

**ВОЛЬТМЕТР УНИВЕРСАЛЬНЫЙ
ЦИФРОВОЙ**

В7-32

Техническое описание
и инструкция по эксплуатации

ФБУ "Краснодарский ЦСМ"



рытий и производится продувка услов прибора с целью удаления пыли, грязи и т.п.

12.2. Калибровка прибора

12.2.1. Калибровка прибора проводится в нормальных условиях.

12.2.2. Открутите винты, расположенные на нижней крышке прибора, снимите верхнюю крышку.

12.2.3. Подключите прибор к сети переменного тока в соответствии с п. 3.15 TO дайте ему прогреться в течение времени установления рабочего режима, равного 5 мин.

12.2.4. Произведите калибровку прибора при измерении U_{-} , с этой целью переключатель рода работ установить в положение U_{-} на вход прибора подать напряжение $\pm 1,99$ В от прибора В1-12, при этом на индикаторном табло прибора необходимо установить показание, численно равное напряжению калибровки с помощью потенциометров В3 и В4. Если при положительной и отрицательной полярности показания отличаются, то необходимо калибровку произвести так, чтобы среднее арифметическое этих показаний было равно напряжению калибровки.

Примечание. Первая калибровка проводится после истечения гарантийного срока эксплуатации. Последующие калибровки проводятся по мере необходимости при очередных поверках прибора.

13. ПОВЕРКА ПРИБОРА

Настоящий раздел устанавливает методы и средства поверки приборов типа В7-32, находящихся в эксплуатации, на хранении и выходящих из ремонта.

13.1. Операции и средства поверки

13.1.1. При проведении поверки должны производиться операции и применяться средства поверки, указанные в табл. 8.

Примечания: 1. Вместо указанных в табл. 8 образцовых и вспомогательных средств поверки разрешается применять другие аналогичные меры и измерительные приборы, обеспечивающие измерения параметров с требуемой точностью.

2. Образцовые (вспомогательные) средства поверки должны быть исправны, поверены и иметь свидетельства (отметки в формулярах или напортах) о государственной или ведомственной поверке.

3. Периодичность поверки указана в п. 12.1.4.

Таблица 8

Номер пункта разряда	Наименование операций, производимых при поверке	Поверительные отметки	Допустимые значения	
			порешностей в \pm единицах	максимума разряда
13.1.2	Внешний осмотр		ДА	
13.1.2	Опробование			
13.1.2	Определение метрологических параметров			
13.1.3	Калибровка прибора при измерениях U	+1,990 В	± 1	В1-12
13.1.4	Определение основной погрешности измерения	-1,990 В	± 1	"
13.1.4	Определение основной погрешности измерения напряжения	предел 0,2 В	± 2	"
13.1.4	Определение основной погрешности измерения напряжения	$\pm 0,0002$ В	± 2	"
13.1.4	Определение основной погрешности измерения напряжения	$\pm 0,0210$ В	$\pm 2,2$	"
13.1.4	Определение основной погрешности измерения напряжения	$\pm 0,0500$ В	$\pm 2,5$	"
13.1.4	Определение основной погрешности измерения напряжения	$\pm 0,1000$ В	± 3	"
13.1.4	Определение основной погрешности измерения напряжения	+0,1500 В	$\pm 3,5$	"
13.1.4	Определение основной погрешности измерения напряжения	$\pm 0,1990$ В	± 4	"

Номер пункта разряда	Наименование операций, производимых при поверке	Поверительные отметки	Допустимые значения	
			порешностей в \pm единицах	максимума разряда
13.1.2	Внешний осмотр		ДА	
13.1.2	Опробование			
13.1.2	Определение метрологических параметров			
13.1.3	Калибровка прибора при измерениях U	+1,990 В	± 1	В1-12
13.1.4	Определение основной погрешности измерения	-1,990 В	± 1	"
13.1.4	Определение основной погрешности измерения	предел 0,2 В	± 2	"
13.1.4	Определение основной погрешности измерения	$\pm 0,0002$ В	± 2	"
13.1.4	Определение основной погрешности измерения	$\pm 0,0210$ В	$\pm 2,2$	"
13.1.4	Определение основной погрешности измерения	$\pm 0,0500$ В	$\pm 2,5$	"
13.1.4	Определение основной погрешности измерения	$\pm 0,1000$ В	± 3	"
13.1.4	Определение основной погрешности измерения	+0,1500 В	$\pm 3,5$	"
13.1.4	Определение основной погрешности измерения	$\pm 0,1990$ В	± 4	"

Продолжение табл. 8

Продолжение табл. 8

Номер пункта разряда поверки	Наименование операций, производимых при поверке	Поверьяемые отметки	Допустимые значения погрешности в \pm единицах младшего разряда	Образец-помогающее изделие
13.1.5	Определение основной погрешности измеренных напряжений переменного тока	Предел 0,2 В частота 40 Гц 0,0010 В 0,1000 В 0,1900 В Частота 1 кГц 0,0010 В 0,1000 В 0,1900 В Частота 20 кГц 0,0010 В 0,1000 В 0,1900 В	±3 ±6 ±8,7 ±3 ±6 ±8,7	" " BI-9

Продолжение табл. 8

Номер пункта разряда поверки	Наименование операций, производимых при поверке	Поверьяемые отметки	Допустимые значения погрешности в \pm единицах младшего разряда	Образец-помогающее изделие
		Частота 60 кГц 0,0010 В 0,1000 В 0,1900 В Частота 100 кГц 0,0010 В 0,1000 В 0,1900 В Частота 40 Гц 1,900 В Частота 1 кГц 1,900 В	±5,1 ±15 ±24 ±5,1 ±15 ±24 ±8,7	" BI-9

Номер пункта	Наименование операции,	Поверьяемые отметки	Допустимые значения погрешности в \pm единицах	Средства поверки	
				образцовые	технические
повертки	раздела	производимых при поверке	микрометра	BI-9	Частота 60 кГц
				BI-9	19,00 В
				"	Частота 100 кГц
				"	19,00 В
				BI-9	Презен 200 В
				BI-9	Частота 40 Гц
повертки	раздела	производимых при поверке	микрометра	BI-9	190,0 В
				BI-9	Частота 20 кГц
				"	190,0 В
				"	Частота 1 кГц
				BI-9	Частота 60 кГц
				BI-9	100,0 В

Продолжение табл. 8

Номер пункта	Наименование операции,	Поверьяемые отметки	Допустимые значения погрешности в \pm единицах	Средства поверки	
				образцовые	технические
повертки	раздела	производимых при поверке	микрометра	BI-9	Частота 20 кГц
				BI-9	1,900 В
				"	Частота 60 кГц
				"	1,900 В
				"	Частота 100 кГц
				"	1,900 В
повертки	раздела	производимых при поверке	микрометра	BI-9	Частота 20 кГц
				BI-9	1,900 В
				"	Частота 60 кГц
				"	1,900 В
				"	Частота 100 кГц
				"	1,900 В

Продолжение табл. 8

Номер пункта проверки	Наименование операций, производимых при проверке	Поверьяемые отметки	Допустимые значения погрешности в % единичных измерений	Средства проверки	Образцы-вспомогательные
		Частота 100 кГц Предел 300 В Частота 40 Гц Частота 1 кГц 300 В Частота 20 кГц 300 В	±20	В1-9	В1-9
				В1-9	В1-9
				В1-9	В1-9
				В1-9	В1-9
			±4,5	В1-9	В1-9
			±4,5	В1-9	В1-9
			±4,5	В1-9	В1-9
			±4,5	В1-9	В1-9

Продолжение табл. 8

Номер пункта проверки	Наименование операций, производимых при проверке	Поверьяемые отметки	Допустимые значения погрешности в % единичных измерений	Средства проверки	Образцы-вспомогательные
13.1.6	Определение основной погрешности измерений сопротивления постоянного тока	0 0,021 кОм 0,1900 кОм 1,300 кОм 19,00 кОм 190,0 кОм 1900 кОм 19,00 кОм	±3 ±3,4 ±6,8 ±5,8 ±5,8 ±5,8 ±7,7 ±24	-	В327
				В0	В0
				В0	В0
				В0	В0
				В0	В0
				В0	В0
				В0	В0
				В0	В0
				В0	В0
				В0	В0

Продолжение табл. 8

13.2. Условия поверки и подготовка к ней

13.2.1. При проведении операций поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды $23 \pm 5\text{K}$ ($+20 \pm 5^\circ\text{C}$);
- относительная влажность воздуха $65 \pm 15\%$;
- атмосферное давление $100 \pm 4\text{ мПа}$ ($750 \pm 30\text{ мм.рт.ст.}$);
- напряжение сети $220 \pm 4,4\text{ В}$ частотой $50 \pm 0,5\text{ Гц}$, содержание гармоник до 5%.

13.2.2. Перед проведением операций поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- ознакомиться с разделами 10, 13 настоящего технического описания;
- проверить комплектность прибора;
- выполнить работы, оговоренные в разделе 9 настоящего ГО;
- разместить поверяемый прибор на рабочем месте, обеспечить удобство и безопасность работы и исключив попадание на него прямых солнечных лучей;
- соединить проводом клеммы защитного заземления образцовых и вспомогательных средств поверки с шиной заземления;
- собрать поверочную схему в соответствии с проводимой операцией.

13.3. Проведение поверки

13.3.1. Произведите внешний осмотр при отключенном от сети приборе.

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;

Продолжение табл. 9

Наименование средств поверки	Основные технические характеристики поверки		Рекомендуемое средство поверки (тип)	Примечание
	Пределы измерения	Точность		
Универсальный цифровой вольтметр	ности 2,5 и 5 мВ - -3,5 мВ	$\pm(0,02 + 0,02 \frac{U_x}{U_n})\%$	В7-23	
	Диапазон измеряемых напряжений постоянного тока $10^{-5}-10^3\text{ В}$	$\pm(0,1 + 0,05 \frac{R_x}{R_n})\%$ до 10 МОм		
Магазин сопротивлений	Диапазон сопротивлений $10^{-2}-10^7\text{ Ом}$	$\pm 0,01\%$	P327	
	Диапазон сопротивлений 0-100 кОм	0,05	P4002	
Катушки электрического сопротивления Резистор Источник питания	Диапазон сопротивлений 10 кОм-100 МОм	$\pm 0,02\%$	P321	2шт
	0,1 Ом; 1 Ом	$\pm 10\%$	C5-37	
	10 Вт 3,3 Ом		B5-7	
0-30В; 0-3А				

- чистота гнезд, разъемов и клемм;
- состояние соединительных проводов и кабелей;
- состояние лакокрасочных покрытий и четкость маркировок;
- отсутствие стоединительных, слабо закрепленных элементов охемы (определяется на слух при наклонах прибора);

При наличии дефектов прибор подлежит забракованию и направлению в ремонт.

13.3.2. Проведите опробование прибора В7-32

Для этого в режиме измерения сопротивления постоянного току с помощью матаина сопротивления определите правильность индикация цифр во всех разрядах шкалы.

13.3.3. Проведите калибровку прибора В7-32 в соответствии с п. 12.2 настоящего ГО.

13.3.4. Определите основную погрешность измерения напряжения постоянного тока с помощью прибора В1-12.

Напряжение в поверяемых точках и предел допускаемой основной погрешности, выраженный в единицах младшего разряда, приведены в табл. 8.

Подготовить прибор В1-12 к работе в качестве источника калиброванных напряжений.

Определение погрешности произведите экспериментально, подавая на входы \mathcal{U}_1 и общий сигнал, равный M_0 (M_0 - поверяемая точка, выбранная в соответствии с табл. 8).

При этом возможны 2 случая:

1. Погрешность, полученная для данного прибора Δ , меньше допустимой погрешности $\Delta_{\text{д}}$ на единицу и более, в этом случае прибор признают годным

$$\Delta = M_1 - M_0 \quad (1)$$

где M_1 - показание прибора В7-32.

При попеременной индикации двух соседних значений за M_1 принимается то, при котором погрешность наибольшая.

2. Погрешность Δ (выраженная в единицах младшего разряда прибора В7-32), полученная для данного прибора, равна целой части допустимой погрешности $\Delta_{\text{д}}$. В этом случае декадой В1-12, соответствующей десяткам долям единицам младшего разряда прибора В7-32, увеличивают уровень выходного сигнала до первого переброса последнего знака прибора В7-32, при этом погрешность определяется следующими образом:

а) если погрешность прибора Δ имеет отрицательный знак, то
$$\Delta = M_1 - M_0 - M_2 \quad (2)$$

б) если погрешность прибора Δ имеет положительный знак, то
$$\Delta = M_1 + 1 - M_0 - M_2 \quad (3)$$

где M_2 - уровень выходного сигнала прибора В1-12, который необходимо добавить для первого переброса последнего знака прибора В7-32, выраженный в десятках долей единицы младшего разряда прибора В7-32.

Результаты измерения считаются удовлетворительными, если

погрешность прибора не превышает значений, приведенных в табл. 8.

Примеры:

1. На пределе 2 В поверяемая точка 1,000 В. На выходе В1-12 1,000 В, показания поверяемого прибора 1001 или 999 знаков, т.е. отличаются на 1 знак. Допуск 3 знака, поэтому результаты измерения считаются удовлетворительными.

2. На пределе 0,2 В поверяется точка 0,1500 В. На выходе В1-12 устанавливается 0,1500 В, показание поверяемого прибора при этом, например, 0,1503 знака. Последней декадой прибора В1-12 по 10 мкВ, т.е. по 1/10 от единицы младшего разряда В7-32, добавляют напряжение до первого появления следующего знака 4, например 0,7 единицы младшего разряда прибора В7-32.

Погрешность прибора В7-32 в данном случае вычисляется следующим образом (знак погрешности положительный)

$\Delta = 0,1503 + 1 - 0,1500 - 0,7 = 3,3$ знака, т.е. находится в пределах допускаемой по табл. 8.

3. На пределе 0,2 В поверяется точка 0,1500 В. На выходе В1-12 устанавливается 0,1500 В, показание поверяемого прибора при этом, например, 0,1497 знаков. Последней декадой прибора В1-12 по 10 мкВ, т.е. по 1/10 от единицы младшего разряда В7-32, добавляет напряжение до первого появления следующего знака 8, например, 0,2 единицы младшего разряда прибора В7-32. Погрешность прибора в данном случае вычисляются следующим образом (знак погрешности отрицателен):

$$\Delta = 0,1497 - 0,1500 - 0,2 = -3,2 \text{ знака}$$

Погрешность находится в пределах допускаемой.

Примечание. При отсчете показаний учитывать, что напряжение на выходе В1-12 устанавливается через 2-30 после его переключения.

13.3.5. Определите основную погрешность измерения напряжения переменного тока в диапазоне от 10⁻⁴ до 100 В с помощью прибора В1-9. В диапазоне от 100 до 300 В с помощью прибора В1-9 с блоком усилителя напряжения ЯВ-22.

Напряжение в поверяемых точках и предел допускаемой основной погрешности, выраженный в единицах младшего разряда, приведены в табл. 8.

Основная погрешность определяется как разность показаний поверяемого прибора и образцового.

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если погрешность измерения напряжения переменного тока не превышает значений, приведенных в табл. 8.

13.3.6. Определите основную погрешность измерения сопротивления постоянного тока подключением ко входу R и общему * знаков сопротивлений.

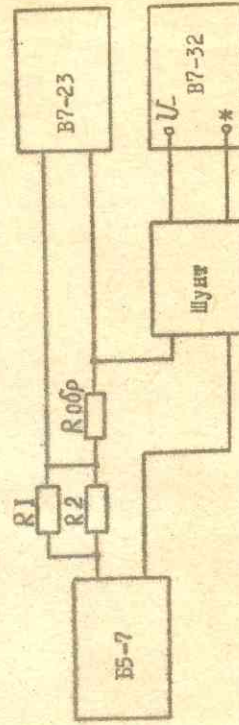
Поверяемые точки, типы используемых магазинов сопротивления, а также допускаемые значения основной погрешности, выраженные в единицах младшего разряда, приведены в табл. 8.

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если погрешность измерения сопротивления постоянному току не превышает величин, приведенных в табл. 8.

13.3.7. Определите основную погрешность измерения силы постоянного тока. Переключатель рода работы установить в положение U. Подключить к прибору шунт.

Для определения основной погрешности на пределах 0,2 мА; 2 мА; 20 мА применяется прибор В1-12, используемый как калибратор тока.

Проверка основной погрешности на пределах 200 мА и 2000 мА проводится в соответствии со схемой, приведенной на рис. 4.



В1-Е2 типа 05-37-10Вт-3, 30м±10%

Рис. 4. Схема определения основной погрешности при измерении силы постоянного тока

Поверяемые точки, тип образцовых резисторов Кобр, а также величины допускаемых погрешностей, выраженные в единицах младшего разряда, приведены в табл. 8.

Ток в цепи определяется отношением напряжения на Кобр к этому сопротивлению.

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если погрешность измерения силы постоянного тока не превышает значений, приведенных в табл. 8.

Примечание. Допускается установка тока в поверяемой точке с отклонением $\pm 2\%$.

13.3.8. Основная погрешность измерения силы переменного тока гарантируется схемой при удовлетворительных результатах поверки по п.п. 13.3.5, 13.3.7 настоящего ТО, и если индуктивность шунта на пределе 2000 мА не превышает 0,12 мкГн.

13.4. Оформление результатов поверки

13.4.1. Положительные результаты поверки должны быть оформлены с учетом применения поверяемых средств измерений в качестве образцовых путем:

- клеймения поверенных средств измерений;

- выдачи свидетельства о поверке установленной формы с указанием в нем результатов поверки;

- записи результатов поверки в формуляре прибора, заверенной подписью поверителя и оттиском поверительного клейма.

13.4.2. На прибор, не удовлетворяющий требованиям настоящих методических указаний, выдается извещение о их непригодности к применению с записью в нем параметров, по которым прибор не соответствует техническим требованиям.