

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ



Технический директор ОАО «МНИПИ»

Директор БелГИМ

*А.А. Володкевич*  
..... А.А. Володкевич

*Н.А. Жагора*  
..... Н.А. Жагора

“ 2 ” 04 ..... 2002 г.

“ 2 ” 04 ..... 2002 г.

Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь

**ВОЛЬТМЕТР УНИВЕРСАЛЬНЫЙ**

**В7-77**

Методика поверки

УШЯИ.411182.031 МП

МП.МН 1154 - 2002

РАЗРАБОТАНА ОАО «МНИПИ»

Руководитель разработки

*А.С. Ермоленко*  
..... А.С. Ермоленко

“ 25 ” 03 ..... 2002 г.

Начальник отдела

*А.П. Костин*  
..... А.П. Костин

“ 25 ” 03 ..... 2002 г.

Исполнитель

*Л.К. Жакович*  
..... Л.К. Жакович

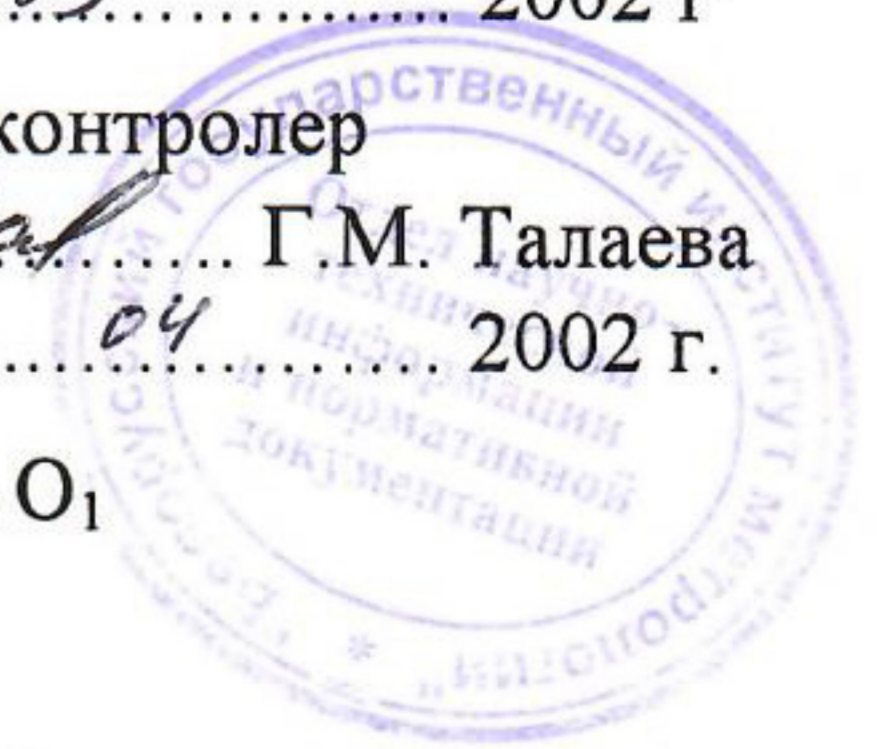
“ 25 ” 03 ..... 2002 г.

Нормоконтролер

*Г.М. Талаева*  
..... Г.М. Талаева

“ 2 ” 04 ..... 2002 г.

Литера О<sub>1</sub>



242516 W.07.02 Уоф-

Настоящая методика распространяется на **вольтметр универсальный В7-77** (по тексту - **вольтметр**) ТУ РБ 100039847.033-2002 и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок.

Первичной поверке подлежат вольтметры, выпускаемые из производства и после ремонта. Периодической поверке подлежат вольтметры, находящиеся в эксплуатации и на хранении. Поверка должна проводиться в органах, аккредитованных в данном виде деятельности.

Межповерочный интервал - 12 мес.

## 1 Операции и средства поверки

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции и применены средства поверки с характеристиками, указанными в таблице 1.1.

Таблица 1.1

Наименование операции	Номер пункта МП	Рекомендуемое средство поверки (наименование, тип), основные метрологические характеристики	Обязательность проведения операции при	
			первичной поверке	эксплуатации и хранения
Внешний осмотр	4.1	-	Да	Да
Проверка электрической прочности изоляции	4.2	Установка высоковольтная измерительная (испытательная) УПУ-21 Выходное напряжение до 10000 В, погрешность $\pm 2,5\%$	Да	Нет
Опробование	4.3	-	Да	Да
Определение метрологических характеристик:	4.4			
- определение основной погрешности при измерении напряжения постоянного тока	4.4.1	Калибратор-вольтметр универсальный В1-28 2.085.024 ТУ $U_{\text{н}}$ от 0 до 1000 В, погрешность $\pm 0,01\%$	Да	Да
- определение основной погрешности при измерении напряжения переменного тока	4.4.2	Калибратор-вольтметр универсальный В1-28 2.085.024 ТУ $U_{\text{н}}$ от 1 мВ до 1000 В, F от 0,02 до 100 кГц, погрешность $\pm 0,15\%$	Да	Да
- определение основной погрешности при измерении силы постоянного тока		Калибратор-вольтметр универсальный В1-28 2.085.024 ТУ $I_{\text{н}}$ от 0 до 2 А, погрешность $\pm 0,05\%$ Калибратор тока программируемый П321 2.389.001 ТУ $I_{\text{н}}$ от 2 до 10 А, погрешность $\pm 0,05\%$	Да	Да
- определение основной погрешности при измерении силы переменного тока		Калибратор-вольтметр универсальный В1-28 2.085.024 ТУ $I_{\text{н}}$ от 0 до 2 А, F от 40 до 1000 Гц, погрешность $\pm 0,15\%$	Да	Да
- определение основной погрешности при измерении сопротивления постоянному току	4.4.3	Магазин сопротивления Р4831 ГОСТ 23737-79 R от 10 Ом до 100 кОм, разряд 3 Магазин сопротивлений Р4002 ТУ 25-04.2252-80 R от 100 кОм до 20 МОм, разряд 3	Да	Да
Примечания				
1 При проведении поверки разрешается применять другие средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик с требуемой точностью.				
2 Средства измерений, используемые для поверки, должны быть поверены в органах аккредитованных в данном виде деятельности.				

1 зам. УШЯИ.183-2006 от 25.10.06



242516 15.09.2007

## 2 Требования безопасности

2.1 При подготовке и проведении поверки вольтметра должны соблюдаться требования безопасности, указанные в руководстве по эксплуатации УШЯИ.411182.031 РЭ.

## 3 Условия поверки и подготовка к ней

3.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С  $20 \pm 5$ ;
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.) от 84 до 106 (от 630 до 795);
- напряжение питающей сети, В  $230 \pm 4,6$ ;
- частота питающей сети, Гц  $50 \pm 0,5$ .

3.2 Перед проведением поверки вольтметр выдержать в условиях, установленных в 3.1 не менее 4 ч.

3.3 Средства поверки выдержать в условиях, оговоренных для проведения поверки, и подготовить к работе в соответствии с их эксплуатационной документацией.

3.4 При подготовке к поверке вольтметра должны быть выполнены подготовительные работы, указанные в руководстве по эксплуатации.

3.5 Вольтметр обеспечивает работоспособность через 1 мин после включения, а метрологические характеристики – через 15 мин.

## 4 Проведение поверки

### 4.1 Внешний осмотр

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

- наличие в комплекте соединительных кабелей;
- наличие и прочность крепления органов управления, четкость фиксации их положения, наличие вставок плавких;
- отсутствие механических повреждений;
- исправность гнезд, четкость маркировки вольтметра.

Вольтметр, имеющий дефекты, бракуется и направляется в ремонт.

### 4.2 Проверка электрической прочности изоляции

4.2.1 Проверку электрической прочности изоляции проводят в нормальных условиях применения по ГОСТ 12.2.091-2002 с помощью установки высоковольтной измерительной (испытательной) УПУ-21 следующим образом:

- подают испытательное напряжение между соединенными вместе питающими штырями и корпусным штырем вилки сетевой, начиная со значения 230 В (сетевой выключатель должен быть включен);
- увеличивают испытательное напряжение до значения 1,5 кВ плавно или равномерно ступенями за время от 5 до 10 с.

Изоляция должна находиться под полным испытательным напряжением в течение 1 мин.

Результаты испытаний считают удовлетворительными, если при испытании прочности изоляции не произошло пробоя или поверхностного перекрытия. Появления “коронного” разряда или предшествующего ему шума не является признаком неудовлетворительных испытаний.

### 4.3 Опробование

4.3.1 Включить вольтметр и установить в режим измерения напряжения постоянного тока на пределе 1000 В.

Результаты опробования считают удовлетворительными, если на индикаторе вольтметра установится показание “0000.0” (допускается мигание знака полярности и единиц младшего разряда).

Неисправный вольтметр бракуют и направляют в ремонт.

1 зам. УШЯИ.183-2006 от 25.10.06

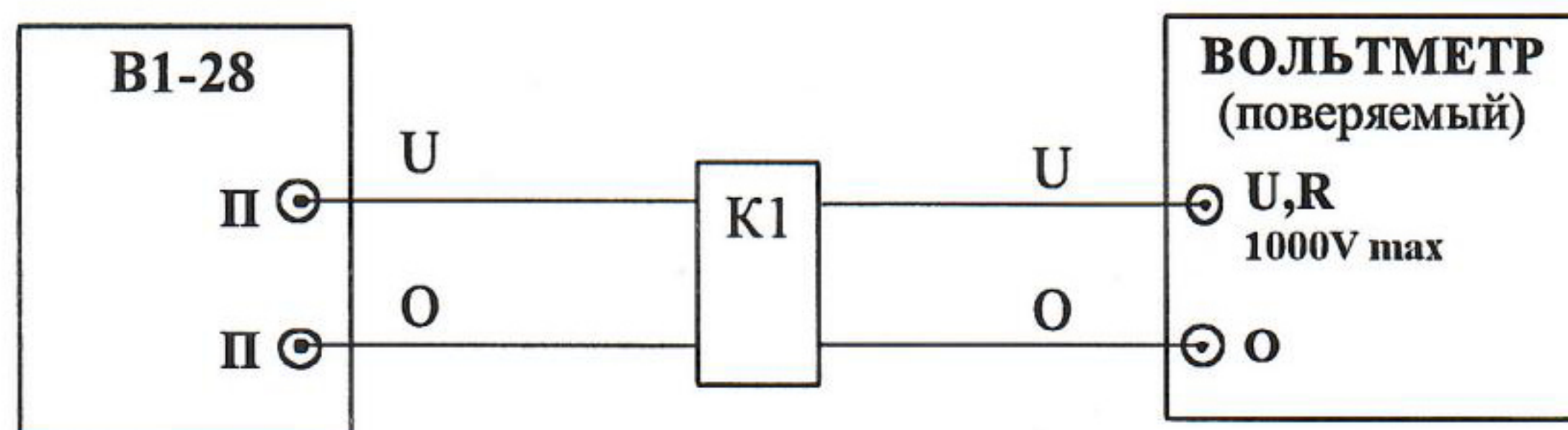


242516 15.02.2007

#### 4.4 Определение метрологических характеристик

4.4.1 Определение основной погрешности вольтметра при измерении напряжения постоянного тока проводить в точках, указанных в таблице 4.1 по схеме, приведенной на рисунке 4.1.

Значение выходного постоянного напряжения калибратора В1-28 и предел измерения вольтметра, соответствующие поверяемой точке, устанавливать по таблице 4.1.



В1-28 - калибратор - вольтметр универсальный;

К1 - кабель с насадками из комплекта поверяемого вольтметра.

Рисунок 4.1 - Схема подключения приборов для определения погрешности вольтметра при измерении напряжений постоянного тока и переменного тока

Таблица 4.1

Предел измерения	Поверяемая точка	Пределы допускаемой основной погрешности, ед. мл. разряда, $\pm\Delta$
200.00 мВ	+10.00 мВ	5
	+100.00 мВ	11
	+195.00 мВ	18
	-195.00 мВ	18
2.0000 В	+0.1000 В	5
	+1.0000 В	9
	+1.9500 В	14
	-1.9500 В	14
20.000 В	+1.000 В	5
	+10.000 В	11
	+19.500 В	18
	-19.500 В	18
200.00 В	+10.00 В	5
	+100.00 В	11
	+195.00 В	18
	-195.00 В	18
1000.0 В	+100.0 В	5
	+500.0 В	8
	+1000.0 В	11
	-1000.0 В	11

Результаты поверки считают удовлетворительными, если во всех поверяемых точках разность между напряжением, подаваемым на вход вольтметра, и показанием вольтметра не превышает значений  $\pm\Delta$ , указанных в таблице 4.1.

4.4.2 Определение основной погрешности вольтметра при измерении напряжения переменного тока синусоидальной формы проводить в точках и на частотах, указанных в таблице 4.2 по схеме, приведенной на рисунке 4.1.



242516 15.07.02. УШЯИ -

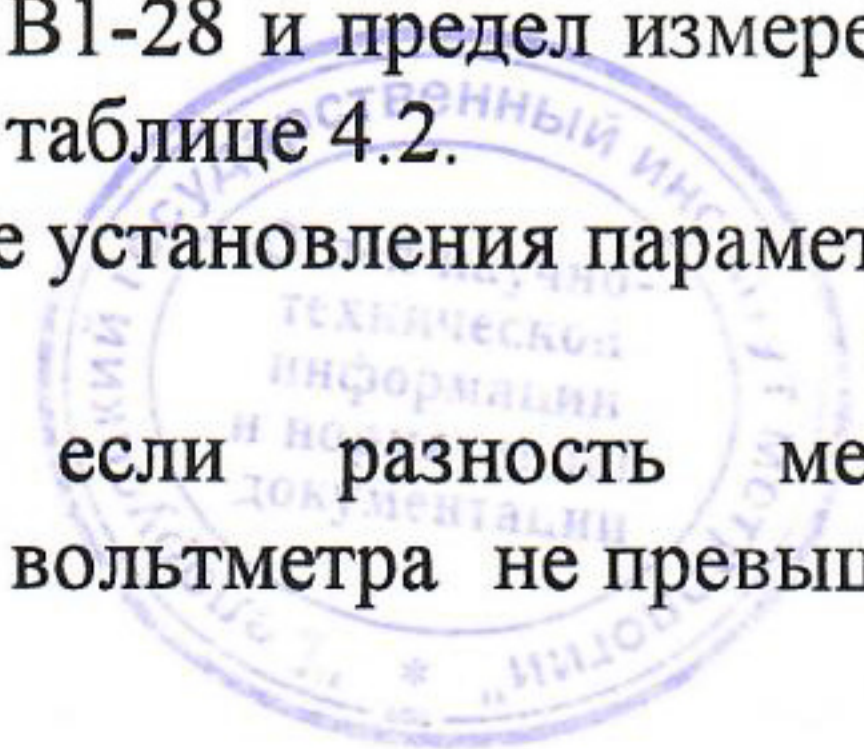
Таблица 4.2

Предел измерения	Поверяемая точка		Пределы допускаемой основной погрешности, ед. мл. разряда, $\pm\Delta$
	напряжение	частота	
200.0 мВ	10.0 мВ	20 Гц	5
		10 кГц	5
		20 кГц	11
		50 кГц	11
		100 кГц	22
	100.0 мВ	20 Гц	9
		10 кГц	9
		20 кГц	15
		50 кГц	20
		100 кГц	40
	190.0 мВ	20 Гц	14
		10 кГц	14
		20 кГц	20
		50 кГц	29
		100 кГц	58
2.000 В	0.100 В	20 Гц	5
		10 кГц	5
		20 кГц	11
		50 кГц	11
		100 кГц	22
	1.000 В	10 кГц	9
	1.900 В	20 Гц	14
		10 кГц	14
		20 кГц	20
		50 кГц	29
100 кГц		58	
20.00 В	1.00 В	20 Гц	5
		10 кГц	5
		20 кГц	11
		50 кГц	11
		100 кГц	22
	10.00 В	10 кГц	9
	19.00 В	20 Гц	14
		10 кГц	14
		20 кГц	20
		50 кГц	29
100 кГц		58	
200.0 В	190.0 В	20 Гц	14
		20 кГц	20
750 В	700 В	20 Гц	8
		1 кГц	8

Значение выходного переменного напряжения калибратора В1-28 и предел измерения вольтметра, соответствующие поверяемой точке, устанавливать по таблице 4.2.

Отсчет показаний поверяемого вольтметра производят после установления параметров входного сигнала.

Результаты поверки считают удовлетворительными, если разность между напряжением, подаваемым на вход вольтметра, и показанием вольтметра не превышает значений  $\pm \Delta$ , указанных в таблице 4.2.



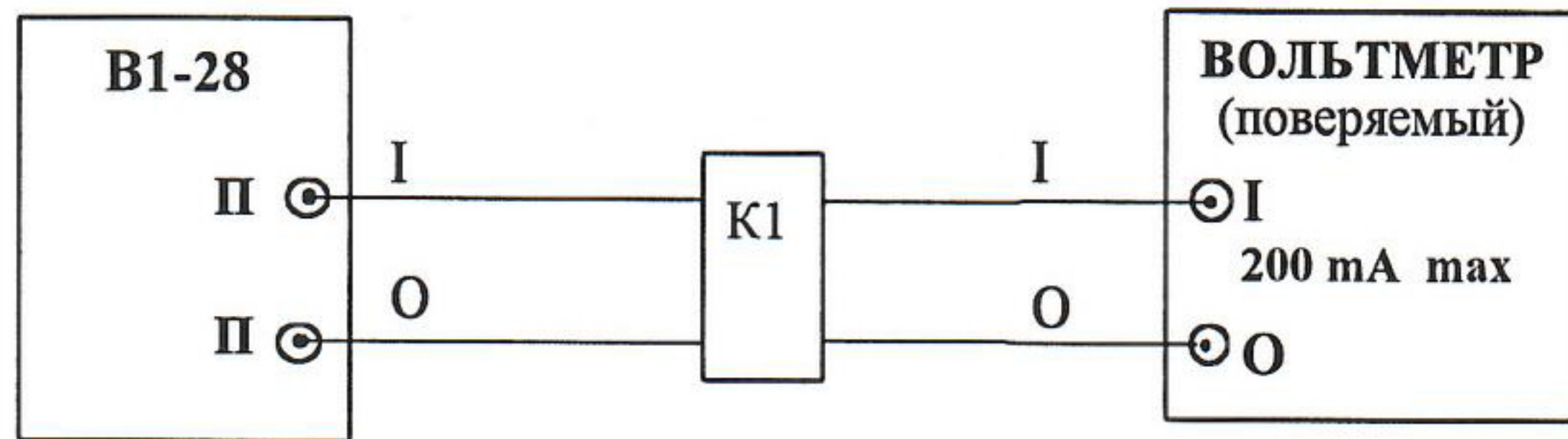
242 516 15.07.02. Ушяи -

4.4.3 Определение основной погрешности вольтметра при измерении силы постоянного тока проводить в точках, указанных в таблице 4.3 по схемам, приведенным на рисунках 4.2 и 4.3 соответственно.

Значение выходного постоянного тока калибратора В1-28 (П321) и предел измерения вольтметра, соответствующие поверяемой точке, устанавливать по таблице 4.3.

Таблица 4.3

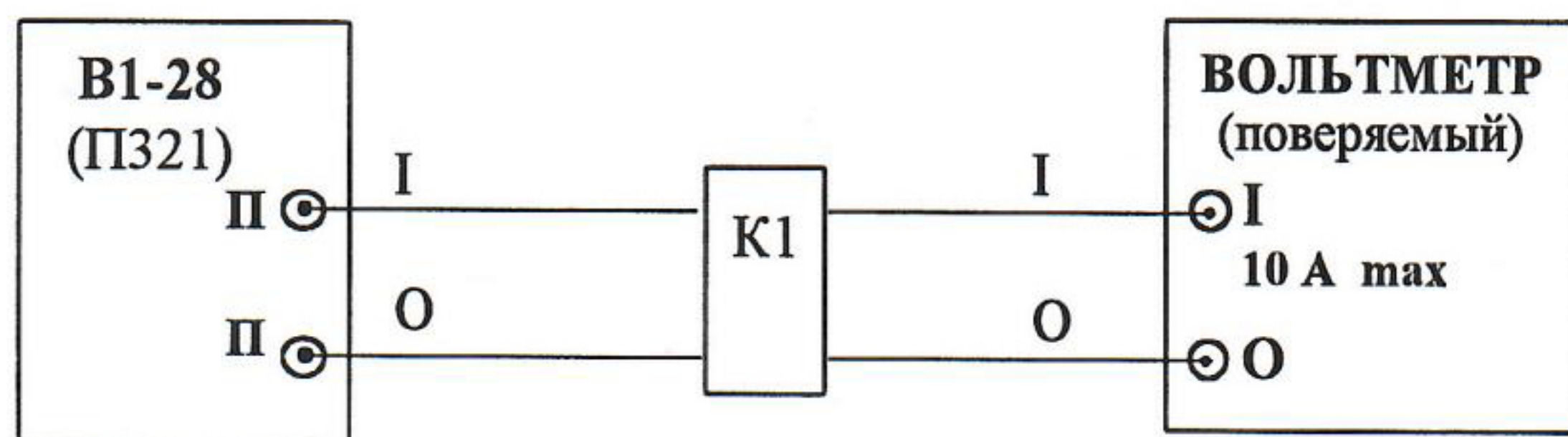
Предел измерения	Поверяемая точка	Пределы допускаемой основной погрешности, ед. мл. разряда, $\pm\Delta$
2.0000 мА	+0.1000 мА	7
	+1.0000 мА	29
	+1.9000 мА	52
	-1.9000 мА	52
20.000 мА	+01.000 мА	7
	+10.000 мА	29
	+19.000 мА	52
	-19.000 мА	52
200.00 мА	+010.00 мА	7
	+100.00 мА	29
	+190.00 мА	52
	-190.00 мА	52
10.000 А	+2.000 А	9
	+10.000 А	29
	-10.000 А	29



В1-28 - калибратор - вольтметр универсальный;

К1 - кабель с насадками из комплекта поверяемого вольтметра.

Рисунок 4.2 - Схема подключения приборов для определения погрешности вольтметра при измерении силы постоянного тока и силы переменного тока на пределах 2, 20, 200 мА



В1-28 - калибратор - вольтметр универсальный;

П321 - калибратор тока программируемый;

К1 - кабель с насадками из комплекта поверяемого вольтметра.

Примечание - При проверке точек значением более 2 А вместо калибратора В1-28 используют калибратор тока П321.

Рисунок 4.3 - Схема подключения приборов для определения погрешности вольтметра при измерении силы постоянного тока и силы переменного тока на пределе 10 А

Результаты поверки считают удовлетворительными, если во всех поверяемых точках разность между значением тока, подаваемым на вход вольтметра и, показанием вольтметра не превышает значений  $\pm \Delta$ , указанных в таблице 4.3.

242 516 15.07.02 УШЯИ



4.4.4 Определение основной погрешности вольтметра при измерении силы переменного тока синусоидальной формы проводить в точках и на частотах, указанных в таблице 4.4 по схемам, приведенным на рисунках 4.2 и 4.3.

Таблица 4.4

Предел измерения	Поверяемая точка		Пределы допускаемой основной погрешности, ед. мл. разряда, $\pm\Delta$
	сила тока	частота	
2.000 мА	1.900 мА	40 Гц	21
		1 кГц	21
20.00 мА	19.00 мА	40 Гц	21
		1 кГц	21
200.0 мА	190.0 мА	40 Гц	21
		1 кГц	21
10.00 А	2.00 А	40 Гц	4
		1 кГц	4

Результаты поверки считают удовлетворительными, если во всех поверяемых точках разность между значением тока, подаваемым на вход вольтметра и, показанием вольтметра не превышает значений  $\pm\Delta$ , указанных в таблице 4.4.

4.4.5 Определение основной погрешности вольтметра при измерении сопротивления постоянному току проводить в точках, указанных в таблице 4.5 по схеме, приведенной на рисунке 4.4.

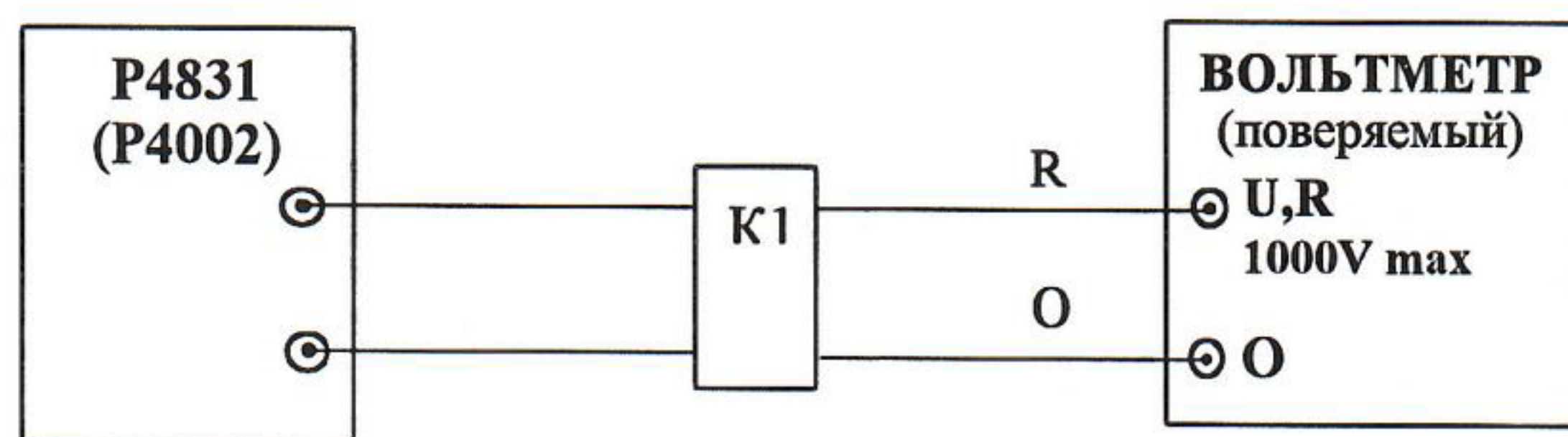
Таблица 4.5

Предел измерения	Поверяемая точка	Образцовая мера	Номинальное значение сопротивления, образцовой меры	Пределы допускаемой основной погрешности, ед. мл. разряда, $\pm\Delta$
200.00 Ом *	010.00 Ом	P4831	10 Ом	6
	100.00 Ом		100 Ом	24
	195.00 Ом		195 Ом	43
2.0000 кОм	0.1000 кОм	P4831	100 Ом	6
	1.0000 кОм		1 кОм	24
	1.9500 кОм		1,95 кОм	43
20.000 кОм	01.000 кОм	P4831	1 кОм	6
	10.000 кОм		10 кОм	24
	19.500 кОм		19,5 кОм	43
200.00 кОм	010.00 кОм	P4831	10 кОм	6
	100.00 кОм	P4002	100 кОм	24
	190.00 кОм		190 кОм	42
2.0000 МОм	0.1000 МОм	P4002	100 кОм	9
	1.0000 МОм		1 МОм	54
	1.9500 МОм		1,95 МОм	102
20.00 МОм	01.00 МОм	P4002	1 МОм	3
	10.00 МОм		10 МОм	12
	19.50 МОм		19,5 МОм	22

\* При измерении сопротивления на пределе измерений 200 Ом учитывать сопротивление, подключенного кабеля К1.



242 5/6 15.07.02 УШЯИ



- P4831 - магазин сопротивлений;  
 P4002 - магазин сопротивлений;  
 K1 - кабель с насадками из комплекта поверяемого вольтметра.

Рисунок 4.4 - Схема подключения приборов для определения погрешности вольтметра при измерении сопротивления постоянному току

Результаты поверки считают удовлетворительными, если во всех поверяемых точках разность между значениями сопротивления, устанавливаемого на выходе образцовой меры и показанием вольтметра, не превышает значений  $\pm \Delta$ , указанных в таблице 4.5.

## 5 Оформление результатов поверки

5.1 Результаты поверки оформляют протоколом по форме приложения А.

5.2 Положительные результаты поверки вольтметра удостоверяются нанесением оттиска поверительного клейма и выдается свидетельство о поверке установленной формы.

В разделе "Особые отметки" руководства по эксплуатации делают отметку о поверке и заверяют ее подписью и оттиском клейма поверителя.

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, при этом оттиск поверительного клейма и отметка в разделе "Особые отметки" руководства по эксплуатации подлежат погашению, а свидетельство аннулируется.

242 516 15.07.02 УшЯИ-





**Приложение А**

(обязательное)

Форма протокола поверки

Протокол поверки № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

вольтметра универсального В7-77 зав. № \_\_\_\_\_

Принадлежит \_\_\_\_\_

Наименование организации, проводившей поверку \_\_\_\_\_

Поверка проводилась в соответствии с методикой поверки УШЯИ.411182.031 МП

**Условия поверки:**

- температура окружающего воздуха, °C \_\_\_\_\_
- относительная влажность воздуха, % \_\_\_\_\_
- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) \_\_\_\_\_
- напряжение питающей сети, В \_\_\_\_\_

**Средства поверки:** \_\_\_\_\_**1 Внешний осмотр (4.1)** \_\_\_\_\_

(соответствует, не соответствует)

**2 Электрическая прочность изоляции (4.2)** \_\_\_\_\_

(соответствует, не соответствует)

**3 Опробование (4.3)** \_\_\_\_\_

(соответствует, не соответствует)

**4 Определение метрологических характеристик (4.4)****4.1 Определение основной погрешности при измерении напряжения постоянного тока (4.4.1)** \_\_\_\_\_

(соответствует, не соответствует)

Таблица А.1

Предел измерения	Поверяемая точка	Пределы допускаемой основной погрешности, ед. мл. разряда, ±Δ	
		допустимая	измеренная
200.00 мВ	+10.00 мВ	5	
	+100.00 мВ	11	
	+195.00 мВ	18	
	-195.00 мВ	18	
2.0000 В	+0.1000 В	5	
	+1.0000 В	9	
	+1.9500 В	14	
	-1.9500 В	14	
20.000 В	+1.000 В	5	
	+10.000 В	11	
	+19.500 В	18	
	-19.500 В	18	
200.00 В	+10.00 В	5	
	+100.00 В	11	
	+195.00 В	18	
	-195.00 В	18	
1000.0 В	+100.0 В	5	
	+500.0 В	8	
	+1000.0 В	11	
	-1000.0 В	11	



1304. УШЯИ.183-2006 фот 25.10.06

4.2 Определение основной погрешности при измерении напряжения переменного тока  
(4.4.2) -----

(соответствует, не соответствует)

Таблица А.2

Предел измерения	Поверяемая точка		Пределы допускаемой основной погрешности, ед. мл. разряда, $\pm\Delta$	
	напряжение	частота	допустимая	измеренная
200.0 мВ	10.0 мВ	20 Гц	5	
		10 кГц	5	
		20 кГц	11	
		50 кГц	11	
		100 кГц	22	
	100.0 мВ	20 Гц	9	
		10 кГц	9	
		20 кГц	15	
		50 кГц	20	
		100 кГц	40	
	190.0 мВ	20 Гц	14	
		10 кГц	14	
		20 кГц	20	
		50 кГц	29	
		100 кГц	58	
2.000 В	0.100 В	20 Гц	5	
		10 кГц	5	
		20 кГц	11	
		50 кГц	11	
		100 кГц	22	
	1.000 В	10 кГц	9	
	1.900 В	20 Гц	14	
		10 кГц	14	
		20 кГц	20	
		50 кГц	29	
100 кГц		58		
20.00 В	1.00 В	20 Гц	5	
		10 кГц	5	
		20 кГц	11	
		50 кГц	11	
		100 кГц	22	
	10.00 В	10 кГц	9	
	19.00 В	20 Гц	14	
		10 кГц	14	
		20 кГц	20	
		50 кГц	29	
100 кГц		58		
200.0 В	190.0 В	20 Гц	14	
		20 кГц	20	
750 В	700 В	20 Гц	8	
		1 кГц	8	



242 5/16 15.07.02 Кол -

## 4.3 Определение основной погрешности при измерении силы постоянного тока (4.4.3)

-----  
(соответствует, не соответствует)

Таблица А.3

Предел измерения	Поверяемая точка	Пределы допускаемой основной погрешности, ед. мл. разряда, $\pm\Delta$	
		допустимая	измеренная
2.0000 мА	+0.1000 мА	7	
	+1.0000 мА	29	
	+1.9000 мА	52	
	-1.9000 мА	52	
20.000 мА	+01.000 мА	7	
	+10.000 мА	29	
	+19.000 мА	52	
	-19.000 мА	52	
200.00 мА	+010.00 мА	7	
	+100.00 мА	29	
	+190.00 мА	52	
	-190.00 мА	52	
10.000 А	+2.000 А	9	
	+10.000 А	29	
	-10.000 А	29	

## 4.4 Определение основной погрешности при измерении силы переменного тока (4.4.4)

-----  
(соответствует, не соответствует)

Таблица А.4

Предел измерения	Поверяемая точка		Пределы допускаемой основной погрешности, ед. мл. разряда, $\pm\Delta$	
	сила тока	частота	допустимая	измеренная
2.000 мА	1.900 мА	40 Гц	21	
		1 кГц	21	
20.00 мА	19.00 мА	40 Гц	21	
		1 кГц	21	
200.0 мА	190.0 мА	40 Гц	21	
		1 кГц	21	
10.00 А	2.00 А	40 Гц	4	
		1 кГц	4	



4.5 Определение основной погрешности при измерении сопротивления постоянному току (4.4.5)

-----  
(соответствует, не соответствует)

Таблица А.5

Предел измерения	Поверяемая точка	Образцовая мера	Пределы допускаемой основной погрешности, ед. мл. разряда, $\pm\Delta$	
			допустимая	измеренная
200.00 Ом	010.00 Ом	P4831	6	
	100.00 Ом		24	
	195.00 Ом		43	
2.0000 кОм	0.1000 кОм	P4831	6	
	1.0000 кОм		24	
	1.9500 кОм		43	
20.000 кОм	01.000 кОм	P4831	6	
	10.000 кОм		24	
	19.500 кОм		43	
200.00 кОм	010.00 кОм	P4831	6	
	100.00 кОм		24	
	190.00 кОм	P4002	42	
2.0000 МОм	0.1000 МОм	P4002	9	
	1.0000 МОм		54	
	1.9500 МОм		102	
20.00 МОм	01.00 МОм	P4002	3	
	10.00 МОм		12	
	19.50 МОм		22	

Результаты поверки -----

Поверитель -----

(подпись)

(расшифровка подписи)

Дата поверки -----



242 516 15.07.02.02.02.02

## Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ документа	Входящий № сопроводительного докум. и дата	Подп.	Дата
	Измененных	Замененных	Новых	Аннулированных					
1	—	2,3,9	—	—	—	УШЯИ183-2006	—	<i>[Signature]</i>	15.02.2006



242 516 15.07.02 УШЯИ-