

В связи с постоянной работой по совершенствованию изделия, повышению его технико - эксплуатационные параметры, в конструкции могут быть внесены незначительные изменения, не отраженные в настоящем издании.

## СО Д Е Р Ж А Н И Е

I. Назначение	3
2. Технические данные	3
3. Устройство и работа изделия	8
4. Указания по проверке	12
5. Указания мер безопасности	27
6. Подготовка к работе	27
7. Порядок работы	28
8. Возможные неисправности и способы их устранения	29
9. Правила хранения	30
10. Упаковка и транспортирование	30
11. Приложение	31

## 1. НАЗНАЧЕНИЕ

Вольтметр универсальный ИВ1 (в дальнейшем - прибор) предназначен для измерения в лабораториях и цеховых условиях постоянного тока, напряжения постоянного тока, сопротивления постоянному току.

Прибор предназначен для эксплуатации при температуре окружающего воздуха от 10 до 35°C и относительной влажности не более 80%.

### ВНИМАНИЕ !

В табл. 4 в графе "Средства поверки и нормативно-технические характеристики" катушки электрического сопротивления 100 $\Omega$ , 1, 10, 100 к $\Omega$ , класса точности 0,01, аттестованы по 3-му разряду с точностью 0,001%.

Частота питающего переменного тока 50 Гц, коэффициент искажения формы питающего напряжения не более 5%.

2.2. Верхние пределы диапазонов измерений измеряемых величин, входные параметры и пределы допускаемой основной погрешности прибора с учетом расширенной до 102% области измерения в нормальных условиях должны соответствовать указанным в табл. 1.

2.3. Предел допускаемой дополнительной погрешности прибора при отклонении температуры окружающей среды от нормальной до любой в пределах рабочего интервала температур на каждые 10°C не превышает предела допускаемой основной погрешности.

2.4. Основная погрешность прибора, при изменении напряжения питающей сети на  $\pm 10\%$  от номинального значения, не превышает предела допускаемой основной погрешности.

Таблица I

Измеряемая величина	Верхний предел диапазона измерений	Выражение предела допускаемой основной погрешности, %	Класс точности	Входные параметры			Допустимое внешнее сопротивление, кΩ, не более		
				Сопротивление, Ω	Напряжение, мV, не более	Падение напряжения на измеряемом сопротивлении, V			
Напряжение	10 мV	$\pm [0,02+0,02(\frac{U_K}{U_X} - 1)]$	0,02/0,02	$\geq 10^7$	-	-	5		
	100 мV	$\pm [0,01+0,005(\frac{U_K}{U_X} - 1)]$	0,01/0,005	$> 10^8$			10		
	1 V	$\pm [0,01+0,002(\frac{U_K}{U_X} - 1)]$	0,01/0,002	$> 10^9$			20		
	10 V	$\pm [0,005+0,001(\frac{U_K}{U_X} - 1)]$	0,005/0,001	$> 10^{10}$			100		
	100 V	$\pm [0,02+0,003(\frac{U_K}{U_X} - 1)]$	0,02/0,003	$10^7 \pm 10^4$			-	-	-
	1 кV			$10^7 \pm 5 \cdot 10^4$					
Ток	1 мA	$\pm [0,05+0,01(\frac{I_K}{I_X} - 1)]$	0,05/0,01	-	0,1	-	-		
	10 мA	$\pm [0,02+0,005(\frac{I_K}{I_X} - 1)]$	0,02/0,005		-			10,0	
	100 мA								

Продолжение табл. I

Измеряемая величина	Верхний предел диапазона измерений	Выражение предела допускаемой основной погрешности, %	Класс точности	Входные параметры			Допустимое внешнее сопротивление, кΩ, не более
				Сопротивление, Ω	Напряжение, мV, не более	Падение напряжения на измеряемом сопротивлении, V	
Ток	1 мA	$\pm [0,01+0,005(\frac{I_K}{I_X} - 1)]$	0,01/0,005	-	-	-	-
	10 мA						
Сопротивление	1 кΩ	$\pm [0,005+0,001(\frac{R_K}{R_X} - 1)]$	0,005/0,001	-	-	10,2 ± 0,1	-
	10 кΩ						
	100 кΩ						
	1 MΩ						
	10 MΩ	$\pm [0,01+0,005(\frac{R_K}{R_X} - 1)]$	0,01/0,005				

Примечание.  $U_K$ ,  $I_K$ ,  $R_K$  - верхний предел диапазона измерений (по тексту - предел измерений)

$U_X$ ,  $I_X$ ,  $R_X$  - показания прибора.

2.5. Прибор выдерживает в течение  $t_{min}$  напряжение, равное конечному значению ближайшего диапазона измерения на всех диапазонах измерения, кроме I кV.

На диапазоне I кV допускается воздействие в течение  $t_{min}$  напряжения, равного I200V с индикацией перегрузки на табло прибора значения "I02" с последующими нулями.

2.6. Полярность измеряемого тока и напряжения определяется автоматически. Выбор пределов измерения осуществляется вручную.

2.7. Прибор имеет ручной, внешний и автоматический запуск.

2.8. Визуальный отсчет результата измерения производится по отсчетному устройству, индицируемому:

- 1) полярность измеряемого тока и напряжения;
- 2) шесть цифр на пределах измерения: I; 10 мА, 10; 100 мV, 10 Мз;
- 3) семь цифр на остальных пределах измерения;
- 4) десятичную запятую (точку).

2.9. На пределах измерений постоянного напряжения прибор обеспечивает ослабление внешней помехи:

1) 60 dB - для помехи нормального вида с частотой питающей сети 50 Hz величиной не более 10% от предела измерения, приложенной ко входу прибора, при отключенном фильтре и 80 dB - для помехи величиной не более 10% от предела измерения при включенном фильтре;

2) 50 dB - для помехи общего вида с частотой питающей сети 50 Hz величиной 100V (амплитудного значения), приложенной к высокопотенциальному (в дальнейшем - В.П.) входному зажиму прибора относительно корпуса (при несимметрии I кз), при отключенном фильтре и 100 dB - при включенном фильтре;

3) 120 dB - для помехи общего вида, представляющей собой напряжение постоянного тока величиной 100V, приложенное к В.П. входному зажиму прибора относительно корпуса (при несимметрии входа I кз).

2.10. Время установления рабочего режима прибора один час.

2.11. Время работы прибора без выключения 16h, с не-

рабочими интервалами (с отключением от цепи питания) - не менее  $1 h$ .

2.12. Периодичность ручной калибровки не менее  $8 h$  на всех пределах измерений.

Периодичность ручной установки нулей на всех пределах измерений кроме  $10 mV$  - через каждые  $8 h$ , а на пределе  $10 mV$  - через  $1 h$ .

2.13. В приборе предусмотрен выход для подключения внешнего устройства, обеспечивающий вывод следующей информации:

- 1) о числовом значении измеряемой величины и пределе измерения в двоично-десятичном коде 8-4-2-1;
- 2) о полярности в двоичном коде (код 1011 соответствует положительной полярности, код 1101 - отрицательной полярности).

Входные сигналы представлены в положительной логике и имеют уровень логической "1" от 2,4 до 5,25V и логического нуля от 0 до 0,5V.

2.14. Изоляция между корпусом прибора и закороченными между собой клеммами "U", "U<sup>ж</sup>"; "I", "I<sup>ж</sup>", "I кV", "HЭ", между закороченными концами кабеля питания и закороченными концами входного кабеля для измерения на пределе 1 кV при нормальной температуре и влажности выдерживает в течение  $1 min$  без пробоя испытательное напряжение 3,0 кV постоянного тока. Электрическое сопротивление изоляции не менее  $10^9 \Omega$ .

2.15. Изоляция между корпусом и закороченными концами кабеля питания при нормальной температуре и влажности выдерживает без пробоя испытательное напряжение 1,5 кV переменного тока частотой 50 Hz. Электрическое сопротивление изоляции не менее 40 M $\Omega$ .

2.16. Мощность, потребляемая прибором от сети, при нормальном напряжении питания не превышает 50 V·A.

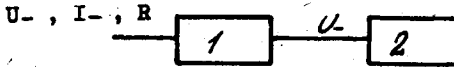
2.17. Питание прибора осуществляется от сети  $220 \pm 22 V$ .

2.18. Габаритные размеры прибора -  $170 \times 488 \times 500 mm$ .

2.19. Масса прибора не должна быть более 16,5 kg.

## 3. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ

3.1. Структурная схема прибора приведена на рис. I  
Структурная схема прибора



1 - аналоговый масштабный преобразователь напряжения ( $U_-$ ), тока ( $I_-$ ), сопротивления ( $R$ ) в напряжение постоянного тока ( $U_-$ ).

2 - аналого-цифровой преобразователь (в дальнейшем АЦП).

Рис. I

Измеряемые напряжения, ток, сопротивления подключаются непосредственно ко входу аналогового масштабного преобразователя  $U_-$ ,  $I_-$ ,  $R$  в  $U_-$ , который преобразует измеряемую величину в напряжение, лежащее в диапазоне от минус 10 до плюс 10 В.

Это напряжение поступает на АЦП, где преобразуется в десятичное показание прибора.

В приборе имеется устройство калибровки.

Устройство калибровки предназначено для калибровки прибора по одновольтной калибрующей мере.

### 3.2. Конструкция

Прибор выполнен в виде настольного переносного прибора в корпусе системы УТК (АСЭТ).

На верхней крышке прибора расположены окна для доступа к подстроечным резисторам.

На передней панели прибора расположены органы управления и присоединения:

- 1) кнопка СЕТЬ - для включения прибора;
- 2) кнопка ПУСК - для запуска прибора в режиме ручного запуска;
- 3) кнопка ФИЛЬТР - для дополнительного подавления внешних помех;
- 4) ручка ВРЕМЯ ИНДИКАЦИИ - для выбора режима запуска:

## Кабели для подключения измеряемых параметров

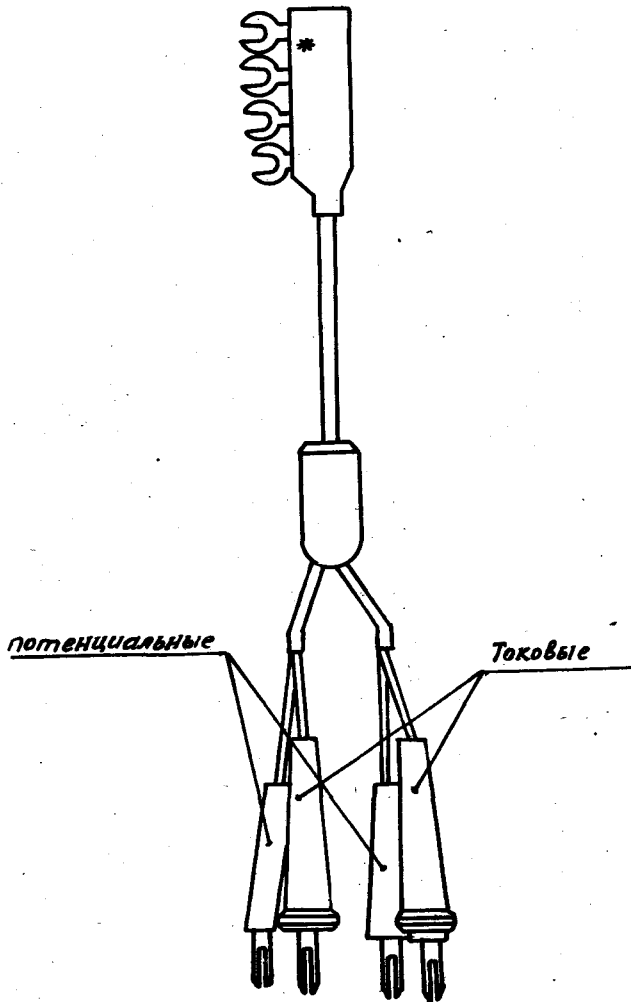


РИС. 2.

ручного и внешнего в положении РУЧНОЙ и автоматического с плавной регулировкой времени индикации;

5) переключатель выбора пределов измерения, установки нулей и калибровки,

6) оси регулировочных резисторов "0<sub>1</sub>", "0<sub>2</sub>", КАЛИБР - для установки нулей и калибровки прибора;

7) группа зажимов (U, I, U\*, I\*, I kV) для подключения входных кабелей при измерении токов, напряжений, сопротивлений;

8) зажим "⊥" для заземления прибора;

9) окно счетного устройства;

10) переключатель КАЛИБРОВКА.

На задней панели прибора расположены:

1) зажимы "Н.Э.": "+" и "-" - для подключения нормально-го элемента;

2) разъемы "X2", "X4" - для подключения к прибору внешнего устройства;

3) предохранитель "FIA" - установлен в цепи питания прибора.

Для измерения электрических величин в комплект прибора входят:

1) кабель для измерения низкоомных сопротивлений по четырехзажимной схеме на пределах I; 10 kΩ (рис.2);

2) кабель для измерения напряжения, токов, сопротивлений на остальных пределах (рис.3);

3) кабель для измерения на пределах 10 мV, 1 kV, 1 мА (рис.4).

#### 4. УКАЗАНИЯ ПО ПОВЕРКЕ

4.1. Перед поверкой прибора необходимо произвести его подстройку. Подстройка прибора производится потребителем (службой метрологического надзора).

4.2. Подстройка прибора на пределе измерения напряжения 10 V.

4.2.1. Откройте крышку с надписью "R1 - R51" в верхней части прибора, отвинтив два винта с задней стороны прибора и сняв клеймо.

4.2.2. Поставьте переключатель рода работ и пределов измерения в положение "10 V".

4.2.3. Подключите ко входу прибора компаратор Р3003, ра-



Измеряемая величина	Предел измерения	Контролируемые точки (значения от предела)		
		0,1	0,5	1,0
		Предел допускаемой основной погрешности, %		
Напряжение	1 В	0,028	0,012	0,010
	100 В, 1 кВ	0,047	0,023	0,020
Ток	1 мА	0,140	0,060	0,050
	10; 100 мА	0,065	0,025	0,020
	1; 10 мА	0,55	0,015	0,010
Сопротивление	1; 10; 100 кΩ	0,014	0,006	0,005
	1 МΩ	0,023	0,007	0,005
	10 МΩ	0,055	0,015	0,010

502 мА  
10,017 10

Таблица 5

*предел 10 V*

Контролируемые значения	Предел допускаемой основной погрешности, %
0002000	± 0,5040 10,0001008
0004000	± 0,2540 9,0001016
0006000	± 0,1707 9,0001022
0008000	± 0,1290 9,0001032
0010000	± 0,1040 9,000104
0115000	± 0,0127 9,00014605
0225000	± 0,0084 9,000189
0335000	± 0,0070 9,0002345
0445000	± 0,0062 9,0002259
0555000	± 0,0058 9,0003219
0665000	± 0,0055 9,0003857
0775000	± 0,0053 9,00041025
0885000	± 0,0051 9,00045435
0995000	± 0,0050 9,0004875
1000000	± 0,0050 9,0005
1005000	± 0,0050 9,0005025
1010000	± 0,0050 9,0005050

В случае, если основная погрешность на основном пределе измерения напряжения ( $10\text{ V}$ ) в точках  $1, 2, 5, 7, 10\text{ V}$  наиболее близка к пределу допускаемых значений, на остальных пределах измерения напряжения прибор проверяют в двух дополнительных точках.

Контролируемые дополнительные точки и значения основной погрешности указаны в табл. 5а.

Таблица 5а

Измеряемая величина	Предел измерения	Контролируемые точки (значение от предела)	
		0,2	0,7
		Предел допускаемой основной погрешности, %	
Напряжение	$10\text{ mV}$	0,1000	0,0285
	$100\text{ mV}$	0,0180	0,0120
	$1\text{ V}$	0,0160	0,0108
	$100\text{ V}$		
	$1\text{ kV}$	0,0320	0,0212

4.7.5. Определение основной погрешности на пределах измерения  $10$ ;  $100\text{ mV}$ ,  $1$ ,  $10\text{ V}$  определяется при двух полярностях измеряемого напряжения следующим образом.

Поверяемый прибор подключают к компаратору Р3003 согласно схемы рис. 5.

Компаратор Р3003 используют как источник калиброванного напряжения. Подготовку к работе и измерения производят в соответствии с техническим описанием и инструкцией по эксплуатации на компаратор.

Переключателями декад компаратора Р3003 " $U_I = \dots$ " выставляют последовательно величины напряжений, соответствующие контролируемым значениям, указанным в табл. 4а. Основную погрешность вычисляют по формуле (1).

4.7.6. Определение основной погрешности на пределах  $100\text{ V}$  и  $1\text{ kV}$  производится при двух полярностях измеряемых напряжений с помощью калибратора П320, используемого в качестве источника калиброванных напряжений (рис. 6, 7), при этом калибровку П320 от нормального элемента класса точности 0,001 необходимо производить через каждые 2 h работы.

оботачий в режиме калибратора, установите на нем значение минус 10, 12 V и потенциометром КАЛИБР установите это значение на табло прибора.

4.2.4. Установите поочередно в порядке, приведенном в табл.2, значение калиброванных напряжений и с помощью соответствующих регулировочных резисторов, находящихся под крышкой "R1 - R51", установите эти значения на табло прибора.

4.2.5. Произведите проверку установленных значений несколько раз.

Таблица 2

№ операции	Значения напряжений, устанавливаемые на компараторе P3003, V	Регулировочный резистор
1	0,92000	R51
2	1,02000	R44
3	2,02000	R46
4	3,02000	R48
5	0,12000	R42
6	0,22000	R41

4.3. Подстройка прибора на остальных пределах напряжения и тока.

4.3.1. Произведите подстройку в точках, соответствующих пределам измерения, резисторами, указанными в табл.3.

4.3.2. Закройте крышку с надписью "R1-R51" и заклейте.

Таблица 3

Предел измерения	Регулировочный резистор	
	Грубо	Точно
10 мV	-	R44
100 мV	-	R42
1 V	-	R40
100 V	R24	R38
1 кV	R25	R39
1 дA	-	R26
10 мA	-	R27

Продолжение табл. 3

Предел измерения	Регулировочный резистор	
	Грубо	Точно
100 $\mu$ A	R13	R28
1 m A	R4	R29
10 m A	R31	R16
1 к $\Omega$	R33	R18
10 к $\Omega$	R7	R34
100 к $\Omega$	R22	R35
1 M $\Omega$	R23	R36
10 M $\Omega$	-	R37

4.4. При необходимости допускается производить подстройку прибора после транспортирования и пребывания прибора при отрицательной температуре.

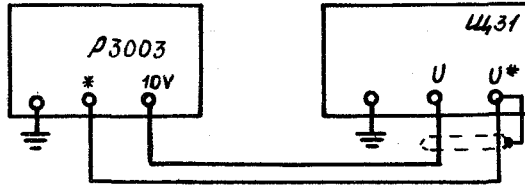
#### 4.5. Операции и средства поверки

4.5.1. При проведении поверки должны выполняться операции и применяться средства поверки, указанные в табл. 4.

Таблица 4

Наименование операций	Номер пункта	Средства поверки и нормативно-технические характеристики
Внешний осмотр	4.7.1	
Проверка электрического сопротивления изоляции	4.7.2	Мегаомметр, предел измерения до 10 <sup>14</sup> $\Omega$ , рабочее напряжение 100 V.
Проверка электрического сопротивления между зажимом " $\perp$ " и корпусом прибора	4.7.3	Омметр, диапазон измерений 10 $\Omega$ , класс точности 1,5
Определение основной погрешности	4.7.4	Компаратор напряжений, предел измерений напряжения от II, III до III, IIII V, класс точности 0,0005.

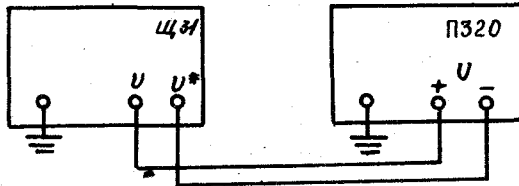
Схема определения основной погрешности на пределах измерения 10; 100mV, 1; 10V



Щ31 - поверяемый прибор;  
P3003 - компаратор

Рис. 5

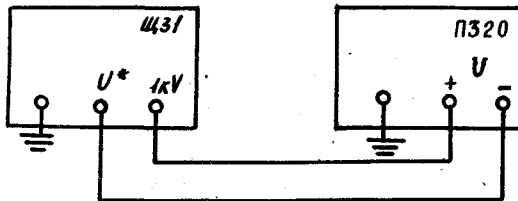
Схема определения основной погрешности на пределах измерения 100V.



Щ31 - поверяемый прибор;  
П320 - калибратор программируемый

Рис. 6

Схема определения основной погрешности на пределах измерения 1 kV.



Щ31 - поверяемый прибор;  
П320 - калибратор программируемый

Рис. 7

4.7.7. Определение основной погрешности на пределах измерения  $I$ ;  $10$ ;  $100 \mu A$ ;  $I$ ;  $10$  mA производится при двух полярностях измеряемых токов ( $I$ ;  $10$  mA - рис. 8;  $I$ ;  $10$ ;  $100 \mu A$  - рис. 9). На пределе измерения  $1$  mA контролируемые точки  $0,5$  и  $1,0$  проверяются по схеме рис. 8, точка  $0,1$  - по схеме рис. 9.

Номинальные значения сопротивлений измерительных катушек, а также значения напряжений, выставляемых на компараторе Р3003, указаны в табл. 6.

Таблица 6

Предел измерения	Контролируемое значение	Значение, выставляемое на калибраторе, mV	Значение сопротивления измерительной катушки
$I \mu A$	0,10000	01,00000	10 M $\Omega$
	0,50000	05,00000	
	1,00000	10,00000	
$10 \mu A$	01,0000	10,00000	10 M $\Omega$
	05,0000	05,00000	1 M $\Omega$
	10,0000	10,00000	
$100 \mu A$	010,0000	10,00000	1 M $\Omega$
	050,0000	05,00000	100 k $\Omega$
	100,0000	10,00000	
$I$ mA	0,100000	10,00000	100 k $\Omega$
	0,500000	05,00000	10 k $\Omega$
	1,000000	10,00000	
$10$ mA	01,00000	10,00000	10 k $\Omega$
	05,00000	05,00000	1 k $\Omega$
	10,00000	01,00000	100 $\Omega$

Продолжение табл. 4

Наименование операций	Номер пункта	Средства поверки и нормативно-технические характеристики
		Калибратор напряжений Напряжение от 100 мV до 1 кV, класс точности 0,015 и более точный. Источник питания В5-21, диапазон выходных напряжений 0-30V, ток нагрузки 0-1,5A. Катушки электрического сопротивления, сопротивление 100 Ω, 1, 10, 100kΩ, класс точности 0,01. Катушки электрического сопротивления измерительные, аттестованные по 3-му разряду: Сопротивление 1 MΩ с точностью 0,001% Сопротивлением 10 MΩ с точностью 0,002%

#### 4.6. Условия поверки и подготовка к ней

4.6.1. При проведении поверки должны соблюдаться нормальные условия, указанные в п. 2.1.

4.6.2. Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

подготовка прибора к работе в соответствии с разделом 6;

подстройка прибора в соответствии с пп. 4.1 - 4.4;

подготовка к работе приборов, необходимых для поверки, в соответствии с их техническими описаниями и инструкциями по эксплуатации.

## 4.7. Проведение проверки

4.7.1. При проведении внешнего осмотра необходимо проверить четкость фиксации переключателя, плавность регулировочных элементов, расположенных на передней панели.

4.7.2. Сопротивление изоляции измеряется мегаомметром при испытательном напряжении 100 В и должно быть не менее: 10<sup>9</sup>Ω – между корпусом прибора и закороченными между собой клеммами "U", "U<sup>X</sup>", "I", "I<sup>X</sup>", "1 кВ", "НЗ";

между закороченными концами входного кабеля питания и закороченными концами входного кабеля для измерения на пределе 1 кВ .

40 МΩ – между корпусом прибора и закороченными концами кабеля питания.

4.7.3. Электрическое сопротивление между корпусом и всеми токоведущими частями, на которые может попасть высокое напряжение, измеряется омметром МЗ71 и не должно быть более 0,5 Ω .

4.7.4. Основная погрешность определяется сравнением показаний поверяемого и образцового приборов и вычисляется по формуле (I):

$$\delta = \pm \frac{A_x - A_0}{A_0} \cdot 100, \quad (I)$$

где  $\delta$  – основная погрешность, %;  
 $A_x$  – показания поверяемого прибора;  
 $A_0$  – показания образцового прибора.

Допускаемые значения основной погрешности, вычисленные для контролируемых точек, приведены в табл. 4а; 5.

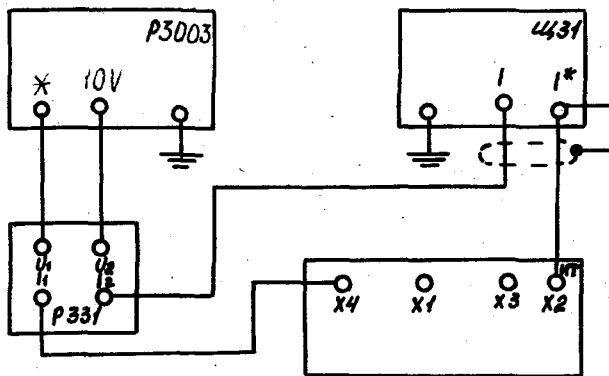
Таблица 4а

Измеряемая величина	Предел измерения	Контролируемые точки (значения от предела)		
		0,1	0,5	1,0
		Предел допускаемой основной погрешности, %		
Напряжение	10 мВ	0,200	0,040	0,020
	100 мВ	0,055	0,015	0,010

13  
10,0009



Схема определения основной погрешности на пределах I; 10 мА



- P3003 - компаратор;  
 P331 - измерительная катушка электрического  
 сопротивления кл. 0,01;  
 ИТ - источник тока (см.рис. 10);  
 ЦЗ1 - поверяемый прибор.

Рис. 8

Действительное значение тока, протекающего через образцовое сопротивление, определяется по формуле:

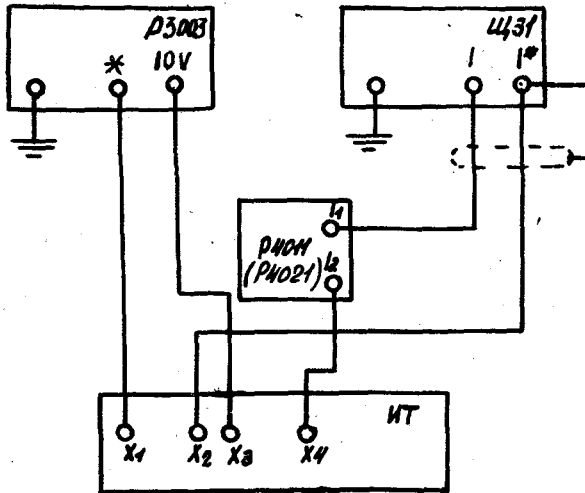
$$I_d = \frac{U_n}{R_{обр}}, \quad (2)$$

где  $I_d$  - действительное значение тока;

$U_n$  - значение напряжения, выставляемое на образцовом приборе;

$R_{обр}$  - действительное значение образцовых катушек.  
 Основная погрешность вычисляется по формуле (1).

Схема определения основной погрешности на пределах  
I; 10; 100 мА



P3003 - компаратор;  
P4011, P4021 - измерительные катушки электрического  
сопротивления кл. 0,01;  
ИТ - источник тока (см.рис.10);  
Ц31 - поверяемый прибор.

Рис. 9

Схема приспособления для проверки на пределах измерения тока (источник тока - ИТ)

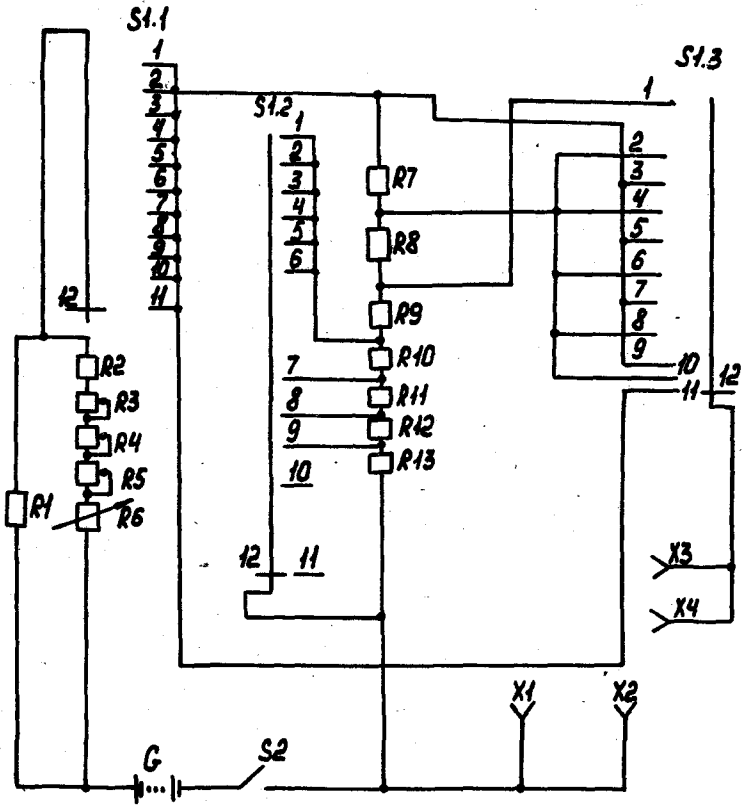


Рис.10

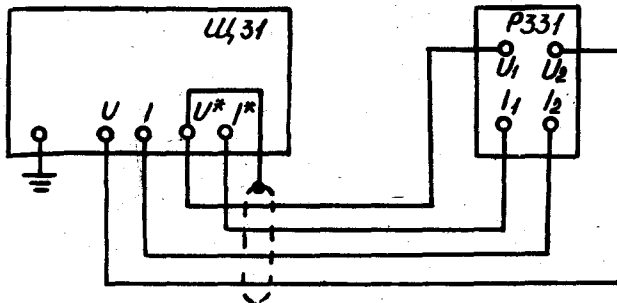
Перечень элементов схемы см.табл.7.

Таблица 7

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
G	Батарея накальная I, 28-НВМЦ-525	8	
R1	Резистор сопротивлением 120Ω	I	
R2	Резистор МЛТ-0, 25-27 кΩ ± 10 %	I	
R3	Резистор ППЗ-40, 47Ω	I	
R4	Резистор ППЗ-43, 1000Ω	I	
R5	Резистор ППЗ-43, 20000Ω	I	
R6	Магазин сопротивления P33	I	
R7	Резистор сопротивлением 500Ω	I	
R8	Резистор сопротивлением 400Ω	I	
R9	Резистор сопротивлением 100Ω	I	
R10	Резистор сопротивлением 10Ω	I	
R11	Резистор сопротивлением 16Ω	I	
R12	Резистор сопротивлением 94Ω	I	
R13	Резистор сопротивлением 947Ω	I	
S1	Переключатель ИП44-К8Ш	I	
S2	Тумблер ТП-2,	I	

4.7.8. Определение основной погрешности на пределах измерения сопротивления производится путем сравнения значений сопротивлений измерительных катушек с показаниями поверяемого прибора по схемам рис II, I2, I3, I4.

Схема определения основной погрешности для контролируемых значений сопротивления: 0,1; 1; 10; 100 кΩ



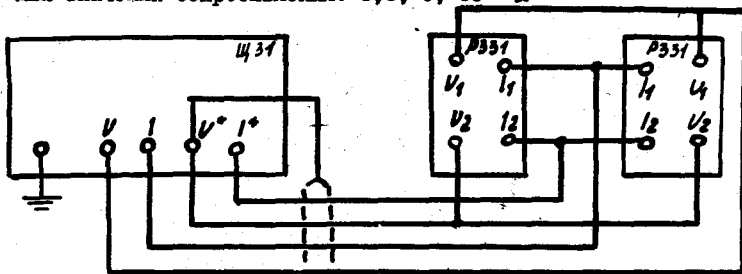
P33I - катушки электрического сопротивления измеритель-

ные 100; 1000; 10000; 100000  $\Omega$  , аттестованные по 3-му разряду с точностью 0,001 %;

ЩЗІ - поверяемый прибор.

Рис. II

Схема определения основной погрешности для контролируемых значений сопротивления: 0,5; 5; 50  $k\Omega$

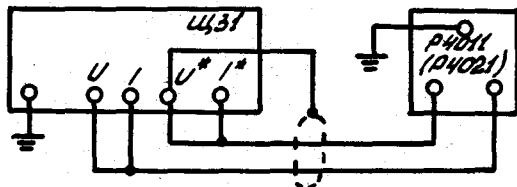


P331 - катушки электрического сопротивления измерительные 100; 1000; 10000; 100000  $\Omega$  , аттестованные по 3-му разряду с точностью 0,001 %;

ЩЗІ - поверяемый прибор.

Рис. I2

Схема определения основной погрешности для контролируемых значений: 1, 10  $M\Omega$



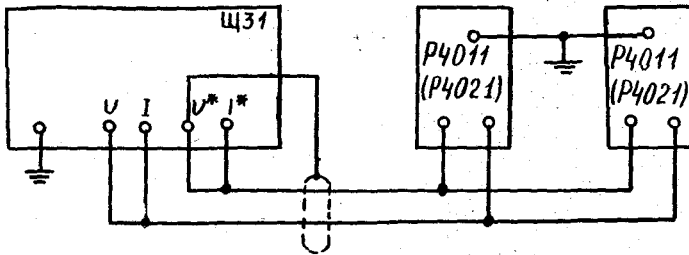
P40II - катушка электрического сопротивления измерительная 1  $M\Omega$  , аттестованная по 3-му разряду с точностью 0,001 %;

P40ZI - катушка электрического сопротивления измерительная 10  $M\Omega$  , аттестованная по 3-му разряду с точностью 0,002 %;

ЩЗІ - поверяемый прибор

Рис. I3

Схема определения основной погрешности для контролируемых значений сопротивления: 0,5; 5 МΩ



P4011 - катушки электрического сопротивления измерительные  $1 \text{ M}\Omega$ , аттестованные по 3-му разряду с точностью 0,001 %;

P4021 - катушки электрического сопротивления измерительные  $10 \text{ M}\Omega$ , аттестованные по 3-му разряду с точностью 0,002 %;

ЩЗ1 - поверяемый прибор.

Рис. 14

Основная погрешность вычисляется по формуле (1).

4.7.9. Периодичность поверки прибора в начале эксплуатации не реже одного раза в три месяца, а далее — по усмотрению потребителя в зависимости от фактической стабильности прибора, но не реже одного раза в год.

#### 4.8. Оформление результатов поверки

4.8.1. Положительные результаты поверки оформляются путем:

- клеяния поверяемого прибора;
- выдачи свидетельства о государственной поверке;
- записи в формуляре результатов государственной поверки, заверенных поверителем с нанесением оттиска поверительного клейма.

4.8.2. В случае отрицательных результатов поверки: запрещается выпуск прибора в обращение; погашаются клейма, в документах по оформлению поверки указывается о непригодности прибора.

4.9. Допускается использование другой аппаратуры, имеющей аналогичные параметры.

#### 5. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

5.1. К эксплуатации прибора допускаются лица, специально обученные для работы с высоким напряжением и изучившие настоящую инструкцию.

5.2. Перед началом работы проверьте заземление прибора. Заземление прибора должно быть надежным, т.к. в случае его нарушения оператор подвергается смертельной опасности.

5.3. Предохранитель заменяйте при выключенном приборе.

5.4. Кнопка СЕТЬ при переноске и хранении должна находиться в выключенном положении.

5.5. Следует помнить, что прибор питается от сети переменного тока 220 В, 50 Н з.

#### 6. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

6.1. Заземлите корпус прибора, для чего соедините клемму "1" с контуром заземления.

6.2. Выключите кнопки СЕТЬ и ФИЛЬТР.

6.3. Режим запуска выбирается потребителем:

1) при автоматическом запуске производится многократное измерение измеряемой величины;

2) при ручном запуске единичное измерение измеряемой величины;

3) при внешнем запуске от внешнего устройства.

6.4. При автоматическом запуске установите ручку ВРЕМЯ ИНДИКАЦИИ в крайнее левое положение, не доводя до щелчка, переключатель пределов измерения в положение ПРОГРЕВ.

6.5. Включите кабель питания в сеть и нажмите кнопку СЕТЬ, при этом должны загореться все индикаторные лампы отсчетного устройства.

6.6. Прогрейте прибор в течение часа. Показание табло при этом должно соответствовать указанному в паспорте  $\pm 0,4\%$ .

6.7. Произведите установку нулей прибора, для чего:

1) установите переключатель пределов в положение "0<sub>1</sub>", затем - "0<sub>2</sub>";

2) выставьте на табло прибора потенциометром "0<sub>1</sub>", затем потенциометром "0<sub>2</sub>" значение 000000  $\pm 3$  знака;

3) повторите установку нулей несколько раз.

6.8. Калибровка прибора начинают с подключения нормального элемента Х82 к клеммам "НЭ", расположенным на задней панели. Переключатель пределов прибора устанавливают в положение КАЛИБР, переключатель КАЛИБРОВКА устройства калибровки - поочередно в каждое из десяти положений, фиксируя показания прибора  $U_1, U_2, \dots, U_{10}$ .

Определяют среднее значение напряжения из десяти показаний по формуле (3):

$$U_{\text{ср.}} = \frac{U_1 + U_2 \dots + U_{10}}{10} \quad (3)$$

Затем в одном из положений переключателя КАЛИБРОВКА, регулируя потенциометр КАЛИБР, корректируют показание прибора на величину отклонения среднего значения  $U_{\text{ср.}}$  от значения в.д.с. нормального элемента  $E_N$  с учетом знака отклонения.

Например, в случае, если разность  $U_{\text{ср.}} - E_N > 0$ , в положении "Г" переключателя КАЛИБРОВКА устанавливают значение напряжения  $U_I - (U_{\text{ср.}} - E_N)$ ; если разность  $U_{\text{ср.}} - E_N < 0$ , то на табло прибора устанавливают значение  $U_I + (U_{\text{ср.}} - E_N)$ .

После этого переключатель рода работ прибора переводят в положение, соответствующее нужному пределу измерения.

При наличии калибрующей меры 10V допускается калибровать прибор, подключая ее ко входу прибора на пределе измерения 10V.

## 7. ПОРЯДОК РАБОТЫ

7.1. Для измерения при автоматическом виде запуска установите переключатель измерения в положение, соответствующее верхнему пределу измеряемой величины, подключите соответствующим кабелем измеряемый объект к входным зажимам, установите необходимый предел измерения и отсчитайте результат измерения по отсчетному устройству.

**ВНИМАНИЕ!** Положение переключателя пределов и рода измеряемой величины должно строго соответствовать роду измеряемой величины. Несоблюдение этого требования может привести к выходу прибора из строя. В случае отказа прибора из-за нарушения этих требований предприятие-изготовитель гарантийной ответственности не несет и ремонт производится за счет потребителя.



Примечание. Появление на отсчетном устройстве числа 1020000 является сигналом перегрузки - необходимостью перехода на следующий предел измерения.

7.2. Ручной запуск прибора осуществляйте следующим образом:

- 1) установите ручку ВРЕМЯ ИНДИКАЦИИ в положение РУЧНОЙ (вращайте влево до щелчка);
- 2) нажмите кнопку ПУСК;
- 3) отсчитайте результат измерения по отсчетному устройству.

7.3. Внешний запуск прибора осуществляйте следующим образом:

- 1) установите ручку ВРЕМЯ ИНДИКАЦИИ в положение РУЧНОЙ (вращая влево до щелчка);
- 2) подайте на контакт 18 относительно контакта 22 разьема Х4 (см. приложение) прямоугольные импульсы амплитудой от 2,0 до 5,25 В, длительность 3 мс с частотой следования до 12,5 Нз. Одному внешнему импульсу соответствует один измерительный цикл;
- 3) отсчитайте результат измерения по отсчетному устройству прибора.

7.4. При измерении напряжения источников э.д.с., содержащих значительный уровень переменной составляющей, вызывающей вариацию показаний прибора, для снижения нестабильности показаний прибора нажмите кнопку ФИЛЬТР.

7.5. При подключении внешнего устройства пользуйтесь таблицей разъемов, приведенной в приложении.

7.6. Не оставляйте разомкнутым вход прибора на длительное время в режиме измерения напряжений на пределах измерения 10 мВ - 10 В и на всех пределах измерения сопротивлений, т.к. это приводит к перегрузке усилителя постоянного тока.

7.7. Не закорачивайте на длительное время вход прибора в режиме измерения тока, что также ведет к перегрузке усилителя постоянного тока.

**ВНИМАНИЕ!** Не выключайте прибор в положении КАЛИБРОВКА переключателя пределов.

7.8. Во время гарантийного срока, при необходимости разрешается подстройка прибора в соответствии с п.п. 4.2-4.4.

## 8. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

8.1. В процессе эксплуатации прибор может подвергаться мелкому (текущему) ремонту. Наиболее часто встречающиеся неисправности и способы их устранения приведены в табл. 8.