$ — пределы допускаемых показаний поверяемого вольтметра, указанные в табл.5.4, для данной проверяемой точки N_0 с учетом допуска контроля $\delta \cdot \Delta g$.

5.3.4.3. Определение входного сопротивления вольтметра при измерении постоянного напряжения проводить в следующей последовательности:

- 1) соединить приборы по схеме, приведенной на рис.5.1;
- 2) установить диапазон измерений вольтметра с пределом 200 мV ;

Схема электрическая соединения приборов для
определения входного сопротивления вольтметра
при измерении постоянного напряжения



- VI-12 - прибор для проверки вольтметров,
 дифференциальный вольтметр;
 $R_{доб}$ - резистор С2-29В-2-10 МΩ ±0,25-1,0-Б;
 В - проверяемый вольтметр.

Рис.5.1

ввести коррекцию "0"

3) установить выходное напряжение прибора ВІ-І2 значением 100 мВ ;

4) запомнить показание U_1 поверяемого вольтметра;

5) отключить добавочный резистор и подать с прибора ВІ-І2 напряжение значением 100 мВ непосредственно на вход поверяемого вольтметра, предварительно произведя коррекцию нуля;

6) запомнить показание U_2 поверяемого вольтметра;

7) определить входное сопротивление вольтметра по формуле:

$$R_{вх} = \frac{R_d \cdot U_1}{U_2 - U_1} \quad , \quad (5.3)$$

где R_d - сопротивление добавочного резистора, равное $10\text{ М}\Omega$;

U_1 - показание вольтметра с добавочным резистором;

U_2 - показание вольтметра без добавочного резистора;

8) установить выходное напряжение прибора ВІ-І2 значением 10 В и по методике пп.5.3.4.3 (1,4-7) определить входное сопротивление вольтметра на диапазоне с пределом измерений 20 В .

Результаты поверки считают удовлетворительными, если входное сопротивление на диапазоне измерений с пределом 200 мВ составляет не менее $1\text{ к}\Omega$, а на диапазоне с пределом измерений 20 В составляет $(10 \pm 1)\text{ М}\Omega$.

5.3.4.4. Проверку того, что основная погрешность измерения среднеквадратического значения переменного напряжения за межповерочные интервалы 6,12,24 мес не выходит за пределы допускаемых значений провести методом сравнения с образцовой мерой по методикам, изложенным в пп.5.3.4.4 (1-2), приведен-

ним ниже:

1) проверку того, что основная погрешность измерения среднеквадратического значения переменного напряжения синусоидальной формы в диапазоне частот $20 \text{ Hz} - 100 \text{ kHz}$ не выходит за пределы допускаемых значений провести в следующей последовательности:

вольтметр подготовить к работе в соответствии с разделом 4 настоящей инструкции по эксплуатации, провести его автокалибровку;

соединить приборы по схеме, приведенной на рис.5.2;

для данной проверяемой точки N_0 установить напряжение и частоту выходного сигнала установки В1-27 (прибора В1-9 или В1-9 с блоком ЯВ-22) в соответствии с табл.5.5;

после установления параметров выходного сигнала установки В1-27 (приборы В1-9 или В1-9 с блоком ЯВ-22) провести отсчет показания U_B поверяемого вольтметра. При частотах входного сигнала ниже 400 Hz отсчет показаний провести при включенном фильтре;

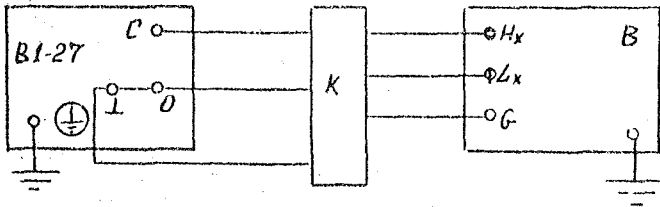
провести операции, приведенные выше, во всех проверяемых точках и на всех частотах, указанных в табл.5.5.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если во всех проверяемых точках и на всех частотах показания U_B поверяемого вольтметра удовлетворяют неравенству

$$N_0 - \gamma \Delta g \leq U_B \leq N_0 + \gamma \Delta g, \quad (5.4)$$

где $N_0 - \gamma \Delta g$ и $N_0 + \gamma \Delta g$ - пределы допускаемых показаний поверяемого вольтметра, указанные в табл.5.5 для данной проверяемой точки N_0 с учетом допуска контроля $\Delta k = \gamma \Delta g$

Схема электрическая соединения приборов
 для проверки основной погрешности
 измерения переменного напряжения в
 диапазоне частот от 20 Нг до 100 кНг



- VI-27 - установка для проверки вольтметров (или прибор VI-9, или VI-9 с блоком ЯВ-22);
 К - кабель из комплекта прибора VI-27 (VI-9);
 В - проверяемый вольтметр.

Рис.5.2

Таблица 5.5

Предел измерения	Проверочная точка No, V	Частота k Hz	Междоверочный интервал 6 мес		Междоверочный интервал 12 мес		Междоверочный интервал 24 мес				
			Предел до-казательности, влияния мизалюго разряда	Но-р-дг	Но-р-дг	Но-р-дг	Но-р-дг	Но-р-дг	Но-р-дг		
200 мV	001,000 мV	20 Hz	±203	000,801	001,199	±204	000,800	001,200	±404	000,596	001,404
		60 Hz	±203	000,801	001,199	±204	000,816	001,184	±404	000,616	001,384
		100	±302	000,702	001,298	±303	000,697	001,303	±503	000,497	001,503
		100	±304	000,695	001,304	±318	000,686	001,314	±517	000,483	001,517
		20 Hz	±260	019,751	020,249	±260	019,731	020,269	±430	019,531	020,469
		400 Hz	±330	019,676	020,324	±370	019,636	020,364	±430	019,586	020,474
		20	±350	019,661	020,339	±370	019,636	020,364	±570	019,441	020,559
		100	±390	019,621	020,379	±570	019,341	020,659	±650	019,160	020,850
		20 Hz	±800	199,297	200,703	±1000	199,120	200,880	±1200	199,000	201,000
		60 Hz	±800	199,297	200,703	±1000	199,080	200,920	±1200	198,832	201,118
2 V	0,20000	400 Hz	±600	199,422	200,578	±1000	199,030	200,970	±1200	198,823	201,177
		100	±600	199,422	200,578	±1000	199,030	200,970	±1200	198,823	201,177
		20	±800	199,258	200,742	±1000	196,000	204,000	±1200	196,680	201,140
		100	±1200	198,859	201,141	±4000	196,000	204,000	±4000	196,000	204,000
		20 Hz	±260	0,19750	0,20250	±280	0,19731	0,20269	±480	0,19632	0,202468
		400 Hz	±210	0,19750	0,20250	±350	0,19664	0,20336	±480	0,19530	0,20470
		100	±210	0,19750	0,20250	±350	0,19634	0,20346	±480	0,19526	0,20474
		100	±300	0,19766	0,20234	±570	0,19436	0,20564	±650	0,19150	0,20850

Продолжение табл. 5.5

Предел измерения	Проверочная точка, No, V	Частота, k Hz	Междоверочный интервал 6 мес		Междоверочный интервал 12 мес		Междоверочный интервал 24 мес				
			Предел до-казательности, влияния мизалюго разряда	Но-р-дг	Но-р-дг	Но-р-дг	Но-р-дг	Но-р-дг	Но-р-дг		
2 V	0,50000	20 Hz	±500	0,45671	0,50329	±400	0,45924	0,50376	±600	0,45423	0,50577
		60 Hz	±300	0,45708	0,50292	±400	0,45814	0,50336	±600	0,45414	0,50556
		20	±300	0,45711	0,50289	±425	0,45856	0,50414	±600	0,45411	0,50559
		100	±450	0,45561	0,50439	±975	0,45925	0,50575	±1075	0,45625	0,51375
		20 Hz	±500	0,95539	1,00461	±600	0,95343	1,00557	±800	0,95243	1,00757
		100	±250	0,95738	1,00242	±550	0,95458	1,00342	±800	0,95200	1,00900
		100	±700	0,95319	1,00681	±1650	0,95350	1,01650	±2250	0,97750	1,02250
		20 Hz	±800	1,99256	2,00704	±1000	1,99101	2,00959	±1200	1,99301	2,01099
		60 Hz	±600	1,99437	2,00563	±1000	1,99362	2,00938	±1200	1,99352	2,01139
		400 Hz	±300	1,99721	2,00279	±600	1,99223	2,00777	±1200	1,99323	2,01177
20 V	20,00000	100	±600	1,99721	2,00279	±600	1,99223	2,00777	±1200	1,99823	2,01177
		20	±600	1,99458	2,00542	±600	1,99260	2,00740	±1200	1,99550	2,01140
		100	±1200	1,99859	2,01141	±3000	1,97000	2,03300	±4000	1,99000	2,04000
		20 Hz	±800	19,9297	20,0703	±1000	19,9100	20,0900	±1200	19,8900	20,1100
		60 Hz	±600	19,9437	20,0563	±1000	19,9040	20,0960	±1200	19,8938	20,1162
		400 Hz	±300	19,9722	20,0278	±600	19,9223	20,0777	±1200	19,9813	20,1177
		100	±300	19,9722	20,0278	±600	19,9223	20,0777	±1200	19,9813	20,1177
		100	±1200	19,8859	20,1141	±3000	19,7000	20,3000	±5000	19,5000	20,5000

Продолжение табл. 5.5

Предел измерений	Проверочная точка	Частота, кГц	междоверный интервал 6 мес		Междоверный интервал 12 мес		Междоверный интервал 24 мес				
			Предел измерений по основной частоте и, кроме того, на машине по разряду	Пределы допускаемых показаний поверяемого прибора	Пределы допускаемых показаний поверяемого прибора	Пределы допускаемых показаний поверяемого прибора	Пределы допускаемых показаний поверяемого прибора	Пределы допускаемых показаний поверяемого прибора	Пределы допускаемых показаний поверяемого прибора		
Δг	№г.Δг	№г.Δг	Δг	№г.Δг	№г.Δг	Δг	№г.Δг	№г.Δг			
200V	200,000	20 Hz	±300	199,311	200,699	±1000	199,100	200,500	±1200	199,930	201,103
			±500	199,546	200,452	±1000	199,120	200,880	±1200	199,913	201,087
			±800	199,311	200,689	±1000	199,050	200,950	±1200	199,649	201,151
			±1200	199,911	201,039	±3000	197,114	202,886	±5000	199,114	204,686
700V	0200,00	20 Hz	±150	0198,58	0201,42	±210	0197,90	0202,10	±350	0196,50	0203,50
			±110	0198,94	0201,06	±175	0198,25	0201,75	±350	0196,50	0203,50
			±170	0198,40	0201,60	±475	195,25	0204,75	±800	0192,00	0208,00
			±230	0397,88	0402,12	±350	0355,50	0403,50	±490	0345,58	0354,42
0400,00	100	100	±178	0395,22	0401,71	±245	397,55	0402,45	±490	0345,45	0354,55
			±270	0397,42	0402,52	±845	0391,55	0403,45	±1320	0338,10	0361,90
			±350	0696,74	0703,26	±550	0794,66	0705,34	±700	0693,25	0358,75
			±280	0697,32	0702,68	±560	0694,69	0705,31	±700	0693,25	0358,75
0700,00	100	100	±420	0696,09	0703,91	±560	0694,69	0705,31	±700	0693,29	0356,71
			±420	0696,09	0703,91	±1400	0666,29	0713,71	±2100	0679,29	0370,71

2) определение основной погрешности измерения среднеквадратического значения переменного напряжения синусоидальной формы в диапазоне частот выше 100 кГц до 1 МГц провести в следующей последовательности:

соединить приборы по схеме, приведенной на рис.5.3, при определении основной погрешности на диапазоне измерений с пределом 20 мВ или по схеме, приведенной на рис.5.4, на диапазонах с пределами 2, 20 В ;

установить для данной проверяемой точки U_0 напряжение и частоту выходного сигнала генератора ГЗ-112/1 в соответствии с табл.5.6, значение напряжения контролировать вольтметром ВКЗ-61А. Провести отсчет показания U в поверяемом вольтметре:

определить погрешность измерения по формуле

$$\Delta U = \frac{U_S - U_0}{\alpha}, \quad (5.5)$$

где ΔU - погрешность измерения переменного напряжения в проверяемой точке, выраженная в единицах младшего разряда;

U_S - показание поверяемого вольтметра;

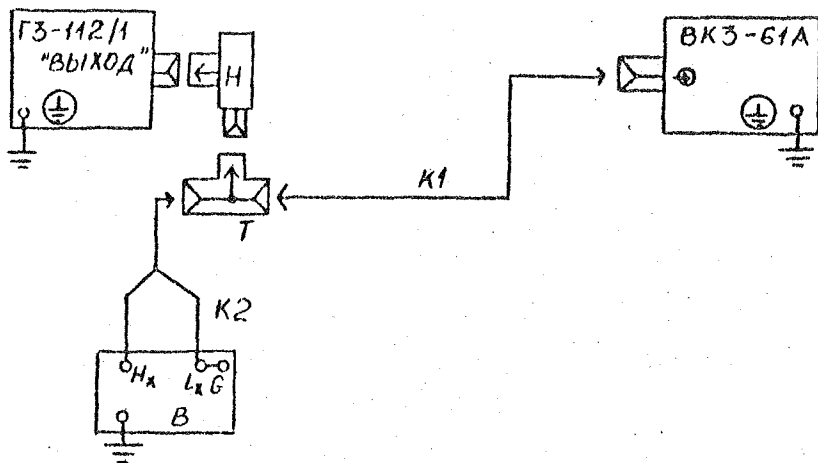
U_0 - значение переменного напряжения на входе поверяемого вольтметра;

α - цена единицы младшего разряда диапазона измерений;

по методике, приведенной выше, провести определение основной погрешности во всех проверяемых точках и на всех частотах, указанных в табл.5.6:

Результаты поверки считают удовлетворительными, если во всех проверяемых точках погрешность измерения переменного напряжения вольтметра не превышает значений допуска контроля, указанных в табл.5.6.

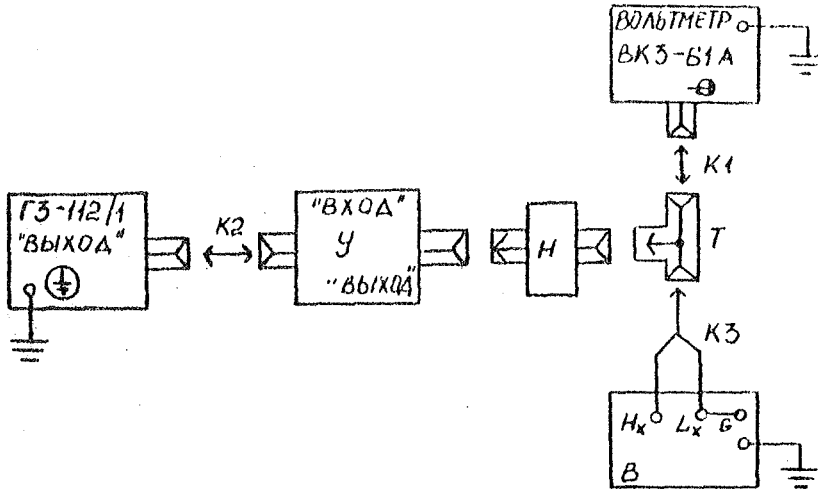
Схема электрическая соединения приборов для проверки основной погрешности измерения переменного напряжения в диапазоне частот свыше 100 кГц до 1 МГц на диапазонах измерений с пределами 200 мВ, 2 В.



- ГЗ-112/1 - генератор сигналов низкочастотный;
Т - тройник СР-50-95Ф;
К1 - кабель "К1" из комплекта вольтметра ВКЗ-61А;
К2 - кабель из комплекта генератора ГЗ-112/1;
Н - нагрузка 50 Ω из комплекта генератора ГЗ-112/1;
ВКЗ-61А - вольтметр цифровой широкополосный;
В - поверяемый вольтметр.

Рис. 5.3

Схема электрическая соединения приборов для проверки основной погрешности измерения переменного напряжения в диапазоне частот свыше 100 kHz до 1 MHz на диапазоне измерений с пределом 20 V



- ГЗ-112/1 - генератор сигналов низкочастотный;
 К2 - кабель из комплекта генератора ГЗ-112/1;
 У - усилитель ГЗ-112/1;
 Т - тройник CP-50-95Ф;
 Н - нагрузка 1 kΩ из комплекта генератора ГЗ-112/1;
 К3 - кабель из комплекта генератора ГЗ-112/1;
 ВКЗ-61А - вольтметр цифровой широкополосный;
 К1 - кабель "К1" из комплекта вольтметра ВКЗ-61А;
 В - поверяемый вольтметр.

Рис. 5.4

Таблица 5.0

Грѣха измерения	Провер- очная точка	Частота кГц	Мелковершинный интервал 6 мес		Мелковершинный интервал 12 мес		Мелковершинный интервал 24 мес	
			Предел до- пускаемой основной погрешности, связанный связанный максимального размера	Значение допуска контроля	Предел до- пускаемой основной погрешности, связанный максимального размера	Значение допуска контроля	Предел до- пускаемой основной погрешности, связанный максимального размера	Значение допуска контроля
			Δg	$\delta \Delta g$	Δg	$\delta \Delta g$	Δg	$\delta \Delta g$
200 мV	50	300	± 4000	± 3789	± 4000	± 8000	± 900	± 900
	100	300	± 9199	± 8668	± 16400	± 17646	± 21999	± 21999
2 V	0,5	300	± 1850	± 1636	± 4000	± 3790	± 4500	± 4340
		1000	± 4000	± 3789	± 8000	± 8000	± 8250	± 8250
	1,0	300	± 4580	± 4039	± 9199	± 8647	± 11000	± 10560
		1000	± 9199	± 8657	± 18400	± 17648	± 21900	± 21900
20 V	2	300	± 1220	± 1135	± 2600	± 2716	± 4500	± 4340
		1000	± 2600	± 2716	± 5600	± 5600	± 6250	± 6250
	10	300	± 4580	± 4253	± 9199	± 8668	± 11000	± 10560
		1000	± 9199	± 8674	± 18400	± 18400	± 21900	± 21900

Примечание: Допускается отклонение напряжения проверяемой точки //о на $\pm 5\%$,

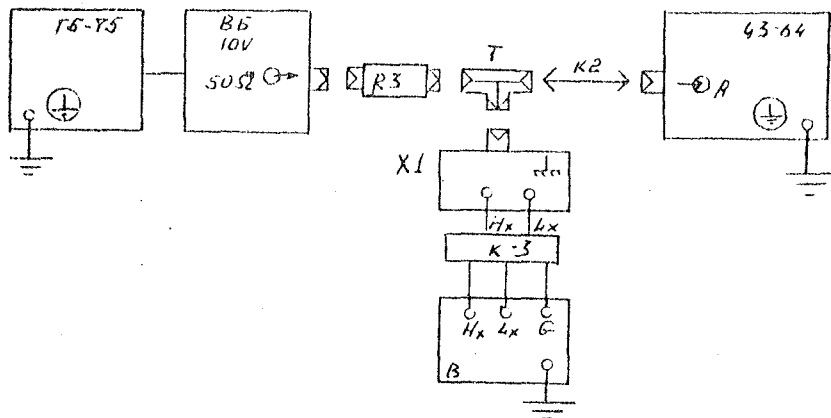
при этом предел допуск допускаемой основной погрешности Δo .

Необходимо определить по формулам приведенным в табл. 2, 3, 2.4 раздела 2 технического описания для установленного значения напряжения в данной проверяемой точке.

3) проверка основной погрешности измерения переменного напряжения произвольной формы с коэффициентом амплитуды $K_a < 4$ проводится в следующей последовательности:

соединяют приборы по схеме, приведенной на рис.5.4 а;

Схема электрическая соединения приборов для проверки погрешности измерения переменного напряжения произвольной формы



- Г5-75 - генератор импульсов точной амплитуды;
- ВБ - выносной блок к генератору Г5-75;
- R3 - нагрузка 50 Ом из комплекта генератора Г5-75;
- Т - тройник CP-50-95Ф;
- К2 - кабель № I из комплекта частотомера ЧЗ-64;
- Х1 - тройник НЧ из комплекта генератора Г5-75;
- ЧЗ-64 - частотомер электронно-счетный;
- К-3 - кабель "К-3" из комплекта проверяемого вольтметра;
- В - проверяемый вольтметр.

Рис.5.4а



проверку основной погрешности измерения переменного напряжения произвольной формы проводить после проверки вольтметра по п.5.3.4.1 по методике, приведенной ниже:



устанавливают на вольтметре режим измерения постоянного напряжения на диапазоне с пределом 20 V;

устанавливают на генераторе Г5-75 режим постоянного тока,

для чего:

нажимают клавишу "ПОЛЕ" так, чтобы над этой клавишей загорелась лампочка;

нажимают клавишу "  ", должна загореться лампочка "  ";

нажимают клавишу "  ", должна загореться лампочка "  ";

нажимают клавишу "  2";

нажимают клавишу "ПОЛЕ", должна загореться лампочка под этой клавишей;

устанавливают при помощи клавиш "1" - "9" генератора Г5-75 напряжение равное $(4,25 \pm 0,001) V$. Значение напряжения контролируют по индикаторному табло вольтметра;

нажмите клавишу "ПОЛЕ", должна загореться лампочка над этой клавишей, после чего нажимают клавишу "СБРОС";

устанавливают на вольтметре режим измерения переменного напряжения на диапазоне с пределом 2 V, фильтр выключен;

устанавливают на генераторе Г5-75 периодическую последовательность импульсов с периодом следования $(20400 \pm 1) \mu s$ длительностью $(1200 \pm 0,3) \mu s$ (параметры импульсного сигнала соответствуют коэффициенту амплитуды $K_a = 4$);

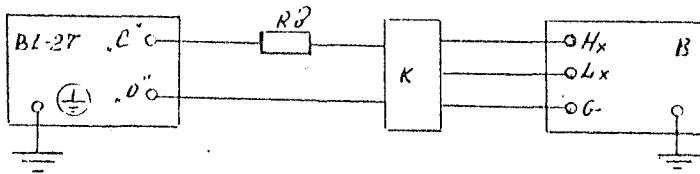
проводят отсчет показания U_g проверяемого вольтметра.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если показания проверяемого вольтметра находятся в пределах $(1,00500-0,99500) V$.

5.3.4.5. Определение входного сопротивления вольтметра при измерении переменного напряжения провести по следующей методике:

1) соединить приборы по схеме, приведенной на рис.5.5;

Схема электрическая соединения приборов для определения входного сопротивления вольтметра при измерении переменного напряжения



- R_z - резистор С2-29В-0,25 - $2 M\Omega \pm 0,25 \%$ - I,0-A;
 К - кабель "К-3" из комплекта проверяемого вольтметра;
 В - проверяемый вольтметр.

Рис.5.5

2) установить выходное напряжение установки ВІ-27 (прибора ВІ-9) значением $I V$ частотой 40 Нз ;

3) запомнить показание U_1 поверяемого вольтметра;

4) отсоединить резистор R_g и подать непосредственно на гнезда "Нх", "Л х" вольтметра напряжение от установки ВІ-27.

Запомнить показание U_2 поверяемого вольтметра;

5) определить входное сопротивление вольтметра по формуле

$$R_{вх} = \frac{R_g \cdot U_1}{U_2 - U_1}, \quad (5.6)$$

где R_g - сопротивление добавочного резистора, равное 2 МΩ ;

U_1 - показание поверяемого вольтметра с добавочным резистором;

U_2 - показание поверяемого вольтметра без добавочного резистора.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если входное сопротивление вольтметра равно $(2 \pm 0,1) \text{ М}\Omega$.

5.3.4.6. Определение входной емкости при измерении переменного напряжения провести в следующей последовательности:

1) соединить прибор по схеме, приведенной на рис.5.6;

2) измерить входную емкость вольтметра измерителем индуктивности и емкости высокочастотным Е7-9. Измерение проводить на одной из частот в диапазоне 11-100 КHz по методикам, приведенным в техническом описании и инструкции по эксплуатации прибора Е7-9;

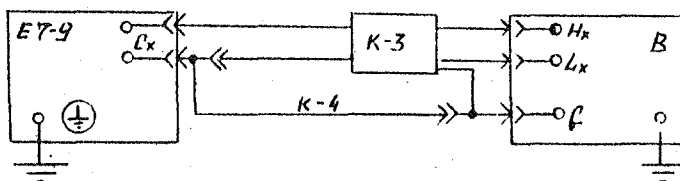
3) отключить кабель "К-3" от входа вольтметра и измерить емкость кабеля;

4) определить входную емкость $C_{вх}$ вольтметра по формуле

$$C_{вх} = C_{\Sigma} - C_k, \quad (5.7)$$

где C_{Σ} - емкость входа вольтметра с кабелем.

Схема электрическая соединения
приборов для определения входной
емкости вольтметра



К-3, К-4 — кабель из комплекта поверяемого
вольтметра;

В — поверяемый вольтметр.

Рис.5.6

Результаты проверки считают удовлетворительными, если входная емкость вольтметра не превышает 50 pF.

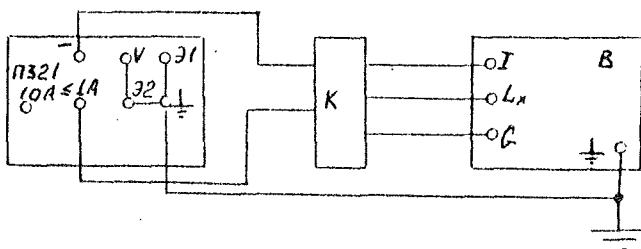
5.3.4.7. Проверку того, что основная погрешность измерения силы постоянного тока вольтметра не превышает допустимого предела на диапазоне измерений с пределом $20 \mu A$ за межповерочные интервалы 12, 24 мес провести методом сравнения с образцовым током, установленным по создаваемому им падению напряжения на образцовой катушке электрического сопротивления, в следующей последовательности:

- 1) подготовить поверяемый вольтметр к измерениям согласно разделу 4 настоящей инструкции по эксплуатации;
- 2) соединить приборы по схеме, приведенной на рис.5.7;
- 3) подготовить калибратор ПЗЭ к измерениям согласно инструкции по эксплуатации на него, провести калибровку калибратора;
- 4) установить декадные переключатели калибратора ПЗЭ в нулевое положение;
- 5) провести учет смещения нуля вольтметра, для чего нажать клавишу "► 0 ◀" на передней панели вольтметра;
- 6) установить на калибраторе ПЗЭ значение тока, равное номинальному значению в проверяемой точке, указанной в табл.5.7;
- 7) определить показание I_s поверяемого вольтметра.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если во всех проверяемых точках показание поверяемого вольтметра удовлетворяет неравенству

$$N_0 - \Delta q \leq I_s \leq N_0' + \Delta q, \quad (5.9)$$

Схема электрическая соединения приборов
 для проверки погрешности измерения силы
 постоянного тока на диапазонах измерений
 с пределами 20, 200 μA , 2, 20, 200, 2000 mA



- ПЗ21 - калибратор тока программируемый;
 К - кабель "К-3" из комплекта поверяемого
 вольтметра;
 В - поверяемый вольтметр.

Рис.5.7

Таблица 5.7

Предел измерений	Проверяемая точка <i>No, μA</i>	Межповерочный интервал 12 мес.			Межповерочный интервал 24 мес.		
		Предел допускаемой основной погрешности, единица младшего разряда	Пределы допускаемых показаний поверяемого вольтметра		Предел допускаемой основной погрешности, единица младшего разряда	Пределы допускаемых показаний поверяемого вольтметра	
			Δg	<i>No - Δg</i>		<i>No + Δg</i>	Δg
20 μA	05,0000	± 90	04,9910	05,0090	± 162	04,9838	05,0162
	10,0000	± 160	09,9840	10,0160	± 275	09,9725	10,0275
	20,0000	± 300	19,9700	20,0300	± 500	19,9500	20,0500
	-20,0000	± 300	-19,9700	-20,0300	± 500	-19,9500	-20,0500

102

Таблица 5.8

Предел измерения	Проверяемая точка <i>No, mA</i>	Межповерочный интервал 12 мес.			Межповерочный интервал 24 мес.		
		Предел допускаемой основной погрешности, единица младшего разряда	Предел допускаемых показаний поверяемого вольтметра		Предел допускаемой основной погрешности, единица младшего разряда	Предел допускаемых показаний поверяемого вольтметра	
			Δg	<i>No - Δg</i>		<i>No + Δg</i>	Δg
200 μA	020,000 μA	± 29	019,971	020,029	± 48	019,952	020,048
	200,000 μA	± 200	199,800	200,200	± 300	199,700	200,300
2 mA	0,20000	± 29	0,19971	0,20029	± 48	0,19952	0,20048
	1,00000	± 105	0,99895	1,00105	± 160	0,99840	1,00160
	2,00000	± 200	1,99800	2,00200	± 300	1,99700	2,00300
	-2,00000	± 200	-1,99800	-2,00200	± 300	-1,99700	-2,00300
20 mA	20,0000	± 200	19,9800	20,0200	± 300	19,9700	20,0300
200 mA	200,000	± 200	199,800	200,200	± 300	199,700	200,300
2000 mA	2000,00	± 200	1998,00	2002,00	± 300	1997,00	2003,00
	-2000,00	± 200	-1998,00	-2002,00	± 300	-1997,00	-2003,00
10 A	2 A	± 88	01,9912	02,0088	± 136	01,9864	02,0136
	5 A	± 205	04,9795	05,0205	± 310	04,9690	05,0310
	10 A	± 400	09,9600	10,0400	± 600	09,9400	10,0600

103

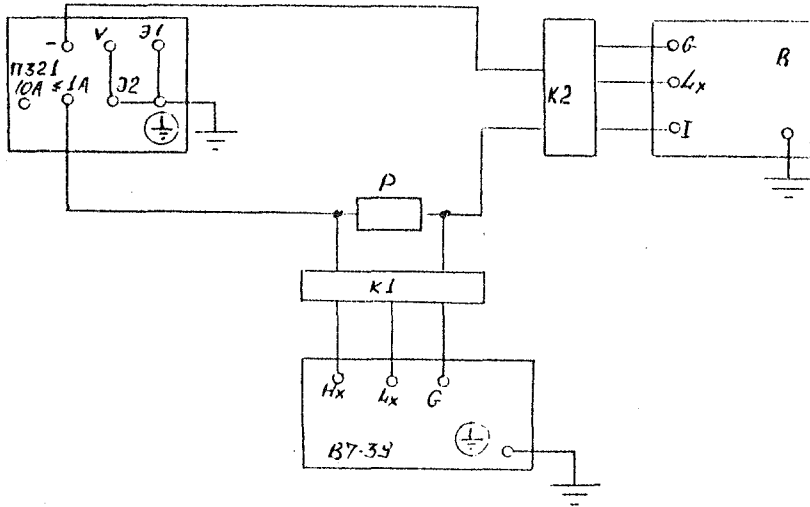
где $\%_{\Delta q}$ и $\%_{\Delta y}$ — пределы допускаемых показаний поверяемого вольтметра, указанные в табл.5.7 для данной проверяемой точки .

5.3.4.8. Проверку того, что основная погрешность измерения силы тока вольтметра не превышает допускаемого предела на диапазонах измерений с пределами 200 μA , 2,20,200,2000 mA за межповерочные интервалы $I_{2,24}$ мес, провести методом сравнения с образцовым током в следующей последовательности:

- 1) подготовить поверяемый вольтметр и калибратор ПЗЭИ к измерениям согласно их инструкциям по эксплуатации;
- 2) соединить приборы по схеме, приведенной на рис.5.7. Установить на калибраторе ПЗЭИ ток, равный номинальному значению тока в проверяемой точке $\%_0$, указанной в табл.5.8;
- 3) произвести учет смещения нуля на проверяемом диапазоне измерений поверяемого вольтметра;
- 4) определить показание \mathcal{U}_B поверяемого вольтметра;
- 5) провести проверку по п.5.3.4.8 (3,4) во всех проверяемых точках, указанных в табл.5.8;
- 6) для проверки погрешности в проверяемых точках 200, 2000 mA на диапазонах с пределами измерений 200,2000 mA , соответственно, соединить приборы по схеме, приведенной на рис.5.8;
- 7) изменяя силу тока калибратора ПЗЭИ, установить по показаниям вольтметра В7-39 падение напряжения на катушке электрического сопротивления R , равное 200 mV ;
- 8) определить показания \mathcal{U}_B поверяемого вольтметра.

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если во всех проверяемых точках $\%_0$ показания поверяемого вольтметра \mathcal{U}_B удовлетворяют неравенству

Схема электрическая соединения приборов для проверки погрешности измерения силы постоянного тока на диапазонах измерения с пределами 200, 2000 мА в проверяемых точках 200, 2000 мА

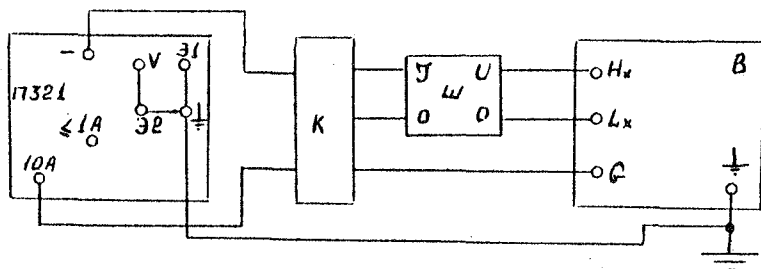


- ПЗ2І - калибратор тока программируемый;
 P - катушка электрического сопротивления PЗ2І
 ($R = 1 \Omega$ - в проверяемой точке 200 мА;
 $R = 0,1 \Omega$ - в проверяемой точке 2000 мА);
 К1 - кабель "К-2" из комплекта вольтметра В7-39;
 В7-39 - вольтметр универсальный цифровой;
 К2 - кабель "К-3" из комплекта поверяемого вольтметра;
 В - поверяемый вольтметр.

Рис.5.8

Схема электрическая соединения приборов
для определения погрешности измерения
силы постоянного тока вольтметра с шунтом

10 А



- ПЗЭ1 - калибратор тока программируемый;
 К - кабель "К-3" из комплекта поверяемого
 вольтметра;
 Ш - шунт 10А;
 В - поверяемый вольтметр.

Рис.5.9

$$N_0 - \Delta q \leq \mathcal{I}_x \leq N_0 + \Delta q, \quad (5.8)$$

где $N_0 - \Delta q$ и $N_0 + \Delta q$ — пределы допускаемых показаний поверяемого вольтметра, указанные в табл. 5.8

5.3.4.9. Определение основной погрешности измерения силы постоянного тока вольтметра с шунтом 10 А за межповерочные интервалы 12, 24 мес провести методом сравнения с образцовым током в следующей последовательности:

- 1) соединить приборы по схеме, приведенной на рис. 5.9;
- 2) установить на поверяемом вольтметре в режиме ручного выбора диапазона измерений диапазон измерений с пределом 10 А;
- 3) установить ток калибратора, равный номинальному значению тока в проверяемой точке, указанной в табл. 5.8 для диапазона измерений 10 А;
- 4) определить показание \mathcal{I}_B вольтметра в данной проверяемой точке.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если показания вольтметра не выходят за пределы

$$N_0 - \Delta q \leq \mathcal{I}_B \leq N_0 + \Delta q, \quad (5.10)$$

где $N_0 - \Delta q$ и $N_0 + \Delta q$ — пределы допускаемых показаний поверяемого вольтметра, указанные в табл. 5.8.

5.3.4.10. Проверка того, что основная погрешность измерения силы переменного тока вольтметра за межповерочные интервалы 12, 24 мес не превышает допускаемого предела для токов до 20 мА провести по приведенной ниже методике.

Погрешность измерения силы переменного тока свыше 20 мА и с шунтом 10 А гарантируется конструкцией шунта вольтметра.

Проверку основной погрешности измерения силы переменного тока до 20 мА провести в следующей последовательности:

1) подготовить поверяемый вольтметр и установку ВІ-27 (прибор ВІ-9 с блоком ЯВІ-22) к измерениям согласно их инструкции по эксплуатации;

2) соединить приборы по схеме, приведенной на рис.5.10;

П р и м е ч а н и е. Перед подключением в схему резисторов С2-29В измерить их сопротивление вольтметром В7-39. Допускается применять в схеме резисторы с отклонением сопротивления от номинального значения не более чем на $\pm 0,1\%$.

3) установить значение и частоту выходного сигнала установки ВІ-27 (прибора ВІ-9 с блоком ЯВІ-22) для данной проверяемой точки N_0 в соответствии с табл.5.9.

После установления параметров сигнала установки ВІ-27 (прибора ВІ-9 с блоком ЯВІ-22) провести отсчет показаний J_B поверяемого вольтметра. При частотах входного сигнала ниже 400 Нг отсчет показаний произвести при включенном фильтре.

4) провести проверку основной погрешности измерения силы переменного тока во всех проверяемых точках и на всех частотах, указанных в табл. 5.9.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если во всех проверяемых точках и на частотах, указанных в табл.5.9, показания поверяемого вольтметра удовлетворяют неравенству

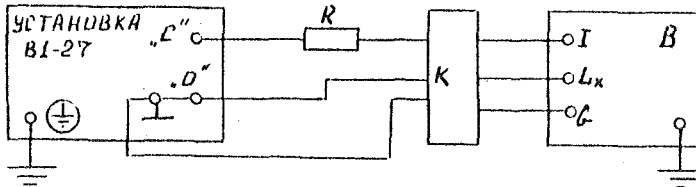
$$N_0 - \Delta q \leq J_B \leq N_0 + \Delta q, \quad (5.11)$$

где $N_0 - \Delta q$ и $N_0 + \Delta q$ — пределы допускаемых показаний поверяемого вольтметра, указанные в табл.5.9.

Таблица 5.9

Пример измерения	Продолжительность $t_{\text{изм}}$	Среднее значение $\bar{U}_{\text{ср}}$	Частота f	Мгновенный интервал t_0 мес		Мгновенный интервал t_0 мес		Местоположение	Прочие сведения	
				Δg	$N_0 + \Delta g$	Δg	$N_0 + \Delta g$			
300 м А	001,000 мА	0,101	40 Hz	±304	001,696	001,304	000,493	507	000,493	
			10	±304	000,696	001,304	000,493			001,507
			20	±318	000,632	001,318	000,373			001,627
			40 Hz	±390	019,610	020,390	019,350			020,650
			10	±390	019,610	020,390	019,350			020,650
			20	±670	019,330	020,670	018,500			021,140
300,000 мА	30,2	30,2	40 Hz	±1200	198,800	201,200	196,000	2000	202,000	
			10	±1096	196,800	201,096	198,000			202,000
			20	±1000	196,000	204,000	194,000			206,000
			40 Hz	±1200	1,98500	2,01200	1,95000			2,02000
			10	±1200	1,98500	2,01200	1,95000			2,02000
			20	±4000	1,90000	2,04000	1,90000			2,06000
20 мА	20,000	188,2	40 Hz	±1200	19,8000	20,1200	19,8000	2000	20,2000	
			10	±1200	19,8000	20,1200	19,8000			20,2000
			20	4000	19,8000	20,4000	19,4000			20,6000
			40 Hz	390	019,610	020,390	019,350			020,650
			5	390	019,610	020,390	019,350			020,650
			10	390	019,610	020,390	019,350			020,650
2000 мА	0,020,00	188,01	40 Hz	309	0016,91	0023,09	0014,85	515	0025,15	
			5	309	0016,91	0023,09	0014,85			0025,15
			10	309	0016,91	0023,09	0014,85			0025,15

Схема электрическая соединения приборов
для проверки погрешности измерения силы
переменного тока на диапазонах измерений
с пределами $200 \mu A$, $2, 20, 200, 2000 \text{ mA}$



R - резистор

C2-29B-0,125-100 $k\Omega \pm 0,1 \%$ -I,0-A - на пределе
200 μA ;

C2-29B-0,5-10 $k\Omega \pm 0,1 \%$ -I,0-A - на пределе
2 mA;

два соединенных последовательно резистора
C2-29B-2-4,7 $k\Omega \pm 0,1 \%$ -I,0-A - на пределах
20, 200, 2000 mA;

K - Кабель из комплекта прибора
В1-27 (В1-9);

B - поверяемый вольтметр.

Рис.5.10

5.3.4.II. Определение основной погрешности измерения отношения двух постоянных напряжений проводить методом сравнения с отношениями образцовых напряжений в следующей последовательности:

1) подготовить вольтметр к измерению отношения двух постоянных напряжений согласно разделу 4 настоящей инструкции по эксплуатации, провести его автокалибровку;

2) подготовить два прибора В-12 к работе, провести их калибровку относительно друг друга;

3) соединить приборы по схеме, приведенной на рис.5.II;

4) подать на входы "Нх", "Лх", "Ну", "Лу" напряжения, указанные в табл.5.10 для данной проверяемой точки, и определить показания S в поверяемого вольтметра;

5) определить погрешность измерения отношения двух постоянных напряжений в данной проверяемой точке

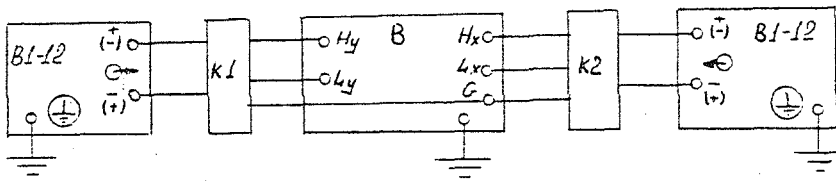
$$\delta_S = \left(\frac{S_k - S_o}{S_o} \right) \cdot 100, \quad (5.12)$$

где δ_S - погрешность измерения отношения в данной проверяемой точке в процентах;

S_k - показание вольтметра в данной проверяемой точке;

S_o - действительное значение отношений $U_{...} / U_{...}$

Схема электрическая соединения приборов для определения погрешности
измерения отношения двух постоянных напряжений



- B1-12 - прибор для проверки вольтметров, дифференциальный вольтметр (2 шт.);
 K1 - кабель "К-1" из комплекта поверяемого вольтметра;
 K2 - кабель "К-3" из комплекта поверяемого вольтметра;
 B - поверяемый вольтметр.

Рис.5.11

Предел измерения	Проверка каготочка №	Значение на-пряжения на-входах вольт-метра		Предел допускаемой основной погрешности ΔS , %		
		Hx, V	Lx, V	за каж-дый ин-тервал 6 мес	за каж-дый ин-тервал 12 мес	за каж-дый ин-тервал 24 мес
0,02	2,000-3	2 mV	1	$\pm 0,45$	$\pm 0,46$	$\pm 0,57$
	2,000-2	20 mV	1	$\pm 0,09$	$\pm 0,097$	$\pm 0,12$
	2,000-2	2 mV	0,1	$\pm 0,27$	$\pm 0,27$	$\pm 0,39$
0,2	2,000-1	200 mV	1	$\pm 0,07$	$\pm 0,07$	$\pm 0,1$
	1,000-1	0,1V	1	$\pm 0,095$	$\pm 0,095$	$\pm 0,13$
2	1,00000	1	1	$\pm 0,09$	$\pm 0,095$	$\pm 0,13$
	1,000-1	1	10	$\pm 0,44$	$\pm 0,45$	$\pm 0,1$
20	1,00000	10	10	$\pm 0,44$	$\pm 0,45$	$\pm 0,48$
	20,0000	20	1	$\pm 0,07$	$\pm 0,07$	$\pm 0,1$
200	200,000	200	1	$\pm 0,07$	$\pm 0,08$	$\pm 0,1$
1000,00	1000,00	1000	1	$\pm 0,07$	$\pm 0,08$	$\pm 0,1$

Таблица 5.10

Определение погрешности измерения отношения двух постоянных напряжений провести для напряжений одинаковой и противоположной полярности.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если во всех проверяемых точках погрешность измерения отношения двух постоянных напряжений не превышает предела допускаемой основной погрешности, указанного в табл.5.10.

5.3.4.12. Определение основной погрешности измерения отношения среднеквадратического значения переменного напряжения к постоянному напряжению проводить методом сравнения с отношениями образцовых напряжений в следующей последовательности:

1) подготовить вольтметр к измерению отношения U_{\sim}/U_{\dots} согласно разделу 4 настоящей инструкции по эксплуатации, провести его автокалибровку;

2) подготовить прибор В1-12 к работе, провести его калибровку;

3) соединить приборы по схеме, приведенной на рис.5.12;

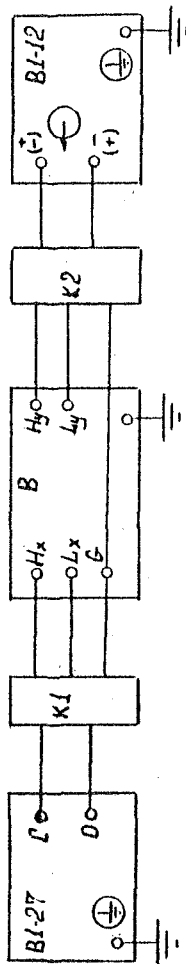
4) подать на вход "Их", "Лх" проверяемого вольтметра от установки В1-27 переменное напряжение значением 20 В частотой 100 кГц, а на вход "Ну", "Лу" - постоянное напряжение значением 1 В от прибора В1-12. Определить показание S_v проверяемого вольтметра;

5) определить погрешность измерения отношения переменного напряжения к постоянному в данной проверяемой точке по формуле

$$\delta_s = \pm \left(\frac{S_s - S_v}{S_v} \right) \cdot 100, \quad (5.13)$$

где δ_s - погрешность измерения отношения U_{\sim}/U_{\dots} в данной проверяемой точке в процентах;

Схема электрическая соединения приборов для определения
измерения отношения U_{\sim}/U_{\dots}



- К1 - кабель "К-3" из комплекта поверяемого вольтметра;
 К2 - кабель "К-1" из комплекта поверяемого вольтметра;
 В - поверяемый вольтметр

Рис.5.12

S_B - показание вольтметра в данной проверяемой точке;

S_0 - действительное значение отношения $U_0/U_{нн}$ (в данной проверяемой точке $S_0 = 20$).

Результаты проверки считают удовлетворительными, если погрешность, вычисленная по формуле (5.13), не превышает ($\pm 0,65$) % за межповерочный интервал 6 мес; ($\pm 1,55$) % - за межповерочный интервал 12 мес и ($\pm 2,55$) % за межповерочный интервал 24 мес.

5.3.4.13. Определение основной погрешности измерения электрического сопротивления постоянному току в течение 24 h непрерывной работы вольтметра после калибровки его по внешней мере э.д.с. провести методом сравнения с образцовой мерой в следующей последовательности:

1) подготовить вольтметр к измерениям согласно разд. 4 настоящей инструкции по эксплуатации;

2) через 2 h после включения провести калибровку вольтметра относительно внешней меры сопротивления по методике, приведенной в п.4.2.5.2 настоящей инструкции, и оставить во включенном состоянии;

3) через 24 h провести автокалибровку поверяемого вольтметра;

4) подсоединить к поверяемому вольтметру образцовую меру, тип которой указан в табл.5.II. На диапазонах измерений с пределами 20, 200 Ω , 2, 20, 200 $k\Omega$ подсоединение образцовой меры провести по четырехпроводной схеме, приведенной на рис.5.I4, 5.I5; на диапазонах измерений с пределами 2000 $k\Omega$, 20, 200 $M\Omega$ - по двухпроводной схеме;

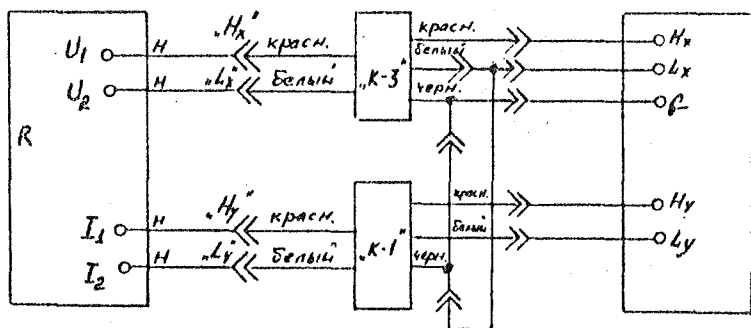
5) на проверяемом диапазоне измерений провести учет сме-

Таблица 5.11

Предел измерений	Проверяемая точка $N_s, k\Omega$	Образцовая мера	Сопротивление образцовой меры	Предел допускаемой основной погрешности Δ_r , единица младшего разряда
20 Ω	00,0100 Ω	P310	0,01 Ω	20
	01,0000 Ω	P3030	1 Ω	22
	20,0000 Ω	P3030(2)	10 Ω	50
200 Ω	100,000 Ω	P3030	100 Ω	20
	200,000 Ω	P3030(2)	100 Ω	30
2 k Ω	0,10000	P3030	100 Ω	6
	1,00000	P3030	1 k Ω	17
	2,00000	P3030(2)	1 k Ω	30
20 k Ω	01,0000	P3030	1 k Ω	6
	20,0000	P3030(2)	10 k Ω	30
200 k Ω	010,000	P3030	10 k Ω	6
	200,000	P3030(2)	100 k Ω	30
2000 k Ω	0100,00	P3030	100 k Ω	7
	2000,00	P4013(2)	1 M Ω	40
20 M Ω	01,0000 M Ω	P4013	1 M Ω	11
	10,0000 M Ω	P4023	10 M Ω	44
	20,0000 M Ω	P4023(2)	10 M Ω	80
200 M Ω	010,000 M Ω	P4023	10 M Ω	220
	100,000 M Ω	P4033	100 M Ω	400
	200,000 M Ω	P4033(2)	100 M Ω	600

П р и м е ч а н и е. (2) - две, соединенные последовательно, катушки электрического сопротивления

Схема электрическая соединения приборов для определения погрешности измерения электрического сопротивления на диапазонах измерений с пределами 20, 200 Ω ; 2, 20, 200 $k\Omega$ (кроме проверяемых точек 20, 200 Ω ; 2, 20, 200 $k\Omega$)



R - мера электрического сопротивления однозначная
Р3030 (Р310);

H - наконечник из комплекта поверяемого вольтметра;

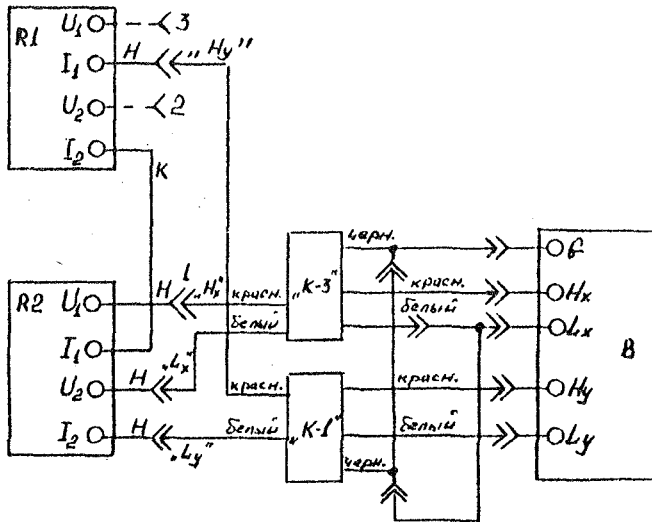
"К-1", "К-3", "К-4" - кабели из комплекта поверяемого
вольтметра;

V - поверяемый вольтметр.

Рис. 5.13

Схема электрическая соединения приборов для определения погрешности измерения электрического сопротивления в проверяемых точках

20, 200 Ω ; 2, 20, 200 k Ω



- R1, R2 - мера электрического сопротивления однозначная Р3030;
- K - кабель "К-2" из комплекта поверяемого вольтметра;
- H - наконечник из комплекта поверяемого вольтметра;
- "К-1", "К-3", "К-4" - кабели из комплекта поверяемого вольтметра;
- B - поверяемый вольтметр.

Рис.5.14

щения нуля, для чего отсоединить проводник "Ну" (красный) кабеля "К-1" (см. рис.5.13) от клеммы "Ну" поверяемого вольтметра и нажать клавишу "0" поверяемого вольтметра;

6) подсоединить согласно рис.5.13 образцовую меру и определить показания R_B поверяемого вольтметра;

7) в проверяемых точках 20, 200 Ω ; 2,20, 200 k Ω проверку погрешности измерения провести по следующей методике:

подсоединить образцовые меры к поверяемому вольтметру по схеме, приведенной на рис.5.14;

по методике п.5.3.4.13 (5) провести учет смещения нуля;

подсоединить проводник "Их" кабеля "К-3" к клемме "U1" меры сопротивления R_2 и определить показания R_I поверяемого вольтметра;

подсоединить проводник "Их" кабеля "К-3" к клемме "U2" меры сопротивления R_I и определить показания R_2 поверяемого вольтметра;

подсоединить проводник "Их" кабеля "К-3" к клемме "U1" меры сопротивления R_I и определить показание R_3 поверяемого вольтметра.

Результат измерения образцовой меры вычислить по формуле:

$$R_{\text{изм}} = R_3 - R_2 + R_I, \quad (5.14)$$

где $R_{\text{изм}}$ - измеренное значение образцовой меры сопротивления;

R_I, R_2, R_3 - показания вольтметра, указанные выше.

8) при проверке погрешности на диапазонах измерений с пределами 2000 k Ω , 20, 200 M Ω учет смещения нуля не проводят и сопротивление кабеля "К-2" не учитывают;

9) определить погрешность измерения электрического сопротивления ΔR во всех точках, кроме проверяемых точек 20, 200 Ω ; 2,20, 200 k Ω по формуле

Таблица 5.12

Предел измерений	Проверяемая точка <i>А₀, кΩ</i>	Образцовая мера	Сопровождающие образцовые меры	Предел допускаемой основной погрешности, единица младшего разряда		
				Межповерочный интервал мес.	Межповерочный интервал 12 мес.	Межповерочный интервал 24 мес.
20 Ω	00, 0100 Ω	P310	0, 01 Ω	30	30	50
	01, 0000 Ω	P3030	1 Ω	32	32	53
	20, 0000 Ω	P3030 (2)	10 Ω	80	80	120
200 Ω	010, 000 Ω	P3030	10 Ω	12	12	14
	200, 000 Ω	P3030 (2)	100 Ω	50	60	100
2 кΩ	0, 10000	P3030	100 Ω	7	7	12
	1, 00000	P3030	1 кΩ	28	28	44
	2, 00000	P3030 (2)	1 кΩ	50	50	80
20 кΩ	01, 0000	P3030	1 кΩ	7	7	12
	20, 0000	P3030 (2)	10 кΩ	50	50	80
200 кΩ	010, 000	P3030	10 кΩ	7	7	12
	200, 000	P3030 (2)	100 кΩ	50	50	80
2000 кΩ	0100, 00	P3030	100 кΩ	9	11	29
	2000, 00	P4013 (2)	1 МΩ	60	100	200
20 МΩ	01, 0000 МΩ	P4013	1 МΩ	13	16	56
	10, 0000 МΩ	P4023	10 МΩ	64	104	220
	20, 0000 МΩ	P4023 (2)	10 МΩ	120	200	400

Предел измерений	Проверяемая точка	Образцовая мера	Сопротивление образцовой меры	Предел допускаемой основной погрешности, единица младшего разряда		
				Межповерочный интервал 6 мес	Межповерочный интервал 12 мес.	Межповерочный интервал 24 мес.
200 МΩ	010,000 МΩ	P4023	10 МΩ	220	230	440
	100,000 МΩ	P4033	100 МΩ	400	500	800
	200,000 МΩ	P4033 (2)	100 МΩ	600	800	1200

ПРИМЕЧАНИЕ.

(2) - две, соединенные последовательно, катушки электрического сопротивления.

$$\Delta R = \frac{R_0 - R_0'}{\alpha} \quad (5.15)$$

где R_0 - показание поверяемого вольтметра;

R_0' - действительное значение измеряемого сопротивления, указанное в аттестате образцовой меры;

α - цена единицы младшего разряда;

10) определить погрешность измерения электрического сопротивления ΔR в проверяемых точках 20, 200 Ω ; 2, 20, 200 кΩ (при последовательном соединении образцовых мер сопротивления) по формуле

$$\Delta R = \frac{R_{изм} - R_0}{\alpha} \quad (5.16)$$

где $R_{изм}$ - результат вычисления по формуле (5.14);

R_0 - действительное значение измеряемого сопротивления, указанное в аттестате образцовой меры;

α - цена единицы младшего разряда.

Результаты проверки следует учитывать следующим образом, если во всех проверяемых точках ΔR погрешность измерения электрического сопротивления не превышает предела допускаемой основной погрешности, указанной в табл. 5.11.

5.3.4.14. Определены основной погрешности измерения электрического сопротивления постоянного тока вольтметра за межповерочные интервалы 6, 12, 24 мес. Проверки методом сравнения или с образцовой мерой в складывшейся последовательности:

1) подключить вольтметр к измеряемым электрического сопротивления постоянного тока, проверить его аналогично;

2) подключить к поверяемому вольтметру образцовую меру, тип которой указан в табл. 5.12. На дисплеях измерений с пределами 20, 200 Ω ; 2, 20, 200 кΩ подключение образцовой

меры проводить по четырехпроводной схеме, приведенной на рис. 5.13, 5.14;

на диапазонах измерений с пределами $2000 \text{ k}\Omega$, 20 , $200 \text{ M}\Omega$ по двухпроводной схеме;

3) определить показания R_v поверяемого вольтметра;

4) в проверяемых точках 20 , 200Ω , $2,20$, $200 \text{ k}\Omega$ определение показания вольтметра R_v провести в следующей последовательности:

подсоединить образцовую меру к поверяемому вольтметру по схеме, приведенной на рис. 5.14;

измерить сопротивление перемычки R , подсоединив измерительные кабели "К-3", "К-1" к клеммам "2-2" образцовых мер сопротивления;

нажать клавишу " $\blacktriangleright 0 \blacktriangleleft$ " поверяемого вольтметра;

подсоединить измерительные кабели "К-3", "К-1" к клеммам "1-1" образцовых мер сопротивления;

определить показание R_v поверяемого вольтметра;

5) определить погрешность измерения электрического сопротивления по формуле

$$\Delta_R = \frac{R_v - R_0}{L} \quad (5.15)$$

где Δ_R — погрешность измерения электрического сопротивления;

R_v — показание поверяемого вольтметра;

R_0 — действительное значение образцовой меры, указанное в ее аттестате;

L — цена единицы младшего разряда данного диапазона измерений.

Результаты поверки считают удовлетворительными, если во всех проверяемых точках *N*о погрешность измерения электрического сопротивления не превышает предела допускаемой основной погрешности, указанной для каждого межповерочного интервала в табл.5.12

5.3.4.15. Проверка обеспечения вольтметром математической и логической обработки результата измерения

Проверку математической и логической обработки результатов измерения проводит одновременно с опробованием вольтметра по методике п.5.3.2.

Результаты поверки считают удовлетворительными, если отсутствует индикация хотя бы одного сообщения "Выг XX", где XX - число от 01 до 07.

5.3.4.16. Проверку вольтметра на соответствие ГОСТ 26.003-80 провести по методикам, приведенным в пп.5.3.4.16 (1,2):

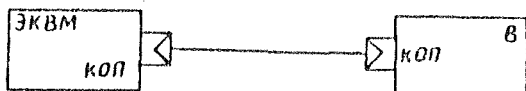
1) проверку обеспечения вольтметром интерфейсных функций ИБ, СЦ, ИА, ДИ, СИ, ЗИ, СКИ, ЗКИ и выдачи информации в КОИ провести в следующей последовательности:

соединить приборы по схеме, приведенной на рис.5.15;
подготовить поверяемый вольтметр и устройство ЗОЗ (ЭКМ-903) к работе в соответствии с требованиями их инструкций по эксплуатации;

установить во второй канал ввода/вывода ЭКМ-903 блок сопряжения I из комплекта ЭКМ-903;

установить переключатели на колодке "АДРЕС": "ГЦД" -- в нижнее положение, "0" и "3" -- в положение "0", а остальные -- в положение "1" (код в КОИ-7) на прием -- 6, на передачу -- 4).

Схема электрическая соединения приборов
для проверки вольтметра на соответствие
ГОСТ 26.003-80



- ЭКВМ - устройство управления и обработки данных
903;
К - кабель из комплекта устройства 903;
В - поверяемый вольтметр

Рис.5.15

Для проверки интерфейсных функций СШ, П4, ДИД проверить в соответствии с инструкцией по эксплуатации ЭКМ-903 последовательность выполнения программы:

[ПУСК]

[ВЫИ]

```

5 FOR A=10800 TO 10830
10 IF A=10806 THEN 30
15 CMD "U"
20 FORMAT B
25 OUTPUT (2,20) A
30 NEXT A
35 DTSP "HE DU"
40 STOP

```

На индикаторном табло вольтметра должна отсутствовать индикация "ДУ", а на дисплее ЭКМ-903 должно быть сообщение: "HE DU".

[ПРОДЛ]

[ВЫИ]

```

45 CMD "UB"
50 DTSP "AU, ВНИМ НЕ БЛОКИР"
55 STOP

```

На индикаторном табло вольтметра должна быть индикация "ДУ", а передняя панель должна быть заблокирована. Нажать и отпустить клавишу "ВЫИ" на передней панели вольтметра, светодиод "ДУ" должен погаснуть;

ПРОДЛ

ВЫИ

```

60 CMD "U6"
65 OUTPUT (2,20) 10769, "(ЗПМ)"
70 DISP "ВНМ БЛОКИР. 4У"
75 STOP

```

Нажать и отпустить клавишу "ВЫИ" на передней панели вольтметра, светодиод "ДУ" должен продолжать гореть:

ПРОДЛ

ВЫИ

```

80 OUTPUT (2,20) 10753, "(ПНМ)"
85 DISP "4У НЕГ. 5С?"
90 WAIT 5000
95 CMD "U6"
100 DISP "4У"
105 WAIT 5000
110 DISP "П4, СП1, ДМ1 В НОРМЕ"
115 END

```

Светодиод "ДУ" должен погаснуть на 5 с , затем загореться, после чего опять погаснуть.

Результаты испытаний считают удовлетворительными, если выполняется вышеприведенная программа, а после выполнения ее на дисплее ЭКВМ-903 индицируется сообщение: "П4, СП1, ДМ1 В НОРМЕ".

Для проверки интерфейсной функции СБИ проверить выполнение приведенной ниже программы:

ПУСК

1

3

0

ВЫИ

```

130 CMD "U6", "M1R3T3U1"
131 OUTPUT (2,20) 10250;
135 DISP "U*, 20V, РАЗ. ЗАПУСК, ВМ4?"
140 STOP

```

Вольтметр должен переключиться в режим измерения U_{\dots} на диапазоне измерений с пределом 20 V , запуск разовый, вычисление включено;

145 FORMAT B

150 OUTPUT (2,145) 10772

155 DISP "СБЧ"

160 STOP

Вольтметр установится в исходное состояние: режим измерения U_{\dots} , диапазон измерения 1000 V , запуск периодический, при этом индикатор "ДУ" слетится и все клавиши на передней панели заблокированы;

165 CMD "U6" "M2R111E1TAM1"

166 OUTPUT (2,20) 10250;

170 DISP "I=,200мкА, >0<, ФИЛЬТР, ЗАП ПЕРИОД, 4 1/2"

175 STOP

Вольтметр должен перейти в режим измерения I_{\dots} на диапазоне измерений с пределом 200 мА , коррекция нуля включена, запуск периодический, 4 1/2 разряда индикации;

180 OUTPUT (2,145) 10756

185 DISP "СБЧ В НОРМЕ"

190 END

Результаты испытаний считают удовлетворительными, если выполняется приведенная выше программа и в конце ее индицируется на табло ЭКМ-903 сообщение: "СБЧ В НОРМЕ", а вольтметр установится в исходное состояние.

Для проверки интерфейсной функции ЗИ проверить последовательность выполнения следующей программы:

```

 ПУСК    2    0    0    ВЫП
200  CMD "U6" "MSR5 T3 I0"
201  OUTPUT (2,145) 10250;
205  DISP "R2000, 2ПР, ЗАП РАЗОВЫЙ, 3 1/2, ПРВКА 0.45761 MΩ!"
210  STOP
  
```

Вольтметр должен перейти в режим измерения сопротивления по двухпроводной схеме на диапазоне с пределом 2000 кΩ запуск разовый. На индикаторном табло вольтметра должно появиться сообщение " _ _ _ _ _ ". Подключить ко входу образцовый резистор сопротивлением 1 MΩ ;

```

 ПРОДЛ    ВЫП
215  FD I=1 I05
220  FORMAT B
225  OUTPUT (2,220) 10760
230  WAIT 1000
235  DISP "ЗАП" I
240  NEXT I
245  DISP "ЗИ В НОРМЕ"
250  END
  
```

Результаты испытаний считают удовлетворительными, если на дисплее ЭКМ-903 индицируется сообщение "ЗИ В НОРМЕ", а вольтметр проводит через I s 5 разовых измерений и на индикаторном табло вольтметра индицируется показание "1000 кΩ".

Для проверки интерфейсных функций СИ, ИБ проверить выполнение следующей программы при подаче на вход вольтметра последовательно постоянных напряжений значениями 10, 100 мV ; 1, 10, 100, 500, минус 10 V :

```

      ПУСК   2   6   0   ВЛН
260  CMD "U6" "MPTPRLI2F0"
261  OUTPUT (2,220) 10230;
265  WAIT 10000
270  CMD "V5"
275  FORMAT E12.10
280  ENTER (1,275) A
285  DISP "U="A"V"
290  WAIT 3000
295  GO TO 280
300  END

```

Показания вольтметра должны совпадать с показаниями на дисплее ЭКВМ-903. Нажать на ЭКВМ-903 клавишу СТОП и проверить выполнение следующей программы:

```

      ПУСК   3   0   5   ВЛН
305  CMD "5"
310  DISP "ВКЛЮЧИТЕ ТИЦ!"
315  STOP
      Включить переключатель "ТИЦ"   ПГОД   ВЛН
320  FORMAT E12.10
325  ENTER (1,320) A
330  DISP "U="A"V"
335  WAIT 10000
340  GO TO 325
345  END

```

Установить переключатель "ТИЦ" в нижнее положение и нажать клавишу "СТОП".

Результаты проверки считают удовлетворительными, если показания вольтметра совпадают с индикацией на дисплее ЭКВМ-903.

Для проверки интерфейсной функции ЗИ проверить выполнение следующей программы:

```

    ПУСК    3    5    0    ПИИ
350  CMD "U6", "MΦR2 TΦI2 QΦAΦ"
351  OUTPUT (2,220) 10250
355  WAIT 1000
360  IF STAT I=1 THEN 375
365  DISP "30 НЕТ, УСТАНОВИТЕ 30!"
370  GOTO 360
375  FOR I=1 TO 3
380  CMD "U"
385  FORMAT 3 B
390  OUTPUT (2,385) 10847, 10805, 10778, "(ИП, R, 5, 000)"
395  CMD "V5"
400  A(I) = RBTE I
405  CMD "U"
410  OUTPUT (2,385) 10777
415  IF A(I) = 102 OR A(I) = 118 THEN 455
420  IF A(I) = 98 OR A(I) = 114 THEN 490
425  IF A(I) = 64 THEN 520
430  DISP A(I) "БСТ. НЕТ ПРИЧИНЫ 30"
435  NEXT I
440  IF A(I) ≠ 0 THEN 535
445  WAIT 2000
450  GO SUB 500
455  DISP A(I) "БСТ=06, ПРИНИТЕ 06!"
460  GOTO 380

```

ПУСК 4 5 5 ВЫИ

```
465 CMD "U6", "MOR2T0I2Q0"
466 OUTPUT (2,220) 10250;
470 DISP "УСТАНОВИТЕ ДЛ! ПРДЛН."
475 STOP
```

ПРОДЛ ВЫИ

```
480 CMD "U6", "MOR2T02I Q0"
481 OUTPUT (2,220) 10250;
485 GO TO 360
490 DISP A(1) "БЕТ= НЕ ПРАВ, ПРОГРАМ."
495 WAIT 5000
500 DISP A(1) "31 R НОРМЕ"
505 END
Снять перегрузку по входу "Их", "Лх";
```

ПУСК 5 1 0 ВЫИ

```
510 CMD "U6", "M2R5T0T2Q1"
511 OUTPUT (2,220) 10250;
515 GO TO 355
520 DISP A(1) "БЕТ=ГОТОВ"
525 WAIT 5000
530 GO TO 500
535 DISP "ОБОИ"
540 END
```

Замокнуть между собой входные гнезда вольтметра и повторить выполнение программы со строки 350. На дисплее ЭКМ-903 должно периодически высвечиваться сообщение "30 НЕГ. УСТАНОВИТЕ 30 !". Подать на гнезда "Их", "Лх" вольтметра напряжение значением 2,5 V , на индикаторном табло вольтметра должно появиться сообщение "OL", а на дисплее ЭКМ-903 - сообщение "ГОТ БЕТ = OL . СНИЖИТЕ OL !" или "П18 БЕТ = OL .

СВЕНТЕ ОУ 1".

Снять входное напряжение, на дисплее ЭКМ-903 должно 3 раза появиться сообщение "0 БСТ.НЕТ ПРИЧИНЫ 30", а затем - "31 В ПОИМЕ".

При выполнении программы со строки 480 на дисплее ЭКМ-903 должно появиться сообщение "58 БСТ = НЕ ПРАВ.ПРОГРАМ" или "114 БСТ = НЕ ПРАВ.ПРОГРАМ.", а затем через 5с - "31 В ПОИМЕ", а на индикаторном табло вольтметра "Err 40", после чего должны продолжаться измерения.

При выполнении программы со строки 510 на дисплее ЭКМ-903 должно появиться сообщение "64 БСТ = ГОТОВ", а затем - сообщение "31 В ПОИМЕ".

Результаты проверки считают удовлетворительными, если выполняются все вышперечисленные фрагменты программы с выдачей на дисплее ЭКМ-903 сообщения "31 В ПОИМЕ";

2) проверку обеспечения программирования органов управления на передней панели вольтметра через КОП провести в следующей последовательности:

провести выполнение следующей программы:

```

550 CMD "06", "NO"
551 OUTPUT (2,220) 10250;
552 WAIT 1000
555 FCR A=C TC5
560 DISP "ПРА РАБОТЫ М"А
565 FORMAT "M", F20
570 OUTPUT (0,305) A
575 WAIT 5000
580 А Б Х Т А

```

585 DISP "ПРОГРАМ. РОД РАБОТЫ В НОРМЕ"

590 STOP

Последовательно на 5.3 должны включаться режимы U_{11} , U_{12} , U_{13} , U_{14} , R-4HP, R-2HP, а на дисплее ЭКМ-903 последовательно должны индцироваться сообщения "РОД РАБОТЫ МО-М5", а затем "ПРОГРАМ. РОД РАБОТЫ В НОРМЕ"

ПРОЦ

ВНИ

595 CMD "U6", "M5R0"

596 OUTPUT (2,220) 10250

600 FOR A=0 TO 9

605 DISP "ПРЕДЕЛ A"

610 FORMAT "R", F2,0

615 OUTPUT (2,610) A

620 WAIT 5000

625 NEXT A

630 DISP "ПРОГРАМ. ПРЕДЕЛ В НОРМЕ"

635 STOP

Последовательно на 5.3 должны включаться диапазоны измерений с пределами 20, 200 Ω , 2, 20, 200, 2000 $\times \Omega$; 20, 200M Ω , а на дисплее ЭКМ-903 последовательно должно выдвигаться сообщения "ПРЕДЕЛ P0-P7", а затем "ПРОГРАМ. ПРЕРЖИИ В НОРМЕ"

ПУСК

6

4

0

ВНИ

640 CMD "U6", "MCR370F 141Q0"

641 OUTPUT (2,220) 10250

645 WAIT 10000

650 CMD "V5"

655 FORMAT E(2,10

660 ENTER (1,655) A

665 DISP A

665 DISP A

670 WAIT 2000

675 GO TO 655

680 STOP

Подать на гнезда "Hx", "Lx" вольтметра постоянное напряжение значением $1V$, а на гнезда "Hy", "Ly" - $0,1V$. Вольтметр должен измерять отношение $\frac{U_{x_{эф}}}{U_{y_{эф}}}$ на диапазоне с пределом 20, запуск периодический, фильтрация включена. Показания вольтметра должны равняться 10 и совпадать с показаниями на дисплее ЭКВМ-903.

Нажать клавишу "СТОП" ЭКВМ-903.

Провести проверку программирования вольтметра на выполнение программы измерения сопротивления по четырехпроводной схеме на диапазоне измерений с пределом $200k\Omega$ с внутренним периодическим запуском, фильтр включен, 5 1/2 разрядов индикация с предварительным запоминанием смещения нуля, выполнение программы ОI математической обработки результатов измерений с константой $C = +10,0000$.

ПУСК

6

8

5

ВЫИ

685 CMD "U6", "M4R4TOF1I2 PD1W+10,0000 WPUI"

686 COUTPUT (2,220) 10250;

690 DISP "PPD1,R4PP,200K,5 1/2,ВЫ4"

695 STOP

Подключить к входным гнездам "Hx", "Lx" вольтметра сопротивление $100k\Omega$ по четырехпроводной схеме измерения.

ПРОДЛ

ВНИ

```

700 CMD "V5"
705 FORMAT E12.10
710 ENTER (1,705)A
715 DISPA "РЕЗ.ВЫЧ ПРОД,А=90,000+/-0,030"
720 WAIT 5000
725 GO TO 710
730 END

```

Сравнить результат вычисления по программе ОI, отображаемый на дисплее ЭКМ-903, с показаниями вольтметра.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если выполняется приведенная программа и в процессе выполнения программы (строки 685-730) результат вычислений по программе ОI, отображаемый на дисплее ЭКМ-903, совпадает с показаниями поверяемого вольтметра.

5.4. Оформление результатов проверки

5.4.1. Результаты проверки оформляют путем записи или отметки результатов проверки в порядке, установленном метрологической службой, осуществляющей проверку.

Вольтметры, не прошедшие проверку (имеющие отрицательные результаты проверки), запрещаются к выпуску в обращение и к применению.

