

24758

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ

ОАО «МНПП»



ВОЛЬТМЕТРЫ УНИВЕРСАЛЬНЫЕ

В7-65, В7-65/1, В7-65/2

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ



Система обеспечения единства измерений
Республики Беларусь

ВОЛЬТМЕТРЫ УНИВЕРСАЛЬНЫЕ
В7-65, В7-65/1, В7-65/2

Методика поверки
УЩЯИ.411182.020 МП
(МП- 312 - 97)

1 ВВЕДЕНИЕ

1.1. Настоящая методика распространяется на вольтметр универсальный В7-65 с модификациями, составлена в соответствии с МИ 1202-86 "Приборы и преобразователи измерительные напряжения, тока, сопротивления цифровые. Общие требования к методике поверки" и устанавливает методику периодической поверки вольтметра и первичной поверки после ремонта.

Периодичность поверки 12 мес.

2 ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1. При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции и применены эталонные (образцовые) средства поверки с характеристиками, указанными в таблице 2.1.

Таблица 2.1

Наименование операции	Номер пункта	Рекомендуемое средство поверки (наименование, тип)	Основные метрологические характеристики
Внешний осмотр	4.1		
Проверка электрического сопротивления изоляции	4.2	Мегаомметр Ф4102 ТУ25-7534.0005-87	$U_{исп} = 500 В$ погрешность < 10%
Опробование	4.3		
Проверка метрологических характеристик:	4.4		
проверка основной погрешности вольтметра при измерении постоянного напряжения	4.4.1	Калибратор-вольтметр универсальный В1-28 2.085.024 ТУ	$U_{вых} = 10 мВ - 1000 В$, погрешность = 0,008 %
проверка основной погрешности вольтметра при измерении среднего квадратического значения переменного напряжения	4.4.2	Калибратор-вольтметр универсальный В1-28 2.085.024 ТУ	$U_{вых} = 1 мВ - 700 В$, $f = 20 Гц - 100 кГц$, погрешность = 0,10 %
проверка дополнительной погрешности при измерении переменного напряжения несинусоидальной формы	4.4.3	Генератор импульсов точной амплитуды Г5-75 ЕХ3.268.042 ТУ Частотомер ЧЗ-63 ДЛИ2.721.007 ТУ	$T = 24000 мкс$, $U_m = 6,86 В$, $\tau = 2400 мкс$ $T = 24000 мкс$, $\tau = 2400 мкс$.

Продолжение таблицы 2.1

Наименование операции	Номер пункта	Рекомендуемое средство поверки (наименование, тип)	Основные метрологические характеристики
проверка основной погрешности вольтметра при измерении силы постоянного тока	4.4.4	Калибратор-вольтметр универсальный В1-28 2.085.024 ТУ	$I = (0,001 - 2) А$ погрешность = 0,02 %
проверка основной погрешности вольтметра при измерении силы переменного тока	4.4.5	Калибратор-вольтметр универсальный В1-28 2.085.024 ТУ	$I = (0,001 - 2) А$, погрешность = 0,2 %, $f = 20 Гц - 5 кГц$.
проверка основной погрешности вольтметра при измерении сопротивления постоянного тока	4.4.6	Катушка электрического сопротивления Р331 ТУ 25-04.3363-78Е. Катушка электрического сопротивления Р4013 ТУ 25-04.2252-80. Катушка электрического сопротивления Р4023 ТУ 25-04.2406-76. Мера переходная электрического сопротивления Р40115 ТУ 25-7762.011-88 Магазин сопротивлений Р3026 3.452.022 ТУ	$R = 100 кОм$, 3 разряд (2 шт.) $R = 1 МОм$, 3 разряд (2 шт.) $R = 10 МОм$, 3 разряд (2 шт.) $R = 100 МОм$; 1, 2 ГОм, погрешность = 0,01%
проверка основной погрешности вольтметра при измерении частоты и периода	4.4.7	Генератор импульсов точной амплитуды Г5-75 ЕХ3.268.042 ТУ Частотомер ЧЗ-63 Генератор сигналов прецизионный ГЗ-122 3.288.049 ТУ	$T = 1 - 50000 мкс$; $U_m = 1 В$; $\tau = 0,5 - 5000 мкс$. $T = 1 - 50000 мкс$, $\tau = 0,5 - 5000 мкс$. погрешность = 0,005 %. $f = 20 Гц - 1 МГц$, погрешность = 0,007%, $U_m = 0,5 В$, погрешность = 1 %.

Примечания

1 При проведении поверки разрешается применять другие средства измерений (СИ), обеспечивающие измерение соотношения основной погрешности образцового СИ и поверяемого вольтметра не более 1/3. Допускается соотношение основной погрешности образцового СИ и поверяемого вольтметра не более 1/2 с учетом относительного контрольного допуска Y . Значение Y устанавливается в зависимости от отношения предела допускаемой основной погрешности образцового СИ к пределу допускаемой основной погрешности поверяемого вольтметра и ступени квантования на поверяемом диапазоне измерений в соответствии с МИ 1202-86.

2 СИ, используемые для поверки, должны быть поверены в органах метрологической службы, аккредитованной на данный вид деятельности, в соответствии с СТБ 80003-93.

3 При выпуске после ремонта проводится поверка 4.11-4.4. При эксплуатации и хранении проводится поверка по 4.1, 4.3, 4.4.

3 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

3.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

температура окружающей среды, °С	23±5;
относительная влажность воздуха, %	65±15;
атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.)	100±4 (750±30).

3.2 Перед проведением поверки вольтметр должен быть выдержан не менее 4 ч при температуре от 15 до 30 °С.

3.3 Средства поверки должны быть выдержаны в условиях, оговоренных для проведения поверки, и прогреты в соответствии с их инструкциями по эксплуатации.

3.4 При подготовке к поверке следует выполнять действия, указанные в руководстве по эксплуатации и соблюдать меры безопасности.

3.5 При проведении поверки погрешности за 24 часа допускается выключение вольтметров на время не более 18 ч.

4 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

4.1 Внешний осмотр

4.1.1 При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие вольтметра следующим требованиям:

- 1) наличие в комплекте вольтметра входных кабелей и насадок к ним;
- 2) наличие и прочность крепления органов управления и коммутации, четкость фиксации их положений, наличие предохранителей;
- 3) чистота разъемов;
- 4) четкость маркировки вольтметра.

Вольтметр не допускается к дальнейшей поверке, если при его внешнем осмотре обнаружены дефекты:

- отсутствуют, расшатаны или повреждены наружные части;
- внутри вольтметра находятся незакрепленные предметы;
- имеются трещины и другие повреждения.

Вольтметр, имеющий дефекты, бракуется и направляется в ремонт.

4.2 Проверка электрического сопротивления изоляции

4.2.1 Проверку электрического сопротивления изоляции цепей вольтметра проводят с помощью мегаомметра Ф4102 (или Ф4101) при испытательном напряжении 500 В между следующими цепями:

- 1) между соединенными вместе гнездами "U,R,F", "TC+" "TC-", "0" и "G";
- 2) между соединенными вместе гнездами "U,R,F", "TC+" "TC-", "0", "0" и заземлением;
- 3) между соединенными вместе штырями вилки сетевого шнура и заземлением.

Отсчет результата измерения произвести после достижения установившегося показания, но не ранее чем через 5 с и не позднее 1 мин.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если измеренные значения электрического сопротивления изоляции не менее значений:

1 Между соединенными вместе гнездами "U,R,F", "TC+" "TC-", "0" и "G" - 500 МОм;

2 Между соединенными вместе гнездами "U,R,F", "TC+" "TC-", "0", "G" и заземлением - 500 МОм;

3 Между соединенными вместе штырями вилки сетевого шнура и заземлением - 20 МОм.

Погрешность измерения сопротивления не более 10 %.

4.3 Опробование

Проверку работоспособности составных частей вольтметров проводят в следующей последовательности:

1) подготовить вольтметр к работе в соответствии с руководством по эксплуатации;

2) включить переключатель СЕТЬ. На индикаторном табло появляется сообщение "АВТОТЕСТ", после чего проходит тестовая проверка работоспособности составных частей вольтметров. Затем проходит автокалибровка АЦП. При этом на индикаторном табло последовательно появляются сообщения АВК1, АВК2, АВК3. После чего на вольтметрах В7-65 устанавливается режим измерения постоянного напряжения на поддиапазоне 1000 В, 4,5 разряда индикации, фильтр включен, если этот режим не изменялся с помощью утилиты "Прог.реж."

На вольтметрах В7-65/1, В7-65/4 дополнительно выдается сообщение "IEEE-XX", где XX - адрес вольтметра в системе.

На вольтметрах В7-65/2, В7-65/5 дополнительно выдается сообщение "V=XXXX", где XXXX - значение скорости обмена информацией между вольтметром и управляющим компьютером.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если отсутствует индикация сообщения ErrXX, где XX - номер неисправности.

4.4 Определение метрологических параметров

Определение основной погрешности вольтметров проводится при индикации 5,5 разряда.

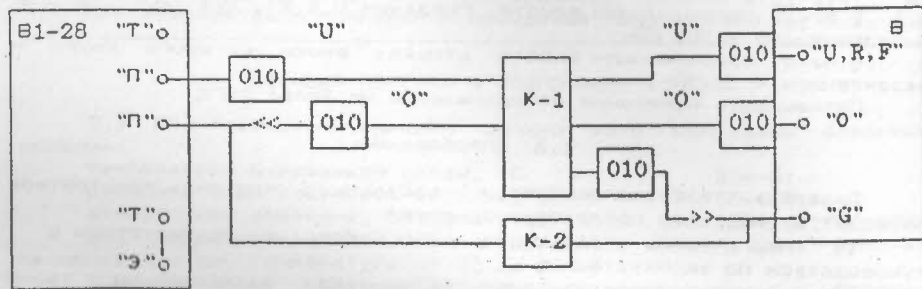
4.4.1 Определение основной погрешности вольтметров при измерении постоянного напряжения проводят по методикам, изложенным в пп.4.4.1.1, 4.4.1.2.

4.4.1.1 Определение основной погрешности вольтметров при измерении постоянного напряжения за межповерочный интервал 12 мес проводят в следующей последовательности:

1) собрать схему измерений в соответствии с рисунком 4.1.1 или 4.1.3;

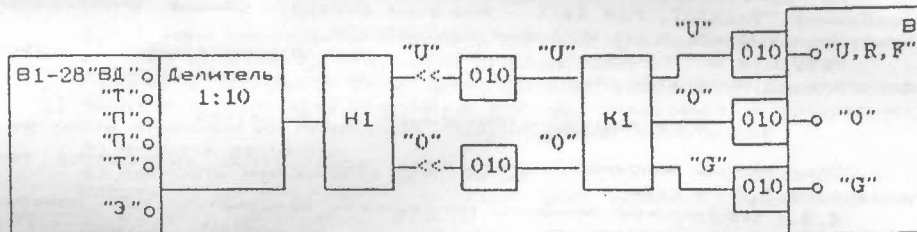
2) определить погрешность вольтметра в точках, указанных в таблице 4.1, при этом перед определением погрешности на каждом диапазоне производят установку нулевых показаний вольтметра для чего устанавливают нулевые показания на выходе калибратора - вольтметра В1-28 и после их установления, если показания проверяемого вольтметра больше ± 3 ед.мл.разряда, нажимают кнопку "↵" на проверяемом вольтметре.

Результаты испытаний считают удовлетворительными, если разность между напряжением, подаваемым на вход проверяемого вольтметра и показаниями вольтметра не превышает значений Δ , указанных в таблице 4.1.



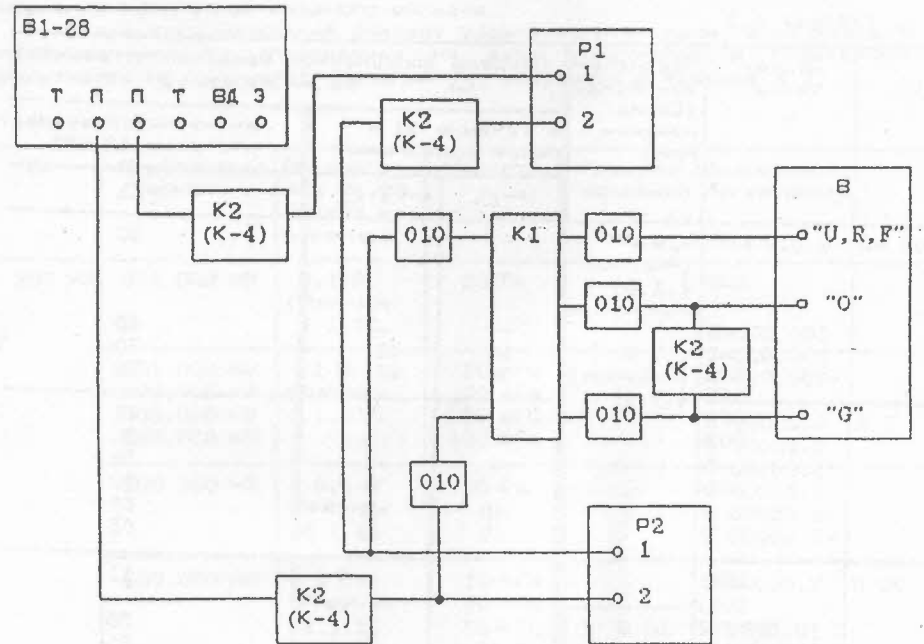
В1-28 - калибратор-вольтметр универсальный;
 К-1, К-2, 010 - кабели и насадки из комплекта поверяемого
 вольтметра;
 В - поверяемый вольтметр;

Рисунок 4.1.1 - Схема электрическая соединения приборов для
 определения погрешности вольтметров при измерении
 постоянного и переменного напряжения



В1-28 - калибратор-вольтметр универсальный
 Делитель 1:10 - делитель из комплекта В1-28;
 К-1, Н1, 010 - кабель и насадки из комплекта поверяемого
 вольтметра;
 В - поверяемый вольтметр.

Рисунок 4.1.2 - Схема электрическая соединения приборов для
 определения погрешности вольтметров при измерении
 переменного напряжения значением до 200 мВ



В1-28 - калибратор-вольтметр универсальный (установлено
 значение напряжения 10 В);
 P1 - катушка электрического сопротивления P4013 (установлено
 значение сопротивления 1 МОм);
 P2 - магазин сопротивлений P3026 (установлено значение
 сопротивления 1 Ом);
 К-1, К-2(К-4), 010 - кабели и насадки из комплекта
 поверяемого вольтметра;
 В - поверяемый вольтметр.

Рисунок 4.1.3 - Схема электрическая соединения приборов для
 определения погрешности вольтметров при измерении постоянного
 напряжения в точке 10 мВ

Таблица 4.1

Uк	Проверочная точка	Поддиапазон В1-28 (Схема измерений)	Пределы допускаемой основной погрешности ед. мл. разряда,		
			в течение 24 ч после калибровки		при межповерочном интервале 12 мес
			+Δ	+γ·Δ	
200 мВ	0.010 мВ	10 В (Рисунок 4.1.3)	-	-	10
	100.000 мВ 200.000 мВ -200.000 мВ	1 В (Рисунок 4.1.1)	-	-	40
			50	45	70
2 В	0.20000 В	1 В (Рисунок 4.1.1)	-	-	11
	0.50000 В		-	-	20
	1.00000 В		-	-	35
	1.50000 В		-	-	50
	2.00000 В		45	41	65
	-2.00000 В		45	41	65
20 В	2.00000 В	10 В (Рисунок 4.1.1)	-	-	11
	10.0000 В		-	-	35
	20.0000 В -20.0000 В		45	41	65
200 В	20.000 В	100 В (Рисунок 4.1.1)	-	-	11
	100.000 В		-	-	35
	200.000 В -200.000 В		45	41	65
1000 В	100.000 В	1000 В (Рисунок 4.1.1)	-	-	9
	1000.00 В		35	31	45
	-1000.00 В		35	31	45

4.4.1.2 Определение основной погрешности вольтметров при измерении постоянного напряжения в течение 24 ч после калибровки по внешней мере ЭДС проводится, если значение погрешности выходит за пределы допуска, указанного в таблице 4.1, в следующей последовательности:

1) проводят калибровку вольтметра по методике, изложенной в руководстве по эксплуатации;

2) через 24 ч проверить вольтметр в точках, указанных в таблице 4.1, по методике, приведенной в п.4.4.1.1. В течение этих 24 часов допускается выключать вольтметр на время не более 18 часов;

Результаты испытаний считают удовлетворительными, если значения погрешности не превышают значений Δ, указанных в таблице 4.1.

4.4.2 Определение основной погрешности вольтметра при измерении переменного напряжения синусоидальной формы проводят в точках и на частотах, указанных в таблице 4.2, по схемам измерений, приведенным на рисунках 4.1.1, 4.1.2.

Отсчет показаний поверяемого вольтметра производят после установления параметров входного сигнала.

Результаты испытаний считают удовлетворительными, если разность между напряжением, подаваемым на вход вольтметра, и показаниями вольтметра не превышает значений Δ, указанных в таблице 4.2.

Таблица 4.2

Uк	Проверяемая точка	Поддиапазон В1-28 (Схема измерений)	Частота	Пределы допускаемой основной погрешности +- Δ, ед. мл. разряда	
200 мВ	001.000 мВ	0,1 В (Рисунок 4.1.1)	20 Гц	206	
		1 В (Рисунок 4.1.2)	10 кГц	203	
			20 кГц	212	
			50 кГц	425	
005.000 мВ	100 кГц	1600			
200.000 мВ	0,1 В (Рисунок 4.1.1)	20 Гц	1400		
		1 В (Рисунок 4.1.2)	10 кГц	800	
20 кГц	1400				
50 кГц	5300				
100 кГц	8800				
2 В	0.01000 В	0,1 В (Рисунок 4.1.1)	20 Гц	206	
			1 В (Рисунок 4.1.2)	10 кГц	203
				20 кГц	212
				50 кГц	425
0.02000 В	100 кГц	1600			
0.05000 В	0,1 В (Рисунок 4.1.1)	20 Гц	260		
		1 В (Рисунок 4.1.2)	10 кГц	230	
20 кГц	260				
50 кГц	550				
0.20000 В	10 В (Рисунок 4.1.1)		20 Гц	800	
		2.00000 В	20 Гц	1400	
	40 Гц		800		
1.00000 В	1 В (Рисунок 4.1.1)	10 кГц	800		
		20 кГц	1400		
		50 кГц	5300		
		100 кГц	8800		

Продолжение таблицы 4.2

Uк	Проверяемая точка, В	Поддиапазон В1-28 (Схема измерений)	Частота	Пределы допускаемой основной погрешности $\pm \Delta$, ед.мл.разряда
20 В	20.0000 В	10 В (Рисунок 4.1.1)	20 Гц 10 кГц 20 кГц 50 кГц 100 кГц	1400 800 1400 5300 8800
200 В	200.000 В	100 В (Рисунок 4.1.1)	20 Гц 10 кГц 20 кГц	1400 800 1400
700 В	0100.00 В	1000 В (Рисунок 4.1.1)	20 Гц 5 кГц	360 306(с учетом У)
	0400.00 В		20 Гц 5 кГц	540 306(с учетом У)
	0700.00 В		20 Гц 5 кГц	720 522(с учетом У)

4.4.3 Определение дополнительной погрешности измерения переменного напряжения несинусоидальной формы с коэффициентом амплитуды $K_a \leq 3$ (п.1.3.8) проводится в следующей последовательности:

- 1) соединить приборы по схеме, приведенной на рисунке 4.2;
- 2) установить на вольтметре режим измерения постоянного напряжения на диапазоне 10 В;
- 3) установить на генераторе Г5-75 (или Г5-95) режим постоянного тока, полярность положительная, для чего:
 - нажать кнопку ПОЛЕ так, чтобы над этой кнопкой включился светодиод;
 - нажать кнопку "0", должен включиться светодиод "0";
 - нажать кнопку "2", должен включиться светодиод "2";
 - нажать кнопку "2", должен включиться светодиод "2";
 - нажать кнопку ПОЛЕ, должен включиться светодиод под этой кнопкой;

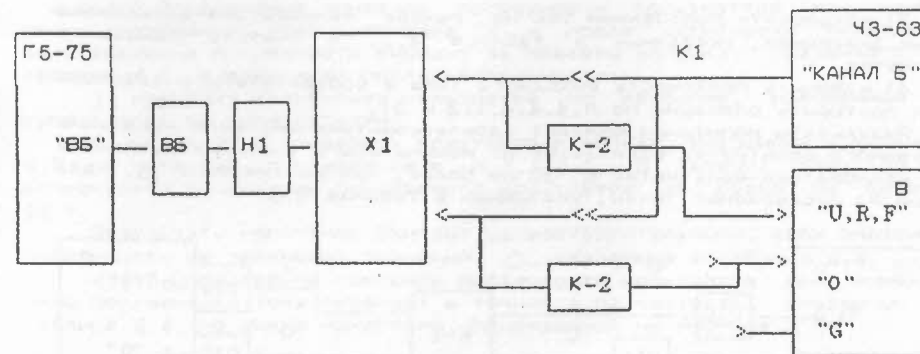
установить при помощи кнопок "1"- "9" генератора Г5-75 напряжение (5,66+-0,04) В, значение напряжения контролировать по информационному табло вольтметра. Записать показание вольтметра U_1 ;

4) установить на генераторе Г5-75 режим импульсного тока, для чего нажать кнопку ПОЛЕ, должен включиться светодиод над этой кнопкой, после чего нажать кнопку СБРОС;

5) установить на табло генератора Г5-75 клавиатурой периодическую последовательность импульсов с периодом следования 24000 мкс, длительностью 2400 мкс, что соответствует коэффициенту амплитуды напряжения без постоянной составляющей $K_a = 3$;

6) установить на вольтметре режим измерения переменного напряжения на диапазоне 2 В;

7) измерить частотомером Ч3-63 период T и длительность импульсов τ , для чего установить на частотомере переключатель МЕТКИ ВРЕМЕНИ в положение "10-7", переключатель ВРЕМЯ СЧЕТА - в положение "101", записать показания частотомера;



- Г5-75 - генератор импульсов точной амплитуды;
- ВБ - выносной блок к генератору Г5-75;
- Н1 - нагрузка 50 Ом из комплекта генератора Г5-75;
- X1 - тройник НЧ из комплекта генератора Г5-75;
- К1 - кабель "4.850.192-06" из комплекта генератора Г5-75;
- Ч3-63 - частотомер электронно-счетный.
- К-2 - кабель из комплекта поверяемого вольтметра;
- В - поверяемый вольтметр.

Рисунок 4.2 - Схема электрическая соединения приборов для определения погрешности вольтметра при измерении переменного напряжения несинусоидальной формы

8) отсоединить частотомер от тройника НЧ и записать показание поверяемого вольтметра U_2 , оно должно быть в пределах $(2 \pm 0,04)$ В;

9) определить среднее квадратическое значение переменной составляющей напряжения на входе вольтметра по формуле:

$$U_{скз} = U_1 \frac{\tau}{T} \sqrt{\frac{T}{\tau} - 1}, \quad (4.1)$$

Результаты проверки считают удовлетворительными, если показания вольтметра U_2 отличаются от расчетного значения $U_{скз}$ не более, чем на 3000 ед.мл.разряда.

4.4.4 Определение основной погрешности вольтметров при измерении постоянного тока проводят по методикам, изложенным в пп.4.4.4.1, 4.4.4.2.

4.4.4.1 Определение основной погрешности вольтметров при измерении силы постоянного тока за межповерочный интервал 12 мес проводят в следующей последовательности:

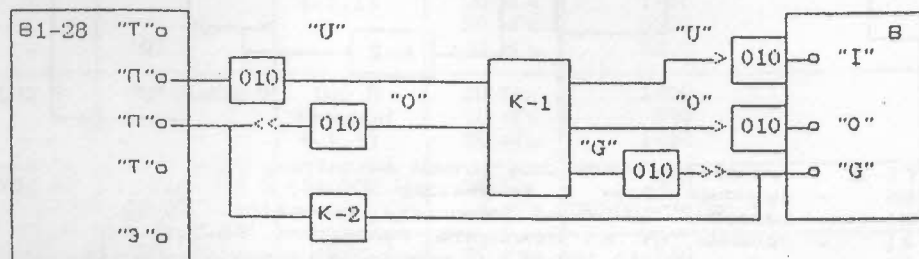
1) собрать схему в соответствии с рисунком 4.3; установить калибратор-вольтметр В1-28 в режим воспроизведения тока на поддиапазоне в соответствии с таблицей 4.3, проверяемый вольтметр - в режим измерения силы постоянного тока;

2) подать с выхода калибратора-вольтметра нулевое значение тока на поддиапазоне "1 мА"; компенсировать смещение нуля поверяемого вольтметра с помощью кнопки "0", расположенной на передней панели вольтметра;

3) установить постоянный ток на выходе калибратора-вольтметра равным значениям, указанным в таблице 4.3, и считать показания вольтметра.

4) изменить полярность выходного тока в соответствии с таблицей 4.3 и повторить операции по п.4.4.4.1(2 и 3).

Результаты испытаний считают удовлетворительным, если показания поверяемого вольтметра отличаются от номинального значения выходного тока калибратора-вольтметра В1-28 не более, чем на значения Δ , для каждой из проверяемых точек, указанных в таблице 4.3.



В1-28 - калибратор-вольтметр универсальный;
 К-1, К-2, 010 - кабели и насадки из комплекта поверяемого вольтметра;
 В - поверяемый вольтметр.

Рисунок 4.3 - Схема электрическая соединения приборов для определения погрешности измерения постоянного тока и погрешности измерения переменного тока

Таблица 4.3

Проверяемая точка, А	Диапазон калибратора вольтметра В1-28	Пределы допускаемой основной погрешности, ед.мл.разряда,		
		в течение 24 ч после калибровки		при межповерочном интервале 12 мес
		$\pm \Delta$	$\pm \Delta \cdot Y$	
0.00100	1 мА	10	8	10
0.01000	10 мА	11	9	11
0.10000	100 мА	17	14	22
1.00000	1000 мА	80	64	130
-1.00000		80	64	130
2.00000		150	120	250
-2.00000		150	120	250

4.4.4.2 Определение основной погрешности вольтметров при измерении постоянного тока в течение 24 ч после калибровки проводят, если значение погрешности выходит за пределы допуска, указанного в таблице 4.3, в следующей последовательности:

1) проводят калибровку вольтметра по методике, изложенной в руководстве по эксплуатации;

2) через 24 ч проверить вольтметр в точках, указанных в таблице 4.3, по методике, приведенной в п.4.4.4.1. В течение этих 24 ч допускается выключение поверяемого вольтметра на время не более 18 ч.

Результаты испытаний считают удовлетворительными, если значения погрешности не превышают значений Δ , указанных в таблице 4.3.

4.4.5 Определение основной погрешности вольтметра при измерении переменного тока проводят в точках и на частотах, указанных в таблице 4.4, по схеме измерений, приведенной на рисунке 4.3.

Таблица 4.4

Проверяемая точка, А	Диапазон калибратора-вольтметра	Частота	Δ , ед.мл.разряда
0.01000	10 мА	20 Гц	306
		5 кГц	277 (с учетом Y)
0.10000	100 мА	20 Гц	360
		5 кГц	315 (с учетом Y)
1.00000	1000 мА	20 Гц	900
		5 кГц	720 (с учетом Y)
2.00000	1000 мА	20 Гц	1500
		5 кГц	1170 (с учетом Y)

Результаты проверки считают удовлетворительными, если для каждой из проверяемых точек в таблице 4.4 разность между значениями тока, устанавливаемого на выходе калибратора-вольтметра В1-28 и показаниями вольтметра не превышает значений Δ , указанных в таблице 4.4.

4.4.6 Определение основной погрешности вольтметров при измерении сопротивления постоянному току проводят по методикам, изложенным в пп.4.4.6.1, 4.4.6.2.

4.4.6.1 Определение основной погрешности вольтметров при измерении сопротивления постоянному току при межповерочном интервале 12 мес проводят в точках, указанных в таблице 4.5, при этом подключение образцовой меры, тип которой указан в таблице 4.5, на диапазонах 200 Ом; 2, 20, 200 кОм и 2 МОм проводят по четырехпроводной схеме, приведенной на рисунке 4.4(1), 4.4(2), а на остальных диапазонах и на диапазоне 200 Ом - по двухпроводной схеме, приведенной на рисунке 4.4(3).

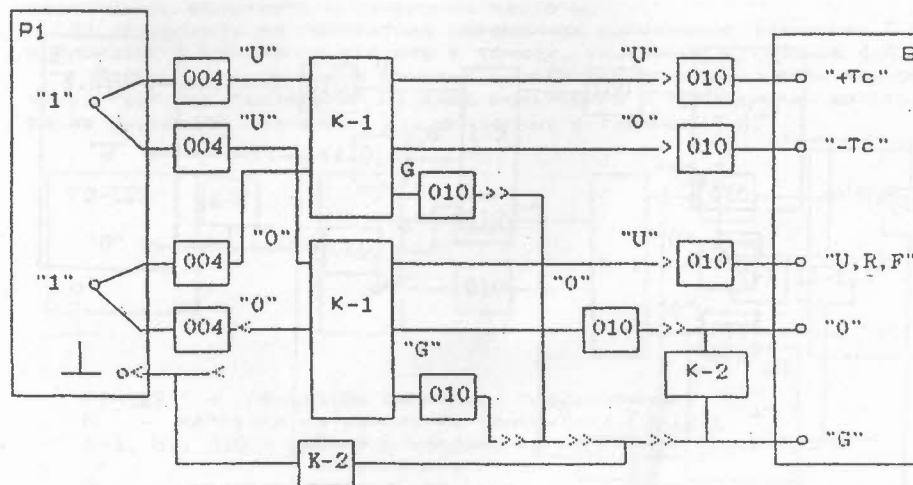
Примечание - При проведении измерений на диапазонах 200 Ом; 2, 20 кОм необходимо провести учет смещения нуля, для чего установить значение образцовой меры 0 Ом, нажать кнопку "0" на передней панели поверяемого вольтметра.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если разность между показанием вольтметра и действительным значением измеряемого сопротивления не превышает значений Δ , указанных в таблице 4.5. При этом для точек 200 кОм, 2, 20 МОм берется соответственно сумма двух действительных значений образцового электрического сопротивления.

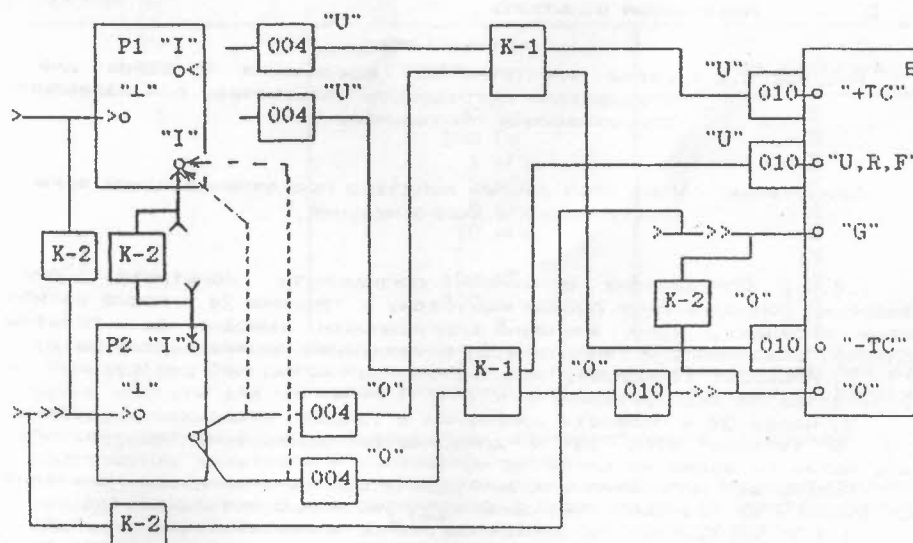
Таблица 4.5

Ек	Проверяемая точка	Тип образцовой меры СИ, рисунок	Пределы допускаемой основной погрешности, ед.мл.разряда		
			в течение 24 ч после калибровки		при межповерочном интервале 12 мес
			$\pm \Delta$	$\pm Y \cdot \Delta$	
200 Ом	1.000 Ом	P3028 рисунок 4.4(1)	11	10	21
	100.000 Ом		70	63	140
	200.000 Ом		130	117	260
2 кОм	0.10000 кОм		16	14	27
	1.00000 кОм		70	63	135
	2.00000 кОм		130	117	255
20 кОм	1.00000 кОм		16	14	27
	10.0000 кОм		70	63	135
	20.0000 кОм		130	117	255
200 кОм	10.000 кОм		16	14	27
	100.000 кОм	70	63	135	
	200.000 кОм	130	117	255	
2 МОм	0.10000 МОм	P331- 2 шт. P331 P4013	16	14	27
	1.00000 МОм		70	63	135
	2.00000 МОм		130	117	255
20 МОм	1.0000 МОм	P4013 P4023	50	45	55
	10.0000 МОм		320	288	415
	20.0000 МОм	P4023- 2 шт. рисунок 4.4(3)	820	558	815
2 ГОм	0.10000 ГОм	P40115, рисунок 4.4(3)	75	67	75
	1.00000 ГОм		3000	2700	3000
	2.00000 ГОм		11000	9900	11000

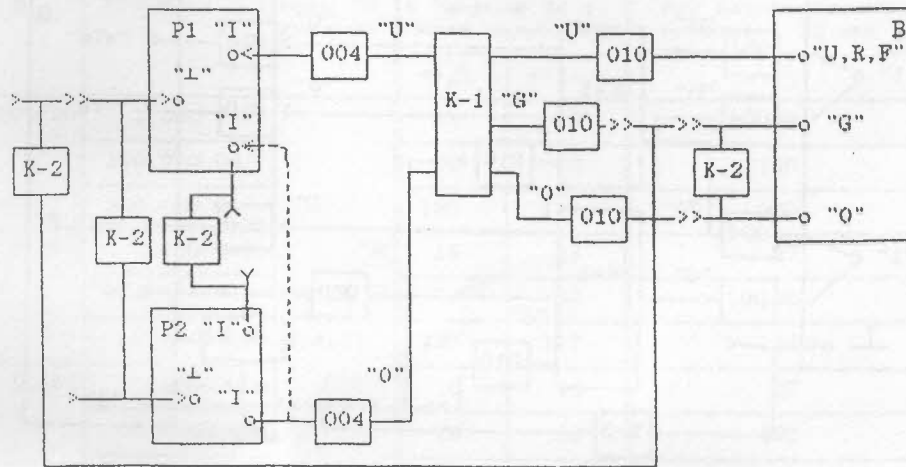
1)



2)



3)



P1, P2 - меры электрического сопротивления (тип указан в таблице 4.5)
 K-1, K-2, 004, 010 - кабели и насадки из комплекта поверяемого вольтметра;
 В - поверяемый вольтметр.

Рисунок 4.4 - Схема электрическая соединения приборов для определения погрешности вольтметров при измерении сопротивления постоянному току

Примечание - Штриховой линией показано подключение одной меры электрического сопротивления.

4.4.6.2 Определение основной погрешности вольтметра при измерении сопротивления постоянному току в течение 24 ч после калибровки проводов, если значение погрешности выходит за пределы допуска, указанного в таблице 4.5, в следующей последовательности:

- 1) проводят калибровку вольтметра по методике, изложенной в руководстве по эксплуатации;
- 2) через 24 ч провести измерения в точках, указанных в таблице 4.5. В течение этих 24 ч допускается выключение поверяемого вольтметра на время не более 18 ч.

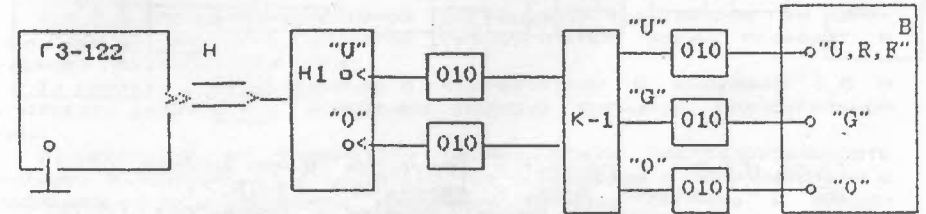
Результаты испытаний считают удовлетворительными, если значения погрешности не превышают значений Δ , указанных в таблице 4.5.

4.4.7. Определение основной погрешности вольтметров при измерении частоты проводят отдельно для синусоидальной и импульсных сигналов по методикам, изложенным в пп.4.4.7.1, 4.4.7.2.

4.4.7.1 Определение основной погрешности вольтметров при измерении частоты для сигналов синусоидальной формы проводят в следующей последовательности:

- 1) собрать схему измерений в соответствии с рисунком 4.5 и подготовить вольтметр к измерению частоты;
- 2) установить на генераторе переменное напряжение значением 0,5 В и произвести измерение частоты в точках, указанных в таблице 4.6.

Результаты испытания считают удовлетворительными, если разность между частотой подаваемой на вход вольтметра и показаниями вольтметра не превышает значений Δ , указанных в таблице 4.6.



ГЗ-122 - генератор сигналов прецизионный;
 H - нагрузка из комплекта генератора ГЗ-122;
 K-1, H1, 010 - кабели и насадки из комплекта поверяемого вольтметра;
 В - поверяемый вольтметр.

Рисунок 4.5 - Схема электрическая соединения приборов для определения погрешности вольтметров при измерении частоты и периода сигналов синусоидальной формы

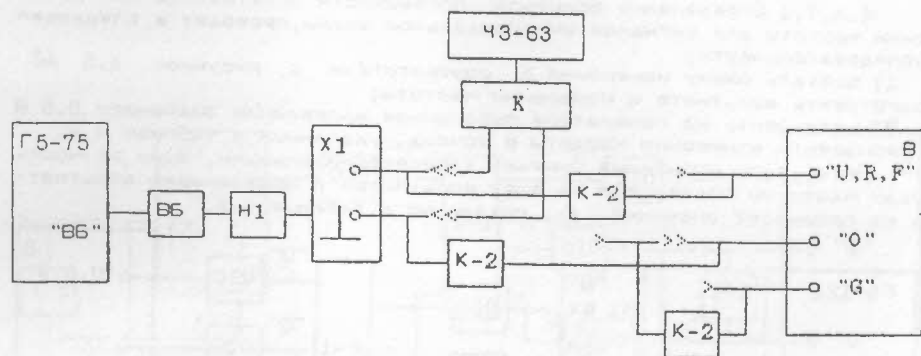
Таблица 4.6

fk, МГц	Проверяемая точка	$\pm \Delta$, ед.мл.разряда
1	20 Гц	3
	100 Гц	3
	1 кГц	3
	2 кГц	3
	5 кГц	4
	10 кГц	5
	50 кГц	13
	100 кГц	23
	500 кГц	103
	1 МГц	~ 203

4.4.7.2 Определение основной погрешности вольтметров при измерении частоты для сигналов прямоугольной формы проводят в следующей последовательности:

- 1) собрать схему измерений в соответствии с рисунком 4.6 и подготовить вольтметр к измерению частоты;
- 2) установить на генераторе периодическую последовательность прямоугольных импульсов амплитудой 1 В периодом и длительностью в соответствии с таблицей 4.7 и провести измерение частоты;

Результаты испытания считают удовлетворительными, если разность между частотой подаваемой на вход вольтметра и показаниями вольтметра не превышает значений Δ , указанных в таблице 4.7.



- Г5-75 (Г5-95) - генератор импульсов точной амплитуды;
 ВБ - выносной блок к генератору Г5-75;
 Н1 - нагрузка 50 Ом из комплекта генератора Г5-75;
 К-2 - кабель из комплекта поверяемого вольтметра;
 X1 - тройник НЧ из комплекта генератора Г5-75;
 43-63 - частотомер;
 К - кабель из комплекта частотомера 43-63.

Рисунок 4.6 - Схема электрическая соединения приборов для определения погрешности вольтметра при измерении частоты и периода сигналов прямоугольной формы

Таблица 4.7

Проверяемая точка	Параметры сигнала		±Δ, ед.мл.разряда
	период, мкс	длительность, мкс	
20 Гц	50000	5000	3
1 кГц	1000	100	3
50 кГц	20	2	13
500 кГц	2	0,5	103
1 МГц	1	0,5	203

4.4.8. Определение основной погрешности вольтметров при измерении периода проводят отдельно для синусоидальных и импульсных сигналов по методикам, изложенным в пп.4.4.8.1, 4.4.8.2.

4.4.8.1. Определение основной погрешности вольтметров при измерении периода для сигналов синусоидальной формы проводят в следующей последовательности:

1) собрать схему измерений в соответствии с рисунком 4.5 и подготовить вольтметр к измерению периода сигналов синусоидальной формы;

2) установить на генераторе переменное напряжение значением 1 В и частоту в соответствии с таблицей 4.8 и провести измерение периода в точках, указанных в таблице 4.8.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если для каждой из проверяемых точек таблицы 4.8 разность между значениями периода сигнала, устанавливаемого на выходе генератора и показаниями вольтметра не превышает значений Δ, указанных в таблице 4.8.

Таблица 4.8

Проверяемая точка, мкс	Частота сигнала, Гц	±Δ, ед.мл.разряда
50000	20	18
10000	100	6
1000	1000	3
500	2000	3

4.4.8.2. Определение основной погрешности вольтметров при измерении периода измерения сигналов прямоугольной формы проводят в следующей последовательности:

1) собрать схему измерений в соответствии с рисунком 4.6 и подготовить вольтметр к измерению периода сигналов прямоугольной формы;

2) установить на генераторе периодическую последовательность импульсов амплитудой 1 В длительностью и периодом в соответствии с таблицей 4.9 и провести измерения периода сигнала в каждой проверяемой точке в соответствии с табл.4.9.

Таблица 4.9

Проверяемая точка, мкс	Параметры сигнала		±Δ, ед.мл.разряда
	период, мкс	длительность, мкс	
50000	50000	5000	18
10000	10000	1000	6
1000	1000	100	3
500	500	50	3

Результаты проверки считают удовлетворительными, если для каждой из проверяемых точек таблицы 4.9 разность между значениями периода сигнала, устанавливаемого на выходе генератора, и показаниями вольтметра не превышает значений Δ, указанных в таблице 4.9.

5 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

5.1 Результаты поверки оформляются в порядке, установленном СТБ 8003-93. Протокол поверки приведен в приложении А.

5.2 Положительные результаты поверки вольтметра удостоверяются нанесением оттиска поверительного клейма и выдачей свидетельства о поверке по форме приложения В СТБ8003-93.

5.3 В случае, если по результатам поверки вольтметр не удовлетворяет предъявленным к нему требованиям, он бракуется и выдается извещение о непригодности с указанием причин по форме приложения Г СТБ 8003-93, при этом оттиск поверительного клейма подлежит погашению.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(рекомендуемое)

Протокол поверки вольтметра универсального _____

Наименование операций	Номер пункта ИП	Реальные условия поверки	Приближенные средства измерения	Отметка о соответствии требованиям ИП
1 Внешний осмотр	4.1			Соответствует
				Не соответствует
2 Проверка электрического сопротивления изоляции	4.2			Соответствует
				Не соответствует
3 Опробование	4.3			Соответствует
				Не соответствует
4 Проверка основной погрешности вольтметра при измерении постоянного напряжения	4.4.1			Соответствует
				Не соответствует
5 Проверка основной погрешности вольтметра при измерении среднеквадратического значения переменного напряжения	4.4.2			Соответствует
				Не соответствует
6 Проверка дополнительной погрешности при измерении переменного напряжения не синусоидальной формы	4.4.3			Соответствует
				Не соответствует
7 Проверка основной погрешности вольтметра при измерении силы постоянного тока				Соответствует
				Не соответствует
8 Проверка основной погрешности вольтметра при измерении силы переменного тока	4.4.5			Соответствует
				Не соответствует
9 Проверка основной погрешности вольтметра при измерении сопротивления постоянному току	4.4.6			Соответствует
				Не соответствует
10 Проверка основной погрешности вольтметров при измерении частоты и периода	4.4.7			Соответствует
				Не соответствует

Подпись _____

Дата _____