

ВОЛЬТМЕТР УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ЦИФРОВОЙ

В7-22А

Техническое описание и инструкция по
эксплуатации

СО Д Е Р Ж А Н И Е

ВВЕДЕНИЕ	4
I. НАЗНАЧЕНИЕ	6
2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ	7
3. СОСТАВ ПРИБОРА	12
4. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ПРИБОРА	13
4.1. Принцип действия	13
4.2. Схема электрическая принципиальная	17
4.3. Конструкция	20
5. МАРКИРОВАНИЕ И ПЛОМБИРОВАНИЕ	21
6. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ	21
7. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ	22
8. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ	23
9. ПОРЯДОК РАБОТЫ	23
10. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ	25
11. ПРОВЕРКА ПРИБОРА	28
12. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ	46
13. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ	46

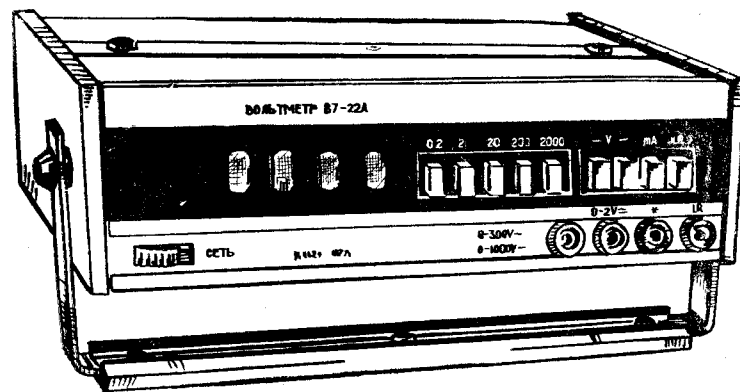
Приложение 1. Вольтметр В7-22А. Схема электрическая принципиальная	51
Приложение 2. Преобразователь аналоговый. Схема электрическая принципиальная	52
Приложение 3. Преобразователь аналоговый. Перечень элементов	53
Приложение 4. Преобразователь аналоговый. Схема расположения элементов	62
Приложение 5. Блок управления. Схема электрическая принципиальная	63
Приложение 6. Блок управления. Перечень элементов.	64
Приложение 7. Блок управления. Схема расположения элементов	69
Приложение 8. Блок питания. Схема электрическая принципиальная	70
Приложение 9. Блок питания. Перечень элементов.	71
Приложение 10. Плата блока питания. Схема расположения элементов	73
Приложение 11. Формы сигналов в контрольных точках	74
Приложение 12. Намоточные данные трансформатора	77
Приложение 13. Намоточные данные шунта.	78
Приложение 14. Делитель напряжения. Схема электрическая принципиальная	79
Приложение 15. Делитель напряжения. Перечень элементов.	80
Приложение 16. Усилитель напряжения переменного тока. Схема электрическая принципиальная	81
Приложение 17. Усилитель. Перечень элементов	82

В В Е Д Е Н И Е

Настоящее техническое описание и инструкция по эксплуатации предназначены для руководства при эксплуатации прибора.

В тексте приняты следующие сокращения:

- преобразователь U_{\sim}/U_{-} - преобразователь переменного напряжения в постоянное;
- преобразователь R/U_{-} - преобразователь сопротивления в напряжение постоянного тока;
- преобразователь I/U_{-} - преобразователь постоянного тока в постоянное напряжение;
- преобразователь U_{-}/T - преобразователь напряжения в интервал времени;
- преобразователь T/N - преобразователь интервала времени в дискретную величину;
- А Ц П - аналого-цифровой преобразователь;
- К И А - контрольно-измерительная аппаратура;
- ЦПУ - цифро-печатающее устройство.
- 1-й вход - вход прибора для измерения напряжения постоянного и переменного тока более 2 В;
- 2-й вход - вход прибора для измерения напряжения постоянного и переменного тока до 2 В;
- 3-й вход - вход прибора для измерения силы тока и сопротивления.



Общий вид прибора

I. НАЗНАЧЕНИЕ

I.1. Вольтметр универсальный В7-22А предназначен для измерения:

- а) напряжения и силы постоянного тока;
- б) напряжения и силы переменного тока (измеряет средневыпрямленное, отградуирован в среднеквадратическом значении);
- в) сопротивления постоянному току.

I.2. Рабочие условия эксплуатации:

- а) окружающая температура от 263 до 313 К (от минус 10 до плюс 40°C);
- б) относительная влажность до 80% при температуре воздуха 293 К (20°C);
- в) напряжение сети 220 ±22 В частотой 50 ±0,5 Гц и 220 ±11 В частотой 400 ±12 Гц.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

2.1. Прибор обеспечивает измерение напряжения, силы тока и сопротивления в нормальных условиях в соответствии с данными, приведенными в табл. I.

Таблица I

Измеряемая величина		Предел измерения, В, мА, кОм	Предел допускаемой основной погрешности, %
Напряжение постоянного тока		0,2; 2; 20; 200	$\pm(0,15 + 0,2 U_{np}/U_x)$
		1000*	$\pm(0,15 + 0,4 U_{np}/U_x)$
Сила постоянного тока		0,2; 2; 20; 200	$\pm(0,25 + 0,25 I_{np}/I_x)$
		2000	$\pm(0,25 + 0,3 I_{np}/I_x)$
Сопротивление постоянному току		0,2; 2; 20; 200	$\pm(0,3 + 0,25 R_{np}/R_x)$
		2000	$\pm(0,3 + 0,3 R_{np}/R_x)$
Напряжение переменного тока частоты	от 0,045 до 20 кГц	0,2; 2	$\pm(0,5 + 0,5 U_{np}/U_x)$
	от 0,045 до 10 кГц	20; 200	$\pm(0,6 + 0,6 U_{np}/U_x)$
		300*	$\pm(0,6 + 4 U_{np}/U_x)$
	свыше 10 до 20 кГц	20; 200	$\pm(1,2 + 0,5 U_{np}/U_x)$
	свыше 20 до 100 кГц	0,2; 2	$\pm(4 + 0,5 U_{np}/U_x)$
Сила переменного тока частоты	от 0,045 до 10 кГц	0,2; 2; 20; 200; 2000	$\pm(0,6 + 0,6 I_{np}/I_x)$

* - на переключателе пределов нажата кнопка 2000.

** - гармонической формы с искажениями не более 0,5%

В таблицах 1,2:

U_{np}, I_{np}, R_{np} - предел измерений напряжения, силы тока, сопротивления постоянному току;

U_x, I_x, R_x - показание прибора или номинальное значение меры напряжения, силы тока, сопротивления постоянному току (при поверке).

2.2. Дополнительная погрешность измерения (изменение показаний при изменении температуры воздуха от нормальных до предельных значений в рабочем диапазоне температур) не превышает половины основной погрешности на каждые 10 К.

2.3. Прибор сохраняет свои характеристики без калибровки в течение 6 месяцев.

2.5. Входное активное сопротивление прибора:

- а) при измерения напряжения постоянного тока:
 - не менее 100 МОм на пределах 0,2 и 2 В;
 - 10 ± 0,1 МОм на остальных пределах измерения;
- б) при измерения напряжения переменного тока:
 - не менее 10 МОм на пределах 0,2 и 2 В;
 - 10 ± 0,1 МОм на остальных пределах измерения;

2.6. Входная емкость не превышает 120 пФ.

2.7. Сила входного тока при измерения напряжения постоянного тока на пределах 0,2 и 2 В не превышает 2 нА.

2.8. Величина силы тока через измеряемое сопротивление:

- а) 1000 ± 5 мкА - на пределах 0,2 и 2 кОм;

б) $10 \pm 0,05$ мкА - на пределах 20 и 200 кОм;

в) $1 \pm 0,005$ мкА - на пределе 2000 кОм.

2.9. Падение напряжения на входном сопротивлении при измерении силы тока:

а) до 220 мВ - на пределах 0,2, 2, 20 мА;

б) не более 500 мВ - на пределах 200 и 2000 мА.

2.10. Прибор выдерживает в течение 1 минуты перегрузку напряжением постоянного тока и перегрузку силой постоянного или переменного токов по входам в соответствии с табл.3.

Таблица 3

Положение переключателя пределов	Испытательное напряжение на входе	Испытательный ток на входе I, В (нажати кнопки мА или V_{cc} и мА)	Испытательное напряжение на входе I, В (нажата кнопка $k\Omega$)
0,2 и 2	250В, 2-й вход	20 мА	20 В
20	1200В, 1-й вход	0,2 А	20 В
200	1200В, то же	1 А	20 В
2000	1200В, "	2,5А	20 В

2.11. Прибор обеспечивает ослабление внешних помех:

а) нормального вида частотой питающей сети - не менее 40 дБ;

б) общего вида частотой питающей сети при сопротивлении источника сигнала 1 кОм не менее 52 дБ.

2.12. Выбор пределов измерения и установка нуля - ручные, определение и индикация полярности и перегрузки - автоматические.

2.13. Время установления показаний не превышает:

а) при измерении напряжения и силы постоянного тока τ - 2 с;

б) при измерении напряжения и силы переменного тока τ - 5 с;

в) при измерении сопротивлений - 3 с на пределе 2000 кОм, 2 с - на остальных пределах.

τ - при сопротивлении источника сигнала не более 1 кОм.

2.14. 2-ой и общий входы прибора допускают относительно корпуса рабочее напряжение переменного тока, равное 250 В. Сопротивление изоляции указанных цепей не менее 1000 МОм.

2.15. Время установления режима (самопрогрев) - 15 мин.

2.16. Питание от сети переменного тока напряжением 220 ± 22 В частоты $50 \pm 0,5$ Гц с содержанием гармоник до 5% или 220 ± 11 В частоты 400 ± 12 Гц с содержанием гармоник до 5%.

2.17. Потребляемая мощность не более - 10 ВА при номинальном напряжении сети.

2.18. Время непрерывной работы - 24 ч, включая время самопрогрева.

2.19. Нарботка на отказ не менее 3500 ч.

2.20. Прибор имеет технологический выход на ЦПУ в параллельном двоично-десятичном коде 8-4-2-1 (не изолированный от входов) в соответствии с табл.4.

Выходные кодовые сигналы, сигналы записи, полярности, перепроверки и команды на запись в ЦПУ имеют параметры:

уровень логического "0" - от 0 до + 0,4 В;

уровень логической "1" - от +2,4 В до +4,5 В.

• 10.2. Указания по ремонту.

10.2.1. Доступ к плате прибора осуществляется после снятия крышки, боковых стенок и кожуха.

10.2.2. Категорически запрещается разбирать прибор, производить снятие, замену и ремонт отдельных узлов при включенном в сеть кабеле питания.

10.2.3. Избегайте случайного замыкания пинном корпусов микро-схем и транзисторов с их выводами, а также корпусов друг с другом.

10.2.4. Измеряйте сопротивление цепей приборов, не замыкая нуль цепи предел омметра, во избежание повреждения микро-схем.

10.2.5. Соблюдайте следующий порядок операций в случае замены осцилло-блока переключателей:

- а) снимите дружки контактов и снимите элемент блока переключателей (с фиксатором);
- б) отложите отслужившие части прибора в полиэтиленовый мешок;
- в) снимите часть пластмассового соединения;
- г) снимите близлежащие части прибора, обеспечив отверстия;
- д) вставьте в отверстие новую деталь, поставив ее на место элементу, пружиной;
- е) просуньте переключатель в фиксатор; затем проследите за тем, чтобы пружиной соединялись контакты проводящими обшивкой осцилло-блока, а блок не попал на переключатель, так как это приведет к искрению и потере контакта.

10.2.6. Чистятся при ремонте осциллограммами напряжений (приложение 1), осцилло-расположения элементов (приложение 4, 7, 10) приводами осцилло-блока (приложения 2, 6, 8).

11. ПОВЕРКА ПРИБОРА

11.1. Проверка прибора должна производиться не реже одного раза в 6 месяцев, а также после ремонта или длительного хранения на складе.

11.2. Операции и средства проверки

Операции проверки, поверяемые точки, допускаемые значения погрешностей или определяемых параметров, средства проверки должны соответствовать данным табл. 7.

Таблица 7

Наименование операций, проводимых при проверке	Поверяемые отметки	Допускаемые значения погрешностей или предельные значения определяемых параметров	Средства проверки	
			образцовые	вспомогательные
11.1. Внешний осмотр оборудования	-	-	-	-
11.2. Проверка логических параметров	-	-	-	-
11.3. Проверка	0 В +0,1900 В -0,1900 В +1,900 В -1,900 В 0,1900 кОм	±2 ±1 ±1 ±1 ±1	В1-7 то же " "	Вспомогательные

Продолжение табл. 7

Номер пункта раздела поверки	Наименование операций, производимых при проверке	Поверяемые отметки	Допускаемые значения погрешностей или предельные значения определяемых параметров \times	Средства поверки	
				образцовые	вспомогательные
II.4.3	Определение основной погрешности измеренной напряжения постоянного тока	19,00 кОм	± 1	P327	Усиление
		1900 кОм	± 1	P403	
		1,900 В ^{ХХ}	± 1	B3-24	
		0,1900 В ^{ХХ}	± 1	B7-16	
		15,00 В ^{ХХ}	± 1	P386	
		предел 0,2 В			
		$\pm 0,0003$ В	± 4	BI-7	
		$\pm 0,0200$ В	$\pm 4,3$	то же	
		$\pm 0,0500$ В	$\pm 4,8$	"	
		$\pm 0,1000$ В	$\pm 5,5$	"	
		$\pm 0,1990$ В	± 7	"	
		предел 2 В			
		$\pm 0,003$ В	± 4	"	
		$\pm 0,200$ В	$\pm 4,3$	"	
$\pm 0,500$ В	$\pm 4,8$	"			
$\pm 1,000$ В	$\pm 5,5$	"			
$\pm 1,990$ В	± 7	"			

Продолжение табл. 7

Номер пункта раздела поверки	Наименование операций, производимых при проверке	Поверяемые отметки	Допускаемые значения погрешностей или предельные значения определяемых параметров \times	Средства поверки	
				образцовые	вспомогательные
II.4.4	Определение активного входного сопротивления	предел 20 В			BI-7
		$\pm 0,03$ В	± 4	то же	
		$\pm 10,00$ В	$\pm 5,5$	"	
		$\pm 19,90$ В	± 7	"	
		предел 200 В			
		$\pm 199,0$ В	± 7	"	
		предел 1000 В ^{ХХХ}			
		± 1000 В	$\pm 5,5$	"	
		предел 0,2 В -	≥ 100 МОм	"	
		предел 20 В -	9-II МОм	"	
II.4.5	Определение основной погрешности измерения силы постоянного тока	предел 20 В ~	9,9-10,1 МОм	"	P327 P386 то же P321 P386 то же
		предел 0,2 В ~	≥ 10 МОм	"	
		0,1900 мА	± 10	"	
		1,900 мА	± 10	"	
		19,00 мА	± 10	"	
		190,0 мА	± 10	"	
1900 мА	± 11	"			

Продолжение табл.7

Номер пункта раздела поверки	Наименование операций, производимых при поверке	Поверяемые отметки	Допускаемые значения погрешностей или предельные значения определяемых параметров ж	Средства поверки	
				образцовые	вспомогательные
II.4.6	Определение основной погрешности измерения сопротивления постоянному току	0,1900 кОм	±II	P327	
		1,900 кОм	±II	то же	
		19,00 кОм	±II	"	
		190,0 кОм	±II	"	
II.4.7	Определение основной погрешности измерения напряжения переменного тока	предел 0,2В			
		частота 45Гц			
		0,0100 В	±10	B7-16	I3-102
		0,1000 В	±15	то же	то же
		0,1900 В	±20	"	"
		частота 20 кГц			
		0,0100 В	±10	"	"
		0,1000 В	±15	"	"
		0,1900 В	±20	"	"
		частота 20 кГц			
		0,0100 В	±10	"	"
		0,1000 В	±15	"	"
		0,1900 В	±20	"	"

Продолжение табл.7

Номер пункта раздела поверки	Наименование операций, производимых при поверке	Поверяемые отметки	Допускаемые значения погрешностей или предельные значения определяемых параметров ж	Средства поверки	
				образцовые	вспомогательные
		предел 2 В			
		45 Гц			
		1,900 В	± 20	B3-24	I3-102
		1 кГц			
		1,900 В	± 20	то же	то же
		20 кГц			
		1,900 В	± 20	"	"
		предел 20 В			
		45 Гц			
		15,00 В	± 2I	P386	"
		1 кГц			
		15,00 В	± 2I	то же	"
		10 кГц			
		15,00 В	± 2I	"	"
		20 кГц			
15,00 В	± 28	"	"		
предел 200 В					
45 Гц					
10 мВ	± 2I	"	"		
50,0 В					
диапазон частот 1 кГц					
10,0 В	± 2I	"	"		
10 кГц					

Продолжение табл.7

Номер пункта-раздела поверки	Наименование операций, производимых при поверке	Поверяемые отметки	Допускаемые значения погрешностей или предельные значения определяемых параметров \times	Средства поверки	
				образцовые	вспомогательные
		150,0 В	± 21	Р386	ГЗ-102
		20 кГц			
		150,0 В	± 28		
		предел			
		300 В $\times \times \times$			
		45 Гц		то же	то же
		290,0 В	± 14		
		1 кГц		"	"
		290,0 В	± 14		
		10 кГц		"	"
		290,0 В	± 14		
		предел 0,2 В			
		100 кГц		Ф564	"
		0,0105 В	± 14	то же	"
		0,1055 В	± 52	ВЗ-24	"
		0,1900 В	± 86		
		предел 2 В			
		100 кГц		то же	"
		1,900 В	± 86		

\times - Допускаемые значения, за исключением от-
метки в единицах младшего разряда поверки

\times особо, вы-
бора.

$\times \times$ - Частота 1 кГц

$\times \times \times$ - Нажата кнопка 2000

- Примечания: 1. Поверка по п. II.4.4 производится только при вы-
пуске прибора из ремонта.
2. Вместо указанных в таблице образцовых и вспомо-
гательных средств поверки разрешается применять
другие аналогичные меры и измерительные приборы,
обеспечивающие измерения соответствующих пара-
метров с требуемой точностью.
3. Образцовые (вспомогательные) средства поверки
должны быть исправны, поверены и иметь свиде-
тельства (отметки в формулярах и паспортах) о
государственной или ведомственной поверке.

Основные технические характеристики средств поверки

приведены в табл.8.

Таблица 8

Наименование средства поверки	Основные технические характеристики средства поверки		Рекомендуемое средство поверки (тип)	Примечание
	пределы измерения	погрешность		
Прибор для по- верки вольтмет- ров дифферен- циальный вольтметр	0 - 1000В, дис- кретность не хуже 100 мкВ	$3 \cdot 10^{-4} U_{\text{вых}} +$ $+30 \text{ мкВ}$	В1-7	
Вольтметр	10 мВ; 100 мВ Диапазон частот $\geq 100 \text{ кГц}$	1,5%	Ф564	

Продолжение табл.8

Наименование средства поверки	Основные технические характеристики средства поверки		Рекомендуемое средство поверки (тип)	Примечание
	пределы измерения	погрешность		
Ампервольтметр	0-300В частота 45Гц-20кГц	$(0,06 + 0,02 \frac{U_{np}}{U_x})\%$	P386	
	0-2В постоянного тока 0-10 МОм	0,2%		
Вольтметр универсальный цифровой	10 мВ; 100 мВ; 1В частота 45Гц-20 кГц	$(0,2 + 0,02 \frac{U_{np}}{U_x})\%$	B7-16	
Вольтметр компенсационный	0,2В; 2В частота не менее 100 кГц	$(0,2 + \frac{0,02}{U_x})\%$	B3-24	
Генератор	частота 45Гц-100кГц $K_f \leq 0,1\%$ $U_{вых} \geq 10В$		ГЗ-102	
Магазин сопротивлений	0-100 кОм	0,01%	P327	
Магазин сопротивлений	0,1-1МОм	0,05%	P403	2 шт.
Катушка сопротивлений	100 Ом			
	10 Ом	0,02%	P321	
	0,1 Ом			

Продолжение табл.8

Наименование средства поверки	Основные технические характеристики средства поверки		Рекомендуемое средство поверки (тип)	Примечание
	пределы измерения	погрешность		
Измеритель нелинейных искажений	45 Гц-20кГц	$(0,5 K_f + 0,02)\%$	C6-5A	2 шт. Специальное оборудование
Источник постоянного тока	0 - 2А 0 - 10 В		B5-29	
Источник постоянного тока	0 - 90 В		B5-3I	
Источник постоянного тока	0 - 3 А		B5-7	
Измеритель	45Гц-20кГц 0-300 В $K_f \leq 0,5\%$ $K_U = 50$			
Источник постоянного тока	50-1500 В		B5-33	
Резистор	0,5 Вт 1МОм	0,2%	C2-13	
Резистор	0,5 Вт 2кОм	0,1%	C2-13	
Резистор	2 Вт 100 кОм	10%	ОМЛТ	
Резистор	0,5 Вт 10кОм	10%	ОМЛТ	
Резистор	30 Вт 10 Ом	10%	ПЭВ	

II.3. Условия поверки и подготовка к ней.

II.3.1. При проведении операций поверки должны соблюдаться следующие условия:

- а) температура окружающего воздуха $293 \pm 5 \text{ K}$ ($20 \pm 5^\circ\text{C}$);
- б) относительная влажность $65 \pm 15\%$ при температуре воздуха $293 \pm 5 \text{ K}$ ($20 \pm 5^\circ\text{C}$);
- в) атмосферное давление $100 \pm 4 \text{ кПа}$ ($750 \pm 30 \text{ мм рт.ст.}$);
- г) напряжение сети $220 \pm 4,4 \text{ В}$, частотой $50 \pm 0,5 \text{ Гц}$.

II.3.2. Перед проведением поверки необходимо выполнить подготовительные работы, оговоренные в разделе "Подготовка к работе".

Разместите поверяемый прибор на рабочем месте, обеспечив удобство работы и исключив попадание на него прямых солнечных лучей.

II.4. Проведение поверки

II.4.1. При проведении внешнего осмотра должно быть проверено:

- отсутствие механических повреждений, влияющих на точность показаний прибора;
- наличие и прочность крепления органов управления и коммутации; четкость фиксации их положений; наличие предохранителей;
- чистота гнезд и клемм;
- состояние соединительных проводов;
- состояние лакокрасочных покрытий и четкость маркировок.

Приборы, имеющие дефект, бракуются и направляются в ремонт.

II.4.2. Операции калибровки производите в следующем порядке:

- снимите планку на верхней части кожуха, предварительно открутив винты под пломбами. Пломбы завода-изготовителя, размещенные на планке, являются технологическими и снимаются перед первой калибровкой;

- установите указанное в табл.7 значение образцовой величины и проведите калибровку в последовательности, соответствующей табл.7.

При проведении калибровки руководствуйтесь указаниями п.п. II.4.3, II.4.5, II.4.6, II.4.7 и таблиц 7 и 8,

- установите на место планку.

Неисправные приборы бракуются и направляются в ремонт.

II.4.3. Определите основную погрешность измерения напряжения постоянного тока с помощью прибора В1-7.

Напряжение в поверяемых точках и допустимая основная погрешность, выраженная в единицах младшего разряда, приведены в табл.7.

Подготовьте прибор В1-7 к работе в качестве источника калибровочных напряжений.

Определение погрешности производите экспериментально, подавая на входы I или 2 сигнал, равный N_0 (N_0 - поверяемая точка, выбранная в соответствии с табл.7).

При этом возможны два случая:

I) погрешность, полученная для данного прибора Δ , меньше допустимой погрешности Δ_d на единицу и более; в этом случае прибор признают годным:

$$\Delta = N_1 - N_0, \quad (I)$$

где N_1 - показание прибора В7-22А.

При попеременной индикации двух соседних значений за N_1 принимается то, при котором погрешность наибольшая;

II) погрешность Δ (выраженная в единицах младшего разряда прибора В7-22А), полученная для данного прибора, равна целой части допустимой погрешности Δ_d . В этом случае декадой В1-7, соответствующей десяти доли единиц младшего разряда прибора В7-22А, увеличива-

ваит уровень выходного сигнала до первого переброса последнего знака прибора В7-22А, при этом погрешность определяется следующим образом:

а) если погрешность прибора Δ имеет отрицательный знак, то

$$\Delta = N_1 - N_0 - N_2, \quad (2)$$

б) если погрешность прибора Δ имеет положительный знак, то

$$\Delta = N_1 + 1 - N_0 - N_2, \quad (3)$$

где N_2 - уровень выходного сигнала прибора В1-7, который необходимо добавить для первого переброса последнего знака прибора В7-22А, выраженный в десятых долях единицы младшего разряда прибора В7-22А.

Если найденные погрешности меньше приведенной в табл. 7, то погрешность прибора в данной поверяемой точке соответствует ТУ

Примеры: 1. На пределе 2 поверяется точка 1,000 В. На выходе В1-7 1,000 В, показания поверяемого прибора 1004 или 996 знаков, т.е. отличаются на 4 знака. Допуск 5,5 знака.

Следовательно, прибор в этой точке соответствует ТУ.

2. На пределе 2 поверяется точка 1,000 В. На выходе В1-7 устанавливается 1,000 В, показание поверяемого прибора при этом, например, 1005 знаков. Последней декадой прибора В1-7 (по 100 мкВ, т.е. по 1/10 от единицы младшего разряда В7-22А), добавляют напряжение до первого переброса последнего знака с 5 на 6, например, 0,6 единицы младшего разряда прибора В7-22А. Погрешность прибор В7-22А в данном случае вычисляется следующим образом (знак погрешности положительный):

$\Delta = 1005 \cdot 1 - 1000 - 0,6 = 5,4$ знака, то есть находится в пределах допустимой по табл. 7.

3. На пределе 2 поверяется точка 1,000 В. На выходе В1-7 устанавливается 1,000 В, показание поверяемого прибора при этом, например, 995 знаков. Последней декадой прибора В1-7 (по 100 мкВ, т.е. по 1/10 от единицы младшего разряда В7-22А), добавляют напряжение до первого переброса последнего знака 5 на 6, например, 0,4 единицы младшего разряда прибора В7-22А. Погрешность прибора в данном случае вычисляется следующим образом (знак погрешности отрицателен):

$$\Delta = 995 - 1000 - 0,4 = -5,4 \text{ знака.}$$

Погрешность находится в пределах допускаемой.

Примечание. При отсчете показаний учитывать, что напряжение на выходе В1-7 устанавливается через 2-3 с после его переключения.

II.4.4. Проверьте активное входное сопротивление по схеме рис.3.

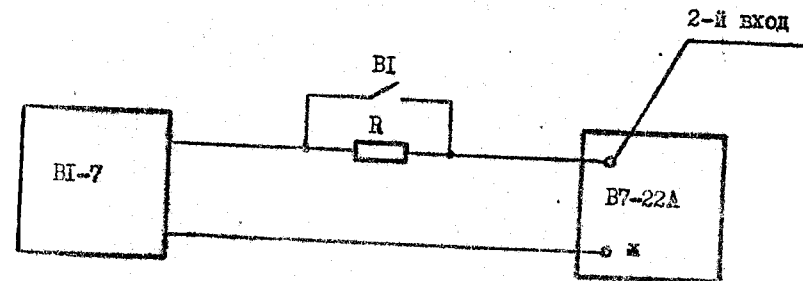


Рис.3. Схема измерения активного входного сопротивления

R - резистор С2-13-0,5-1 МОм $\pm 0,2\%$
Выключатель В1 показан условно.

Проведите поверку на пределе 0,2 В, подавая напряжение на I-й вход, при нажатой кнопке V_- . Напряжение на выходе В1-7 должно быть порядка 0,19 В соответственно сначала одной, потом другой полярности.

Вычислите входное сопротивление по формуле (4)

$$R_{вх} = \frac{U_2}{U_1 - U_2} R, \quad (4)$$

где U_1 - при замкнутом В1 при положительной и отрицательной полярности среднеарифметическое значение показаний поверяемого прибора (без учета знака);

U_2 - при разомкнутом В1 при положительной и отрицательной полярности;

R - сопротивление резистора.

На пределе 20 В входное сопротивление измерьте посредством P386, работающего в режиме омметра.

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если значение $R_{вх}$ удовлетворяет требованиям табл.7.

II.4.5. Определите основную погрешность измерения силы постоянного тока по схеме рис.4.

Нажмите кнопку МА.

Поверяемые точки, тип образцовых резисторов $R_{обр.}$, а также величины допустимых погрешностей, выраженные в единицах младшего разряда, приведены в табл.7.

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если погрешность измерения силы постоянного тока не превышает значений приведенных в табл.7.

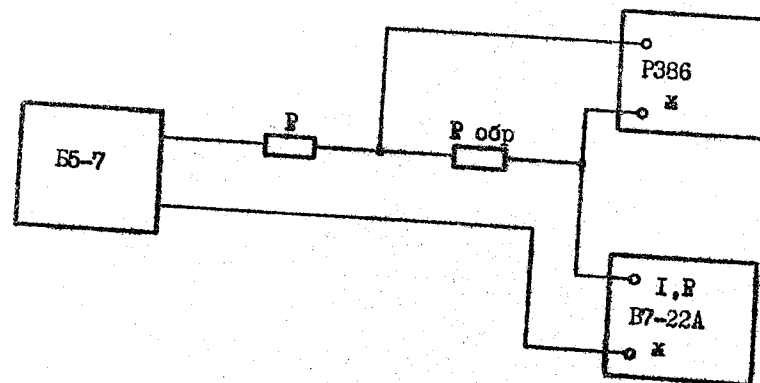


Рис.4. Схема для определения погрешности измерения силы постоянного тока

$R-P386-30-10 \text{ Ом} \pm 10\%$

II.4.6. Определите основную погрешность измерения сопротивления постоянному току подключением ко входу IP магазинов сопротивлений. Переключатель измерений установите в положение $k\Omega$. Поверяемые точки, типы используемых магазинов сопротивления, а также допустимые значения основной погрешности, выраженные в единицах младшего разряда, приведены в табл.7.

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если погрешность измерения сопротивления постоянному току не превышает значений, приведенных в табл.7.

II.4.7. Определите основную погрешность измерения напряжения постоянного тока в зависимости от пределов измерения по схемам:

а) рис.5 - на пределах измерения 0,2 и 2 В;

б) рис.6 - на пределах измерения 20, 200 и 300 В.

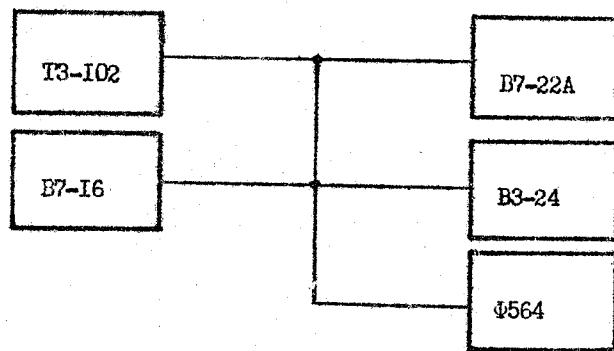


Рис.5. Схема для определения погрешности измерения напряжения переменного тока на пределах 0,2 и 2 В.

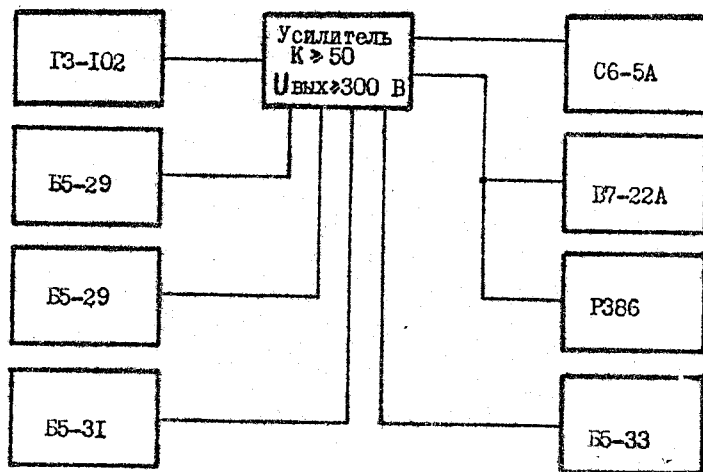


Рис.6. Схема для определения погрешности измерения напряжения переменного тока на пределах 20, 200, 300 В.

Нажмите кнопку **И**.

Проверьте коэффициент нелинейных искажений на выходе усилителя на частоте 10 кГц в точке 290 В.

Значение его не должно превышать 0,5%.

Определите основную погрешность прибора В7-22А в соответствии с данными табл.7.

Для уменьшения количества приборов, используемых для проверки основной погрешности измерения напряжения переменного тока на пределах 0,2 и 2 В, рекомендуется использовать делитель напряжения, схема принципиальная электрическая которого представлена в приложении I4. Схема проверки с делителем напряжения изображена на рис.7.

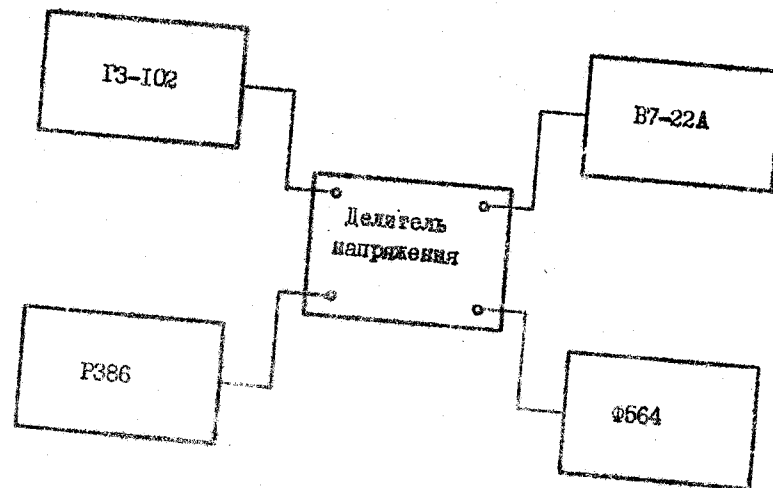


Рис.7. Схема проверки с делителем напряжения.

При определении основной погрешности на частотах до 20 кГц (переключатель В1 делителя поставьте в положение <20) в качестве образцового прибора используйте вольтметр Р386; на частоте 100 кГц (переключатель В1 делителя поставьте в положение >20) - Ф564, которыми контролируется напряжение на входе делителя (клеммы Р386 и Ф564 соответственно).

Изменяя напряжение выхода генератора ГЗ-102, а также потенциометрами R1 и R2, установите напряжение по Р386

5 В $\pm 0,1\%$ на частотах до 20 кГц и 3 В на клеммах Ф564 на частотах выше 20 кГц

Поверяемые точки установите переключателем В2 делителя в соответствии с табл.9.

Таблица 9

Предел измерения, В	Поверяемая точка, В	Предельное значение допустимой основной погрешности в \pm единицах младшего разряда на частоте измерения			
		45 Гц	1 кГц	20 кГц	100 кГц
0,2	0,0100	10	10	10	14
	0,1000	15	15	15	52
	0,1900	20	20	20	86
	1,900	20	20	20	86

Примечания: 1. Коэффициент гармоник напряжения, выдаваемого генератором, не должен превышать 0,3% в диапазоне частот до 20 кГц и 0,5% - в диапазоне частот от 20 до 100 кГц.

2. Допускается устанавливать величины напряжений в проверяемых точках с отклонением до $\pm 2\%$ от указанных в табл.7.

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если погрешность измерения напряжения переменного тока не превышает значений, приведенных в табл.7.

11.5. Оформление результатов поверки.

При положительных результатах поверки необходимо произвести клеймение прибора путем постановки мастичных пломб на боковых крышках и планке. При этом отпечаток на мастике должен быть расположен ниже края гнезда не менее чем на 0,8 мм во избежание его повреждения (смазывания).

Результаты поверки занесите в табл.8 формуляра. Приборы, имеющие отрицательные результаты поверки, в обращение не допускаются.

12. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

Вольтметр В7-22А требует аккуратного обращения в процессе эксплуатации и хранения.

При длительном хранении прибор освобождается от транспортной упаковки и содержится в закрытом отапливаемом помещении при относительной влажности до 80% и температуре воздуха от 278 до 303 К (от 5 до 30°C).

В помещении для хранения не должно быть пыли, кислот, щелочей, а также паров и газов, вызывающих коррозию.

13. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

13.1. Тара, упаковка и маркирование упаковки