

Рекомендуется при продолжительном хранении без тары укладывать прибор в полиэтиленовый мешок.

12.2. Рекомендуется после продолжительного хранения или пребывания прибора в условиях повышенной влажности проводить его просушку (лучше при повышенной температуре 40 - 50 °C в течение двух-трех суток). Эта процедура особенно эффективна для восстановления метрологических характеристик после пяти лет службы прибора, когда начинают быть заметными процессы разрушения пластических материалов и ухудшения сопротивления изоляции. Для просушки необходимо снять верхнюю крышку.

13. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

13.1. Прибор в транспортной упаковке допускает транспортирование всеми видами наземного и воздушного транспорта при условии защиты его от прямого воздействия атмосферных осадков, воздействия агрессивных жидких и твердых веществ.

При транспортировании воздушным транспортом прибор следует размещать в герметизированном отсеке.

13.2. Прибор может транспортироваться при температуре окружающего воздуха от минус 60 до 50 °C и относительной влажности не более 98 % при температуре 25 °C.

14. ПОВЕРКА ПРИБОРА

14.1. Общие указания

14.1.1. Настоящий раздел устанавливает методы и средства поверки мультиметров В7-64 (В7-64/1), находящихся в эксплуатации или выпускаемых в обращение после продолжительного хранения и ремонта.

14.1.2. Проверка прибора осуществляется один раз в год.

14.1.3. При проведении поверки рекомендуется осуществлять калибровку отдельных пределов измерения прибора, когда погрешность измерения составляет:

1) более половины допускаемой основной погрешности в точках, совпадающих с точками калибровки (см. табл.11.1), кроме режима измерения напряжения переменного тока;

2) более одной трети основной погрешности в точках 0,1 В частотой 1кГц; 1 В, 10 кГц (точки калибровки) и более половины основной погрешности в точках 19В, 1 кГц; 190 В, 1 кГц; 700 В, 1 кГц в режиме измерения напряжения переменного тока.

14.2. Операции и средства поверки

14.2.1. При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции и применены рабочие эталоны с характеристиками, указанными в табл.14.1. Требования к метрологическим характеристикам при поверке не зависят от предполагаемого срока следующей поверки.

Таблица 14.1

Наименование операции	Номер пункта	Рекомендуемое средство поверки (наименование, тип)	Основные метрологические характеристики средства поверки	Обязательность про- ведения операции при	
				первичной поверке	эксплуатации и хранении
Внешний осмотр	14.4.1	-	-	Да	Да
Опробование	14.4.2	-	-	Да	Да
Определение основных метрологических характеристик:					
Определение установки нулевых значений	14.4.4	Закороченный вход (измерительным кабелем, с которым проводилась калибровка)	Сопротивление каждой линии кабеля не более 0,03 Ом	Да	Да
Определение погрешности измерения напряжения постоянного тока	14.4.5 или 14.5.2	Вольтметр-калибратор многофункциональный ВК2-40 с блоком усиления напряжения и силы тока Я1-32	См. табл.14.2	Да	Да
Определение погрешности измерения напряжения переменного тока	14.4.6 или 14.5.3	Калибратор переменного напряжения В1-27 с блоком усиления напряжения (только для В7-64/1) Калибратор-вольтметр универсальный В1-28 Прибор для поверки вольтметров В1-16 Калибратор переменного напряжения широкополосный Н5-3	См. табл.14.2	Да	Да
Определение погрешности измерения сопротивления	14.4.7	Меры сопротивления: Р3030 1 кОм, 10 кОм, 100 кОм; Р4013 1 МОм; Р4023 10 МОм	См. табл.14.2	Да	Да

Наименование операции	Номер пункта	Рекомендуемое средство поверки (наименование, тип)	Основные метрологические характеристики средства поверки	Обязательность проведения операции при	
				первичной поверке	эксплуатации и хранении
Определение погрешности измерения силы постоянного тока	14.4.8 или 14.5.4	Вольтметр-калибратор многофункциональный ВК2-40 с блоком усиления напряжения и силы тока Я1-32	См. табл.14.2	Да	Да
Определение погрешности измерения силы переменного тока	14.4.9	Калибратор-вольтметр универсальный В1-28	См. табл.14.2	Да	Да
Определение погрешности измерения частоты	14.4.10 или 14.5.5	Генератор сигналов высокочастотный Г4-164	См. табл.14.2	Да	Да
Проверка интерфейса	14.4.11	Компьютер IBM-PC	-	При необходимости	При необходимости

ПРИМЕЧАНИЯ: 1. При проведении поверки разрешается применять другие меры и измерительные приборы, обеспечивающие измерение соответствующих параметров с требуемой точностью. Для замены следует также пользоваться рекомендациями раздела калибровки (см. п.11.3), как в части выбора средств измерения, так и используемой схемы поверки (см. п.14.5).

2. Средства измерения, используемые для поверки, должны быть поверены в органах государственной или ведомственной метрологической службы в соответствии с ПР 50.2.006-94.

14.3. Условия поверки и подготовка к ней

14.3.1. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- 1) напряжение питания ($220 \pm 4,4$) В частотой (50 ± 1) Гц и содержанием гармоник до 5 %;
- 2) относительная влажность воздуха до 80 %;
- 3) температура окружающего воздуха (20 ± 5) °C;
- 4) атмосферное давление не ниже 80 кПа (600 мм рт.ст.).

14.3.2. Перед проведением операций поверки необходимо:

- 1) ознакомиться с разделами 7, 9 и 10 настоящего описания;
- 2) удобно разместить прибор на рабочем месте и заземлить его;
- 3) собрать поверочную схему.

14.4. Проведение поверки

14.4.1. При проведении внешнего осмотра прибора (отключенного от сети) проверяют:

- 1) комплектность прибора согласно табл.4.1;
- 2) отсутствие механических повреждений;
- 3) прочность крепления элементов корпуса, входных клемм, клавиатуры;
- 4) целостность и состояние изоляции сетевого провода и входных кабелей;
- 5) отсутствие слабо закрепленных внутренних узлов (определяется на слух при наклонах и встряхивании прибора);
- 6) отсутствие нарушения покрытий, особенно поверхностей электрических контактов и кабелей;
- 7) четкость маркировки.

Приборы, имеющие дефекты, бракуются и направляются в ремонт.

14.4.2. Опробование включает проверку индикатора и функционирования клавиатуры, для чего вызывается программа тестирования последовательным нажатием кнопок "Shift" и "Hz / Tst".

При тестировании индикатора визуально проверяется включение всех сегментов индикатора. По окончании тестирования индикатора программа автоматически переходит к тестированию клавиатуры, где ждет нажатий кнопок. Порядковый номер нажатой кнопки должен отображаться на индикаторе, например, в виде сообщения "_KEY_TEST_N=02". Выход из программы тестирования происходит при нажатии кнопки "Δ" (логический номер "16").

14.4.3. Перед началом измерений проводят автокалибровку нуля в соответствии с п.10.15.

Точки проверки и допустимые значения основной погрешности приведены в табл.14.2.

Таблица 14.2

Предел (диапазон) измерения	Проверяемая отметка	Допускаемая погрешность измерения определенного метрологиче- ского пара- метра, ±	Допускаемое предельное значение определяемого параметра		Основные метро- логические харак- теристики рекомен- дуемого средства проверки
			нижнее	верхнее	
"DCV" "DCI" "R"	Установка нулевых значений	3 мкВ 0,02 мА 0,03 Ом	-3 мкВ -0,02 мА -0,03 Ом	+3 мкВ +0,02 мА +0,03 Ом	Сопротивление каждой линии кабеля не более 0,03 Ом

Продолжение табл.14.2

Предел (диапазон) измерения	Проверяе- мая отметка	Допускаемая погрешность измерения определенного метрологи- ческого пара- метра, \pm	Допускаемое предельное значение определяемого параметра		Основные метро- логические характеристики рекомендуемого средства поверки	
			нижнее	верхнее		
Напряжение постоянного тока:						
			B7-64			
0.5 В	5 мкВ -5 мкВ 1 мВ -1 мВ 200 мВ	3 мкВ 3 мкВ 3 мкВ 3 мкВ 13 мкВ	2 мкВ -2 мкВ 0,997 мВ -1,003 мВ 199,987 мВ	8 мкВ -8 мкВ 1,003 мВ -0,997 мВ 200,013 мВ	± 1 мкВ ± 1 мкВ ± 1 мкВ ± 1 мкВ 15 ppm	
2.5 В	500 мВ 0,6 В 1 В 1,9 В -1,9 В 2,5 В	28 мкВ 33 мкВ 55 мкВ 100 мкВ 100 мкВ 145 мкВ	499,072 мВ 0,599967 В 0,999945 В 1,8999 В -1,9001 В 2,49986 В	500,028 мВ 0,600033 В 1,000055 В 1,9001 В -1,8999 В 2,50014 В	15 ppm 15 ppm 15 ppm 15 ppm 15 ppm 15 ppm	
12.5 В	3 В 5 В 7 В 10 В 12 В -12 В	170 мкВ 270 мкВ 370 мкВ 520 мкВ 620 мкВ 620 мкВ	2,99983 В 4,99973 В 6,99963 В 9,99948 В 11,99938 В -12,00062 В	3,00017 В 5,00027 В 7,00037 В 10,00052 В 12,00062 В -11,99938 В	15 ppm 15 ppm 15 ppm 15 ppm 15 ppm 15 ppm	
50 В	20 В 50 В	2,3 мВ 5,3 мВ	19,9977 В 49,9947 В	20,0023 В 50,0053 В	30 ppm 30 ppm	
250 В	100 В 190 В	10,5 мВ 19,5 мВ	99,9895 В 189,9805 В	100,0105 В 190,0195 В	30 ppm 30 ppm	
1000 В	500 В 1000 В	53 мВ 103 мВ	499,947 В 999,897 В	500,053 В 1000,103 В	30 ppm 30 ppm	

Продолжение табл. 14.2

Предел (диапазон) измерения	Проверяемая отметка	Допускаемая погрешность измерения определенного метрологи- ческого пара- метра, \pm	Допускаемое предельное значение определяемого параметра	Основные метрологиче- ские характе- ристики рекомен- дованного сред- ства поверки
B7-64/1				
0.5 В	5 мкВ*	3 мкВ	2 мкВ	±1 мкВ
	-5 мкВ*	3 мкВ	-2 мкВ	±1 мкВ
	1 мВ*	3 мкВ	0,997 мВ	±1 мкВ
	-1 мВ*	3 мкВ	-1,003 мВ	±1 мкВ
	200 мВ	11 мкВ	199,989 мВ	200,011 мВ 13 ppm
2.5 В	500 мВ	23 мкВ	499,977 мВ	500,023 мВ 13 ppm
	0,6 В	27 мкВ	0,599973 В	0,600027 В 13 ppm
	1 В	45 мкВ	0,999955 В	1,000045 В 13 ppm
	1,9 В	81 мкВ	1,899919 В	1,900081 В 13 ppm
	-1,9 В	81 мкВ	-1,900081 В	-1,899919 В 13 ppm
	2,5 В	120 мкВ	2,49982 В	2,50012 В 13 ppm
	3 В	140 мкВ	2,99986 В	3,00014 В 13 ppm
12.5 В	5 В	220 мкВ	4,99978 В	5,00022 В 13 ppm
	7 В	300 мкВ	6,99970 В	7,00030 В 13 ppm
	10 В	420 мкВ	9,99958 В	10,00042 В 13 ppm
	12 В	500 мкВ	11,99950 В	12,00050 В 13 ppm
	-12 В	500 мкВ	-12,00050 В	-11,99950 В 13 ppm
	20 В	1,3 мВ	19,9987 В	20,0013 В 15 ppm
50 В	50 В	2,8 мВ	49,9972 В	50,0028 В 15 ppm
	100 В	5,5 мВ	99,9945 В	100,0055 В 15 ppm
	190 В	10 мВ	189,9900 В	190,0100 В 15 ppm
1000 В	500 В	28 мВ	499,972 В	500,028 В 15 ppm
	1000 В	53 мВ	999,947 В	1000,053 В 15 ppm
B7-64				
Напряжение переменного тока:				
2 В	1 В 10 Гц	16 мВ	0,984 В	1,016 В 0,5 %
	1 мВ 20 Гц	100 мкВ	0,9 мВ	1,1 мВ 3 %
	1 В 20 Гц	5,5 мВ	0,9945 В	1,0055 В 0,15 %
	1 В 40 Гц	3,5 мВ	0,9965 В	1,0035 В 0,07 %
	1 В 100 Гц	2,5 мВ	0,9975 В	1,0025 В 0,07 %
	1 В 400 Гц	2,5 мВ	0,9975 В	1,0025 В 0,07 %

Предел (диапазон) измерения	Проверяемая отметка	Допускаемая погрешность измерения определенного метрологиче- ского параметра, ±	Допускаемое предельное значение определяемого параметра		Основные метрологиче- ские характе- ристики рекомен- дируемого средс- тва поверки
			нижнее	верхнее	
0,2 В	1 мВ 1 кГц	100 мкВ	0,99995 мВ	1,00005 В	3 %
	100 мВ 1кГц	300 мкВ	99,7 мВ	100,3 В	0,07 %
	190 мВ 1кГц	480 мкВ	189,52 мВ	190,48 В	0,07 %
2 В	300 мВ 1кГц	1,1 мВ	298,9 мВ	301,1 мВ	0,07 %
	500 мВ 1кГц	1,5 мВ	498,5 мВ	501,5 мВ	0,07 %
	1 В 1 кГц	2,2 мВ	0,9978 В	1,0022 В	0,07 %
	1,9 В 1кГц	4,3 мВ	0,8957 В	1,9043 В	0,07 %
20 В	3 В 1 кГц	11 мВ	2,989 В	3,011 В	0,07 %
	19 В 1 кГц	43 мВ	18,957 В	19,043 В	0,07 %
200 В	190 В 1кГц	430 мВ	189,57 В	190,43 В	0,07 %
	700 В 1кГц	2,1 В	697,9 В	702,1 В	0,07 %
700 В	1 В 10 кГц	2,5 мВ	0,9975 В	1,0025 В	0,07 %
	300 В 10 кГц	0,9 В	299,1 В	300,9 В	0,07 %
0,2 В	1 мВ 20 кГц	100 мкВ	0,9 мВ	1,1 мВ	3 %
	100 мВ 20 кГц	400 мкВ	99,6 мВ	100,4 мВ	0,1 %
2 В	1 В 20 кГц	3,5 мВ	0,9965 В	1,0035 В	0,1 %
	10 В 20 кГц	35 мВ	9,965 В	10,035 В	0,1 %
	100 В 20 кГц	400 мВ	99,65 В	100,35 В	0,1 %
20 В	100 мВ 50 кГц	700 мкВ	99,3 мВ	100,7 мВ	0,15 %
	1 В 50 кГц	7 мВ	0,993 В	1,007 В	0,15 %
	10 В 50 кГц	70 мВ	9,93 В	10,07 В	0,15 %
	100 В 50 кГц	700 мВ	99,3 В	100,7 В	0,15 %
200 В	100 мВ100 кГц	1,3 мВ	98,7 мВ	101,3 мВ	0,3 %
	1 В 100 кГц	13 мВ	0,987 В	1,013 В	0,3 %
	10 В 100 кГц	130 мВ	9,87 В	10,13 В	0,3 %
	100 В 100 кГц	1,3 В	98,7 В	101,3 В	0,3 %

Продолжение табл. 14.2

Предел (диапазон) измерения	Проверяемая отметка	Допускаемая погрешность измерения определенного метрологи- ческого па- метра, ±	Допускаемое предельное значение определяемого параметра		Основные метрологиче- сткие характе- ристики реко- мендуемого средства проверки
			нижнее	верхнее	
B7-64/1					
2 В	1 В 10 Гц	15,5 мВ	0,9845 В	1,0155 В	0,5 %
0,2 В	1 мВ 20 Гц	100 мкВ	0,9 мВ	1,1 мВ	3 %
2 В	1 В 20 Гц	5,5 мВ	0,9945 В	1,0055 В	0,15 %
	1 В 40 Гц	2,5 мВ	0,9975 В	1,0025 В	0,08 %
	1 В 100 Гц	1,5 мВ	0,9985 В	1,0015 В	0,04 %
	1 В 400 Гц	1,5 мВ	0,9985 В	1,0015 В	0,04 %
0,2 В	1 мВ 1 кГц	100 мкВ	0,9 мВ	1,1 мВ	3 %
	100 мВ 1кГц	200 мкВ	99,8 мВ	100,2 мВ	0,04 %
	190 мВ 1кГц	290 мкВ	189,71 мВ	190,29 мВ	0,04 %
2 В	300 мВ 1кГц	0,8 мВ	299,2 мВ	300,8 мВ	0,04 %
	500 мВ 1кГц	1 мВ	499 мВ	501,5 мВ	0,04 %
	1 В 1 кГц	1,5 мВ	0,9985 В	1,0015 В	0,04 %
	1,9 В 1кГц	2,4 мВ	0,8976 В	1,9024 В	0,04 %
20 В	3 В 1 кГц	8 мВ	2,992 В	3,008 В	0,04 %
	19 В 1 кГц	24 мВ	18,976 В	19,024 В	0,04 %
2 В	190 В 1кГц	240 мВ	189,76 В	190,24 В	0,04 %
700 В	700 В 1кГц	1,4 В	698,6 В	701,4 В	0,04 %
2 В	1 В 10 кГц	1,5 мВ	0,9985 В	1,0015 В	0,07 %
700 В	300 В 10 кГц	0,6 В	299,4 В	300,6 В	0,07 %
0,2 В	1 мВ 20 кГц	100 мкВ	0,9 мВ	1,1 мВ	3 %
	100 мВ 20 кГц	200 мкВ	99,8 мВ	100,2 мВ	0,04 %
2 В	1 В 20 кГц	1,5 мВ	0,9985 В	1,0015 В	0,04 %
20 В	10 В 20 кГц	20 мВ	9,98 В	10,02 В	0,04 %
200 В	100 В 20 кГц	200 мВ	99,8 В	100,2 В	0,04 %
0,2 В	100 мВ 50 кГц	300 мкВ	99,7 мВ	100,3 мВ	0,08 %
2 В	1 В 50 кГц	2,5 мВ	0,9975 В	1,0025 В	0,08 %
20 В	10 В 50 кГц	35 мВ	9,965 В	10,035 В	0,08 %
200 В	100 В 50 кГц	350 мВ	99,65 В	100,35 В	0,08 %
0,2 В	100 мВ 100 кГц	0,6 мВ	99,4 мВ	100,6 мВ	0,18 %
2 В	1 В 100 кГц	6 мВ	0,994 В	1,006 В	0,18 %
20 В	10 В 100 кГц	60 мВ	9,94 В	10,06 В	0,18 %
200 В	100 В 100 кГц	0,6 В	99,4 В	100,6 В	0,18 %
0,2 В	100 мВ 200кГц	3,2 мВ	96,8 мВ	103,2 мВ	1 %
2 В	1 В 200кГц	32 мВ	968 мВ	1032 мВ	1 %
0,2 В	100 мВ 1 МГц	5,5 мВ	94,5 мВ	105,5 мВ	1,8 %
2 В	1 В 1 МГц	55 мВ	945 мВ	10055 мВ	1,8 %

Предел (диапазон) измерения	Проверяемая отметка	Допускаемая погрешность измерения определенного метрологи- ческого па- раметра, ±	Допускаемое предельное значение определяемого параметра		Основные метрологи- ческие характерис- тики рекомен- дуемого средства проверки		
			нижнее	верхнее			
Сопротив- ление пос- тоянному току: 2,5 кОм 16 кОм 150 кОм 1000 МОм			B7-64				
			1 кОм	0,33 Ом	0,99967 кОм	1,00033 кОм	0,01 %
			10 кОм	33 Ом	9,9967 кОм	10,0033 кОм	0,01 %
			100 кОм	33 Ом	99,967 кОм	100,033 кОм	0,01 %
			1 МОм	330 Ом	0,99967 МОм	1,00033 МОм	0,01 %
			10 МОм	15 кОм	9,985 МОм	10,015 МОм	0,05 %
			B7-64/1				
			1 кОм	0,13 Ом	0,99987 кОм	1,00013 кОм	0,004 %
			10 кОм	1,3 Ом	9,9987 кОм	10,0013 кОм	0,004 %
			100 кОм	13 Ом	99,987 кОм	100,013 кОм	0,004 %
			1 МОм	200 Ом	0,9998 МОм	1,0002 МОм	0,007 %
			10 МОм	10 кОм	9,99 МОм	10,01 МОм	0,02 %
Сила пос- тоянного тока			B7-64				
			1000 мА	0,52 мА	999,48 мА	1000,52 мА	0,017 %
			-1000 мА	0,52 мА	-1000,52 мА	-999,48 мА	0,017 %
			1900 мА	0,97 мА	1899,03 мА	1900,97 мА	0,017 %
			B7-64/1				
			1000 мА	0,22 мА	999,78 мА	1000,22 мА	0,007 %
			-1000 мА	0,22 мА	-1000,22 мА	-999,78 мА	0,007 %
			1900 мА	0,59 мА	1899,41 мА	1900,59 мА	0,007 %
Сила пере- менного тока			B7-64, B7-64/1				
			1000 мА 10 Гц	15,5 мА	984,5 мА	1015,5 мА	0,8 %
			1000 мА 20 Гц	5,5 мА	994,5 мА	1005,5 мА	0,16 %
			1000 мА 40 Гц	2,5 мА	997,5 мА	1002,5 мА	0,08 %
			190 мА 1 кГц	0,43 мА	189,57 мА	190,43 мА	0,08 %
			1000 мА 1 кГц	2,5 мА	997,5 мА	1002,5 мА	0,08 %
			1900 мА 1 кГц	4,3 мА	1895,7 мА	1904,3 мА	0,08 %
Частота			B7-64, B7-64/1				
Режим "Hz"			0,1 В 1 МГц	12 Гц	0,999988 МГц	1,000012 МГц	Диапазон частот 1-100 МГц; погрешность установки не более 0,0003% на частоте 1МГц
			0,1 В 10 МГц	120 Гц	9,999880 МГц	10,000120 МГц	
Режим "MHz"			0,3 В 50 МГц	700 Гц	49,999300 МГц	50,000700 МГц	
			0,2 В 100 МГц	1200 Гц	99,998800 МГц	100,001200 МГц	

* Проверяется после проведения автокалибровки нуля прибора

14.4.4. Определение установки нулевых значений (смещения нуля) проводят следующим образом:

1) замкнуть вход прибора (выводы входного кабеля остаются замкнутыми с момента проведения автокалибровки нуля);

2) установить последовательно режимы измерения "DCV", "DCI" и "R", фиксируя показания поверяемого прибора.

Результаты поверки считают удовлетворительными, если после проведенной автокалибровки погрешность смещения нуля не превышает значений, приведенных в табл.14.2 (то есть операция автокалибровки устанавливает нуль поверяемого прибора).

14.4.5. Определение основной погрешности измерения напряжения постоянного тока осуществляется путем измерения поверяемым прибором выходного напряжения прибора ВК2-40.

Уровни напряжения ± 5 мкВ и ± 1 мВ подаются на вход поверяемого прибора с выхода калибратора ВК2-40.

Точки проверки и допустимые значения погрешности приведены в табл.14.2.

Результаты поверки считают удовлетворительными, если погрешность измерения постоянного напряжения не превышает значений, приведенных в табл.14.2.

14.4.6. Определение основной погрешности измерения напряжения переменного тока прибора В7-64/1 производится путем измерения поверяемым прибором выходного напряжения прибора В1-27 (с блоком усиления напряжения) и прибора В1-16 (или прибора Н5-3) в точках с частотой 200 кГц и 1 МГц. Для поверки прибора В7-64 допускается использовать калибратор В1-28. Напряжение с частотой 10 Гц в обоих случаях подается от прибора В1-28.

Точки проверки и допустимые значения погрешности приведены в табл.14.2.

Результаты поверки считают удовлетворительными, если погрешность измерения переменного напряжения не превышает значений, приведенных в табл.14.2.

14.4.7. Определение основной погрешности измерения сопротивления постоянному току осуществляется путем измерения поверяемым прибором дискретных мер сопротивления соответствующих номиналов и точности (см. табл.14.2), например, типа Р321, Р3030, Р4013, Р4023. Все измерения проводятся по двухпроводной схеме. Погрешность измерения определяется как разность показаний поверяемого прибора и действительного значения меры сопротивления при текущей температуре.

Точки поверки и допустимые значения погрешности приведены в табл.14.2.

Результаты поверки считают удовлетворительными, если погрешность измерения сопротивления постоянному току не превышает значений, приведенных в табл.14.2.

14.4.8. Определение основной погрешности измерения силы постоянного тока производится путем измерения поверяемым прибором силы тока, воспроизводимой прибором ВК2-40 (с блоком Я1-32).

Точки проверки и допустимые значения погрешности приведены в табл.14.2.

Результаты поверки считают удовлетворительными, если погрешность измерения силы постоянного тока не превышает значений, приведенных в табл.14.2.

14.4.9. Определение основной погрешности измерения силы переменного тока осуществляется путем измерения поверяемым прибором силы тока, воспроизводимой прибором В1-28.

Точки проверки и допустимые значения погрешности, выраженные в единицах младшего разряда, приведены в табл.14.2.

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если погрешность измерения силы переменного тока не превышает значений, приведенных в табл.14.2.

14.4.10. Определение основной погрешности измерения частоты осуществляется подачей на вход прибора сигналов известной частоты от генератора Г4-164.

Точки проверки и допустимые значения погрешности приведены в табл.14.2. Определение погрешности производится только на одной частоте. В других точках проводят только проверку возможности измерения частоты (без определения погрешности). Это делается для проверки входного формирователя прибора во всех режимах. Если значение входной частоты отличается от заданной (в табл.14.2), то погрешность определяется как разность входной и индицируемой проверяемым прибором. Последнее позволяет при поверке использовать метод сличения (вторая схема табл.11.6, п.11.3.9).

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если погрешность измерения частоты не превышает значений, приведенных в табл.14.2 и прибор обеспечивает измерение частоты сигналов (минимального уровня) во всех указанных точках.

14.4.11. Для проверки интерфейса СТЫК С2 необходимо подключить прибор к любому из последовательных портов компьютера (компьютеру семейства IBM-PC), носящих резервированные имена (в операционной системе) COM1, COM2, COM3 или COM4. Обычно удобнее использовать порт COM2 с девятиконтактным разъемом. Схему подключения см. на рис.10.5.

В процессе проверки и управления компьютер работает в режиме терминала (вводимые с клавиатуры символы передаются в прибор через интерфейс, а принимаемые из прибора выводятся на экран). В качестве программного обеспечения компьютера могут быть использованы любые программы, эмулирующие режим терминала. Например:

- 1) программы межкомпьютерной связи - "PROCOMM", "MTE";
- 2) коммуникационный режим текстового редактора "MULTI-EDIT" (версии 5.0 и старше);
- 3) режим эмуляции терминала командного процессора "NORTON COMMANDER" (версия 4.0 и старше);
- 4) режим эмуляции терминала в операционной среде "MICROSOFT WINDOWS" (версия 3.1 и старше).

Параметры настройки эмулятора терминала:

- 1) скорость - 9600 бод (бит/с);
- 2) данные - 8 бит;
- 3) бит "четность" - отсутствует;
- 4) сигнал "СТОП" - 1 бит;
- 5) порт - выбранный пользователем (обычно COM2).

Проверку функционирования интерфейса производят следующим образом:

- 1) соединить проверяемый прибор, отключенный от сети, с компьютером посредством кабеля КМСИ.685619.014;
- 2) включить прибор в сеть и подключить к калибратору, например, В1-28, на котором установлено напряжение в диапазоне измерения прибора В7-64, например, 1 В частотой 1 кГц;
- 3) запустить программу эмуляции терминала и настроить на параметры, указанные выше. При проверке нескольких приборов можно не выходить из программы терминала. Если данная операция выполняется часто, рекомендуется

сохранить настройку на диске (эта операция предусмотрена во всех указанных программах). Клавиатура компьютера должна быть переключена в латинский алфавит;

4) если настройка сделана правильно и передатчик прибора исправен, то на экране компьютера должны печататься строки, дублирующие показания индикатора прибора в формате, соответствующем табл.10.5. Строки печатаются непрерывно с частотой вывода данных на индикатор в формате измерения напряжения постоянного тока (проверяемый прибор находится в исходном режиме - в режиме измерения напряжения постоянного тока).

Пример вывода:

+0.002345_V;

5) переключить прибор в режим измерения напряжения переменного тока, нажав кнопку "8" на клавиатуре компьютера. Прибор должен выдавать строки данных в формате режима измерения напряжения переменного тока.

Пример вывода:

A1.000346_V;

6) переключить прибор в режим измерения частоты, нажав кнопку "A" на клавиатуре компьютера. Прибор должен выдавать строки данных в формате режима измерения частоты.

Пример вывода:

F0.994000KH;

7) проверить осциллографом амплитуду сигналов на линии "TXD" прибора (контакт 3). Компьютер при этом является нагрузкой с сопротивлением 3 кОм (стандартная нагрузка).

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если данные передаются из прибора в компьютер (печатаются на мониторе), прибор принимает команды с клавиатуры компьютера и размах логических сигналов не меньше 5 В каждой полярности.

14.5. Альтернативные методики проведения поверки

14.5.1. В настоящем подразделе даются рекомендации по организации поверки прибора В7-64 другими методами и средствами, относительно указанных в подразделе 14.4. При использовании описанных ниже методик необходимо пользоваться соответствующими указаниями предыдущего подраздела.

14.5.2. Для поверки прибора В7-64 в режиме измерения напряжения постоянного тока может быть применен метод сличения с использованием образцового вольтметра (см. п.11.3.5), по которому устанавливается выход калибратора низкой точности. Образцовым может быть любой вольтметр с погрешностью, не превышающей значений, указанных в табл.14.2.

При использовании в качестве вольтметра приборов ВК2-40 или В2-41 (без блока усиления напряжения) по годовой спецификации (погрешность при калибровке один раз в год) их точность оказывается недостаточной (для В7-64/1). Чтобы обеспечить требуемую точность поверки, необходимо предварительно откалибровать образцовый вольтметр с помощью меры напряжения, имеющей погрешность не более 5 ppm. Для калибровки вольтметра ВК2-40 (В2-41) на его вход подается напряжение с меры (Н4-4) и путем внесения константы обработки "С" (в приборы ВК2-40 или В2-41) добиваются показаний, соответствующих действительному значению ее

выходного напряжения. В дальнейшем откалибранный вольтметр используют для установки выходного напряжения калибратора, не переключая его режимы работы (иначе константа "С" сотрется).

14.5.3. Для поверки прибора В7-64/1 (точной модели) в режиме измерения напряжения переменного тока может быть использован также калибратор В1-28. Определение основной погрешности осуществляется путем измерения поверяемым прибором выходного напряжения калибратора. В точках 1 В, 100 Гц; 1 В, 400 Гц; 0,3 В, 1 кГц; 0,5 В, 1 кГц; 1 В, 1 кГц; 1,9 В, 1 кГц; 19 В, 1 кГц; 100 В, 1 кГц; 700 В, 1 кГц; 1 В, 20 кГц; 100 В, 20 кГц, где точность прибора В1-28 недостаточна, его выходное напряжение необходимо устанавливать с помощью метода компарирования переменного напряжения с постоянным (см. схему табл.11.3).

Установка выходного напряжения методом компарирования и поверка прибора В7-64 включают следующие операции:

- 1) выбрать термопреобразователь, соответствующий устанавливаемому уровню напряжения;
- 2) собрать измерительную схему (см. табл.11.3);
- 3) на выходе калибратора В1-28 установить постоянное напряжение, соответствующее по уровню переменному напряжению;
- 4) после выдержки времени 10 - 30 с, когда термо-э.д.с. установится, включить режим " Δ " на контролирующем ее вольтметре;
- 5) установить на выходе калибратора переменное напряжение и кнопками редактирования выхода добиться такой же термо-э.д.с., как и от постоянного напряжения (до нулевых показаний контролирующего вольтметра);
- 6) считать показания поверяемого прибора.

14.5.4. Для поверки прибора В7-64 в режиме измерения силы постоянного тока может быть применен метод установки точного значения тока по образцовой мере сопротивления 0,1 Ом или 1 Ом и по образцовому вольтметру, например, ВК2-40 (В2-41 или другому прибору В7-64). Применяемая измерительная схема представлена в табл.11.5, а рекомендации даны в п.11.3.8.

14.5.5. Для поверки прибора В7-64 в режиме измерения частоты допускается использовать любой генератор, обеспечивающий параметры сигнала согласно табл. 14.2. Действительное значение частоты при этом можно контролировать с помощью любого частотомера, например, типа ЧЗ-63/1 (схема в табл.11.6), обеспечивающего измерение частоты с заданной точностью (см. табл.14.2), причем при поверке обязательно точно устанавливать на генераторе, значение частоты указанное в табл.14.2. Значение погрешности поверяемого прибора может быть определено как разность его показаний и показаний частотомера.

14.6. Оформление результатов поверки

14.6.1. Положительные результаты поверки оформляют свидетельством о поверке и клеймением поверяемого прибора в порядке, установленном метрологической службой, осуществляющей поверку.

В случае отрицательных результатов поверки прибор признается непригодным к выпуску в обращение и применение. При этом аннулируется свидетельство или гасится клеймо. Приборы, не подлежащие ремонту, изымаются из обращения и эксплуатации, кроме того, на них выдается свидетельство о непригодности.

14.6.2. Для прибора В7-64, благодаря наличию независимых систем калибровки различных режимов, возможно применение выборочной или целевой аттестации режимов работы. Имеется в виду возможность проведения поверки только в объеме предполагаемого использования прибора или при наличии поверочного оборудования с требуемыми характеристиками. Такой подход применим как в отношении режимов измерения, так и к случаям аттестации прибора в неполном рабочем диапазоне. При этом в свидетельство о поверке вносятся все данные о фактическом объеме поверки и уровне метрологических характеристик с учетом погрешности примененного поверочного оборудования (если они удовлетворяют требованиям табл. 14.2).

14.6.3. Аттестация прибора В7-64 с погрешностью меньшей, чем нормируется настоящим документом, возможна при следующих условиях:

- 1) только по результатам не менее двух поверок с интервалом между первой и последней не менее времени, в течение которого она должна действовать;
- 2) если погрешность и разность показаний при поверках в интересующих точках или режимах не превышает 80 % погрешности, которая будет нормироваться при аттестации, т.е. аттестуемый на повышенную точность, прибор должен подтвердить стабильность метрологических характеристик в течение заданного временного интервала.

ПРИМЕЧАНИЕ. 1. Изготовитель не гарантирует возможность калибровки и аттестации каждого экземпляра прибора на повышенную точность. Это можно определить только путем метрологических исследований.
2. Метрологические запасы базового прибора В7-64 могут позволить аттестовать его с точностью до двух-трех раз выше нормируемой. Для модели В7-64/1 это величина в среднем составляет только полтора-два раза.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в документе	№ докум.	Входящий № сопроводительного документа и дата	Подп.	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					
31		все				ИСМК.028-2021		Семёнов	15.04.2021 г.

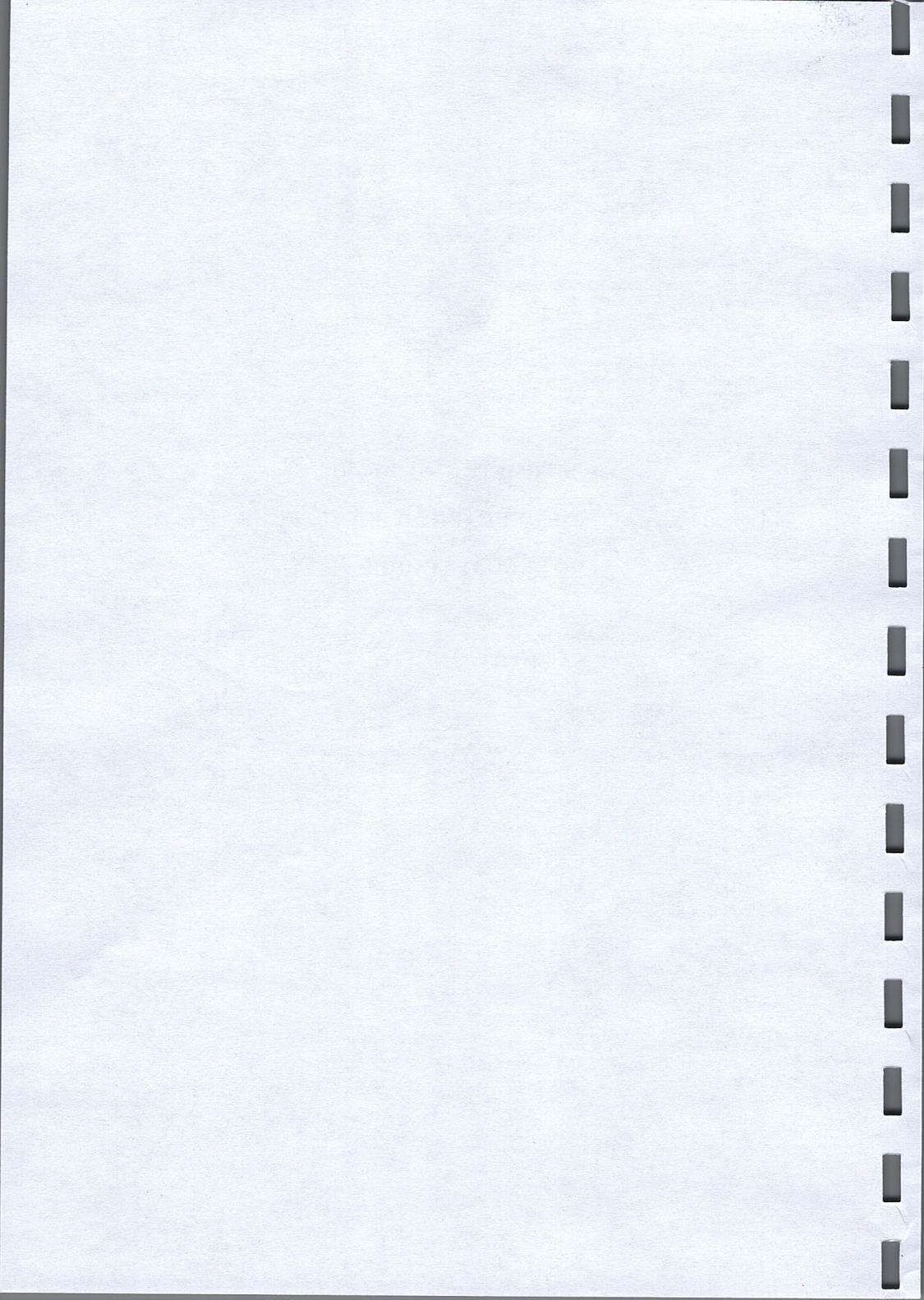
28

МУЛЬТИМЕТР В7-64, В7-64/1

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ И ИНСТРУКЦИЯ
ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

Часть 2

КМСИ. 411252. 024 ТО1



СОДЕРЖАНИЕ

1. КОНСТРУКЦИЯ	3
2. ОПИСАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ПРИНЦИПИАЛЬНОЙ СХЕМЫ	24
2.1. Общие указания	24
2.2. Перечень средств измерения и контроля	24
2.3. Описание электрической принципиальной схемы прибора	25
3. УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ	41

1. КОНСТРУКЦИЯ

1.1 Прибор, внешний вид и конструкция которого показаны на рисунке 1.1, выполнен в малогабаритном корпусе, состоящем из верхней крышки (поз.11) и нижнего корпуса (поз.15), передней (поз.13) и задней (поз.7) панелей.

На внутренней поверхности крышек закреплены электрические экраны.

К передней панели крепится плата индикатора и клавиатуры (поз.12) с кнопками (поз.1, 14) и жидкокристаллическим индикатором (поз.2), а также входные розетка (поз.3) и клеммы прибора (поз.4).

На нижнем корпусе закреплена горизонтальная печатная плата (поз.16), содержащая, практически, все узлы электрической схемы прибора.

На задней панели расположены: сетевой предохранитель (поз.6), разъем интерфейса (поз.9), сетевой шнур (поз.8), выключатель сети (поз.5).

1.2 Корпус прибора скрепляется четырьмя винтами, устанавливаемыми со стороны нижнего корпуса. Задняя и передняя панели укладываются в пазы крышек. Для переноски прибора и создания наклона при работе используется ручка (поз.10).

1.3 Полный перечень составных частей и комплектующих элементов, применяемых в приборах В7-64 и В7-64/1, и сведения, необходимые для их заказа при организации ремонта, приведены в таблицах 1.1 и 1.2 соответственно.

П р и м е ч а н и е. Предприятие работает над совершенствованием прибора, поэтому в конструкции и в схеме прибора могут быть незначительные изменения, не отраженные в настоящем техническом описании и не влияющие на характеристики прибора.

КОНСТРУКЦИЯ МУЛЬТИМЕТРА В7-64/1

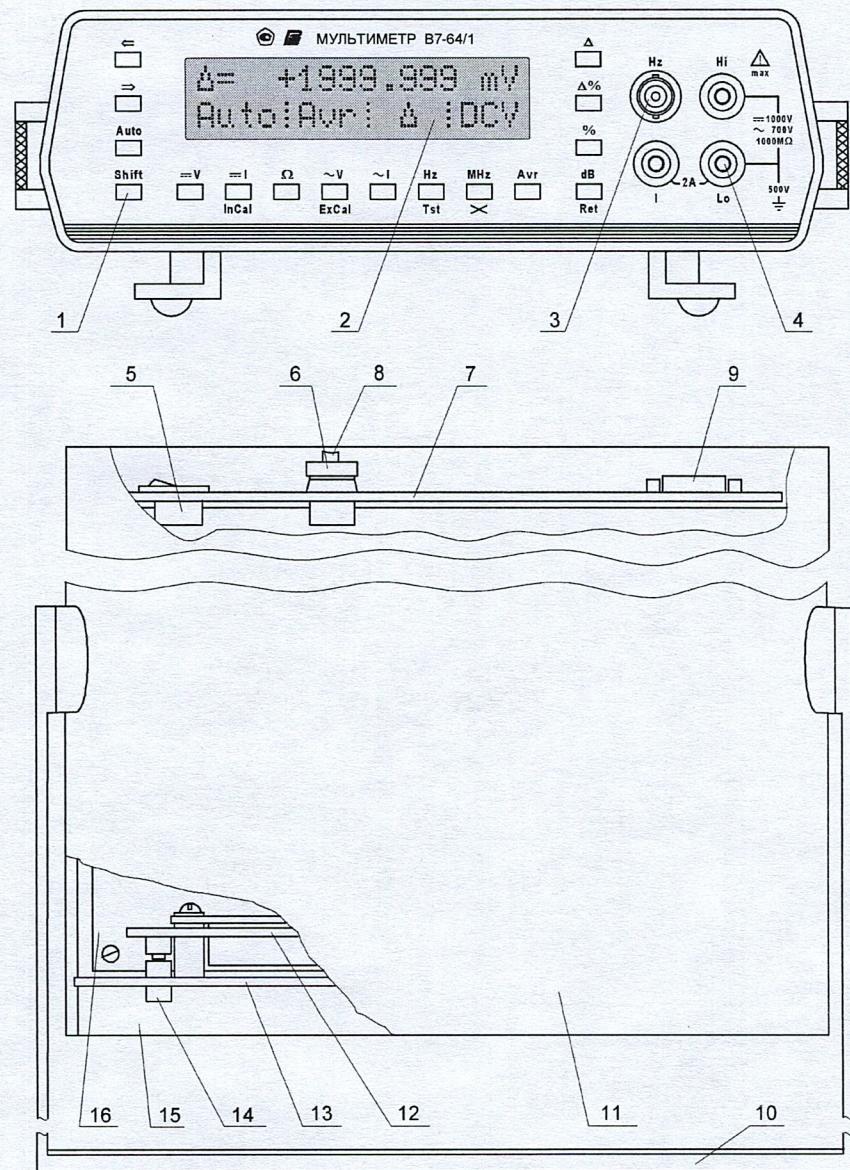


Рис. 1.1