



**Вольтметр универсальный
цифровой В7-18**

**Техническое описание и инструкция по эксплуатации
Часть I**

ЕЭ2.711.041 ГО

Внешний наружный и внутренний осмотр вольтметра производится при отключенной сети.

12.2. Содержание и периодичность профилактических работ указаны в табл. 15.

Таблица 15

Содержание работ	Периодичность
1. Проверка состава вольтметра	Один раз в год и после ремонта
2. Внешний осмотр вольтметра	То же
3. Проверка общей работоспособности	Перед измерением
4. Проверка работы вольтметра от внешнего источника образцовой частоты	Один раз в год

При внешнем осмотре вольтметра проверяют:

- крепление переключателей и тумблеров, плавность их действия и четкость фиксации, крепление входных и выходных разъемов и сетевой колодки;
- состояние лакокрасочных и гальванических покрытий;
- исправность кабелей, входящих в комплект принадлежностей;
- состояние контактов разъемов, монтажа, наск, отсутствие сколов и трещин на деталях из пластмассы.

Проверку общей работоспособности вольтметра осуществляют в режиме работы в соответствии с разделом 10.

Проверку работы вольтметра от внешнего источника образцовой частоты производят путем подачи сигнала частотой 5 МГц от генератора образцовой частоты на гнездо 5 МГц. Тумблер ВНЕШ/5 МГц устанавливается в положение ВНЕШ. С помощью вольтметра типа ВЗ-40 контролируют амплитуду сигнала от внешнего источника образцовой частоты.

Работоспособность вольтметра проверяют в режиме КА-ЛИБР. f в соответствии с разделом 10.

13. ПОВЕРКА ВОЛЬТМЕТРА

Настоящий раздел распространяется на вольтметры универсальные цифровые типа В7-18 и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверки.

13.1. Операции и средства поверки.

13.1.1. При проведении поверки должны производиться операции и применяться средства поверки, указанные в табл. 16.

Наименование операции	Производимых при поверке	Поверочные отметки	Допустимые значения погрешностей или предельные значения параметров	Образцовые Вольтометры	Средства поверки
13.3.1 Внешний осмотр	13.3.1 Проверка	10 Гц	000,010 ± 0,002 Клп	ВЗ-42	ВЗ-42
13.3.2 Определение диапазона измерений частоты при минимальном уровне 0,1 В и основной погрешности измерения частоты.	13.3.2 Проверка	10 Клп 10 Клп 100 Клп	001,000 ± 0,002 Клп 010,000 ± 0,002 Клп 010,000 ± 0,002 Клп	ТЗ-110 (ТЗ-112) Т4-93	ВЗ-42 ТЗ-110 (ТЗ-112) Т4-93
13.3.3 Определение метрологических параметров:	13.3.3 Проверка	5-10 ⁶ Клп	1000,00 ± 0,02 Клп	Ч1-50	Ч1-50
13.3.3а — определение действительного значения частоты входного сигнала кварцевого генератора.	13.3.3а Проверка	5-10 ⁶ Клп	000,010 ± 0,002 Клп 010,000 ± 0,002 Клп 100,000 ± 0,002 Клп 1000,00 ± 0,02 Клп	Ч1-50 Ч3-36	Ч1-50 Ч3-36
13.3.3б — измерение постоянного напряжения.	13.3.3б Проверка	0,01 В 0,05 В 0,075 В 0,1 В 0,1 В 0,1 В 0,1 В 0,1 В 0,01 В (Т = 0,1 с) 0,01 В 0,05 В 0,075 В 0,1 В 0,1 В 0,1 В 0,01 В (Т = 0,1 с) 0,01 В 0,05 В 0,075 В 0,1 В 0,1 В 0,1 В 0,01 В (Т = 0,01 с) 0,01 В 0,05 В	010,000 ± 0,025 мВ 050,000 ± 0,045 мВ 075,000 ± 0,076 мВ 100,000 ± 0,070 мВ 110,000 ± 0,069 мВ 0010,0 ± 0,35 мВ 0050,00 ± 0,11 мВ 0075,00 ± 0,09 мВ 0100,00 ± 0,08 мВ 0110,00 ± 0,07 мВ 0010,00 ± 3,00 мВ 0050,00 ± 0,60 мВ 0075,00 ± 0,40 мВ	В1-12 НЗ-65	В1-12 НЗ-65

Номер пункта проверки	Наименование операций, производимых при проверке	Порядковые отметки	Допустимые значения порешности или предельные значения определяемых параметров	Образцовые	
				Средства проверки	Вспомогательные
13.3.1	Проверка электрической прочности изоляции а) между цепью питания и корпусом вольтметра; б) между входным гнездом $U=1000В$ и корпусом вольтметра	На пределе $10^3 КОМ$ $1 с$ $0,1 с$ На пределе $10^4 КОМ$ $1 с$ $0,1 с$ На пределе $10^5 КОМ$ $0,01 с$ $0,1 с$ На пределе $10^6 КОМ$ $0,01 с$ $0,1 с$	$1,0000 \pm 0,0020 МОМ$ $0,1000 \pm 0,0020 МОМ$ $0,0100 \pm 0,0020 МОМ$ $0,0010 \pm 0,0020 МОМ$ $0,0001 \pm 0,0020 МОМ$ $0,0000 \pm 0,020 МОМ$ $0,0000 \pm 0,20 МОМ$ $0,010,00 \pm 0,21 МОМ$	$> 20 МОМ$ (Усн. = 500 В) $> 100 МОМ$ (Усн. = 500 В)	УИУ-1М М 4100/3

Примечания: 1. Место указанных в таблице образцовых и вспомогательных средств проверки разрешается применять другие аналогичные измерительные приборы, обеспечивающие измерение соответствующих параметров с требуемой точностью.
2. Все средства проверки должны быть исправны, поверены и иметь свидетельства (отметки в формулярах и паспортах) о государственной или ведомственной поверке.
3. Проверка вольтметра по п. 13.3.1 производится при выпуске из производства и после ремонта.
4. При использовании генератора (капезоро) в качестве образцовой меры частоты допускается определять его параметры по ГОСТ 13628-68.

Таблица 17

Наименование средств проверки	Основные технические характеристики средств проверки	
	Пределы измерения	Порешность
Генератор сигналов низкочастотный прецизионный	Диапазон частот 0,01 Гц—2 МГц, дискретность 0,01 Гц	Порешность установки частоты $3 \cdot 10^{-2} \cdot f$ Гц
Генератор сигналов высокочастотный	Диапазон частот 0,01—50 МГц (8 поддиапазонов)	Порешность установки частоты 0,5%
Вольтметр переменного тока	Диапазон измерения 30 мкВ—300 В (100—300 мкВ, 1-3-10-30-100-300 мВ, 1-3-10-30-100-300 В)	Порешность измерения $\pm 2,5-10\%$ (45 Гц—1 МГц, 15% (на остальных частотах))
Стандарт частоты рунд-Дневный	Номинальные значения частоты выходных сигналов 01; 1; 5 МГц	Порешность среднего действия $\pm 1 \cdot 10^{-10}$
Частотмер электронно-счетный	Диапазон частот 10 Гц—50 МГц	Относительная порешность по стандарту кварцевого генератора за 1 мес. $1,5 \cdot 10^{-7}$
Прибор для проверки вольтметра	Поддиапазоны напряжений 0,1 В, 1 В, 10 В, 100 В, 1000 В, 1000 В	Нестабильность выходного напряжения — 0,03% при изменении напряжения сети на $\pm 10\%$
Источник питания постоянного тока	Пределы измерения выходного напряжения 2—30 В	Нестабильность выходного напряжения при $U > 500 В$ $\pm 2 \cdot 10^{-3}$ при $U < 500 В$ $\pm 1 \cdot 10^{-4}$
Т3-110	Порешность установки частоты	Порешность измерения частоты $2 \cdot 10^{-4}$ $5 \cdot 10^{-5}$ $5 \cdot 10^{-5}$ $1 \cdot 10^{-5}$ $5 \cdot 10^{-5}$ $3 \cdot 10^{-5}$ $5 \cdot 10^{-5}$ $6 \cdot 10^{-5}$ $1 \cdot 10^{-4}$
Т4-93	Порешность установки частоты	Порешность измерения частоты 15% (на остальных частотах)
В1-12	Порешность измерения частоты	Порешность измерения частоты $2 \cdot 10^{-4}$ $5 \cdot 10^{-5}$ $5 \cdot 10^{-5}$ $1 \cdot 10^{-5}$ $5 \cdot 10^{-5}$ $3 \cdot 10^{-5}$ $5 \cdot 10^{-5}$ $6 \cdot 10^{-5}$ $1 \cdot 10^{-4}$
В5-29	Порешность измерения частоты	Порешность измерения частоты 15% (на остальных частотах)

Применяемое средство поверки (тип)	Наименование средств поверки	Основные технические характеристики средства поверки	
		Пределы измерения	Порешность
Р 4010 Р 4020 Р 327 М 4100/3 НЭ-65 УПВ-1М	Катушки сопротивления образцовые для включения в цепи постоянного тока	Сопротивление нагрузки 10 ⁶ Ом. Напряжение ном. 550 В, макс. 1500 В	Класс точности 0,02
	Катушки сопротивления измерительные образцовые для точных измерений в цепях постоянного тока	Номинальное сопротивление 10 ⁷ Ом. Напряжение ном. 550 В, макс. 1500В	Класс точности 0,02
	Магazines сопротивления для включения в цепи постоянного тока	Значения декад: 10 × (10000 + 1000 + 100 + 10 + 1 + 0,1) Ом.	Класс точности 0,01
	Мераометр	Пределы измерения сопротивления в диапазоне измерений 0-100 000 МОм	Класс точности 2,5
Нормальный элемент	Универсальная пробояная установка	Действительное значение ЭДС от 1,0185 до 1,0187 В	Класс точности 0,005
		И = 1600 В	10%

13.2. Условия поверки и подготовка к ней.

13.2.1. При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

температура окружающей среды $293 \pm 5\text{K}$ ($20 \pm 5^\circ\text{C}$);

относительная влажность воздуха $65 \pm 15\%$;

атмосферное давление $100 \pm 4\text{кПа}/\text{см}^2$ (750 ± 30 мм рт. ст.);

напряжение сети питания $220 \pm 4,4\text{В}$ частотой $50 \pm 0,5$ Гц.

13.2.2. Подготовка к поверке.

Перед проведением операций поверки необходимо выполнить следующие подготовительные операции:

проверить комплектность вольтметра;

разместить поверяемый вольтметр на рабочем месте, обеспечить удобство работы;

выполнить подготовительные операции согласно разделу 9;

соединить проводом клеммы заземления измерительных приборов с общей шиной заземления;

подключить вольтметр и измерительные приборы к сети переменного тока 220В; 50 Гц;

включить измерительные приборы и прогреть их в течение времени, указанного в инструкции по эксплуатации применяемых приборов;

выполнить подготовительные операции согласно п. 10.1.1.

13.3. Проведение поверки

13.3.1. При проведении внешнего осмотра должно быть проверено:

крепление кнопочных переключателей и тумблеров, четкость фиксации кнопок, крепление входных, выходных и сетевого разъемов;

комплектность вольтметра;

исправность кабелей, входящих в комплект принадлежностей;

состояние контактов разъемов, отсутствие сколов на деталях пластмассы;

состояние лакокрасочных покрытий и четкость маркировки имеющихся надписей на панели вольтметра и на кнопках переключателей.

При наличии дефектов вольтметр подлежит забракованию и направлению в ремонт.

13.3.2. Для опробования вольтметра в работе необходимо:

выполнить подготовительные работы согласно п. 10.1;

проверить диапазон измерения частоты при минимальной амплитуде входного сигнала.

Проверка диапазона измерения частоты производится непосредственно по отсчетному устройству вольтметра при измерении частоты сигналов от генератора ГЗ-110 в следующей последовательности:

- подготовить вольтметр к работе в режиме измерения частоты в соответствии с разделом 10.1; 10.2.1;
 - с помощью кабеля соединить основной входной разъем вольтметра ВХОД f с выходным разъемом генератора ГЗ-110;
 - амплитуда выходного сигнала генератора должна контролироваться внешним милливольтметром ВЗ-42 и составлять 0,1В;
 - произвести измерения сигналов с частотой 10 Гц; 1 кГц; 10 кГц; 100 кГц; 1 МГц.
- Результаты считаются удовлетворительными, если в диапазоне 10 Гц—1 МГц при амплитуде входного сигнала 0,1В произведется устойчивый, без сбоя, счет с нестабильностью ± 2 сл. счета.

Примечание. При обнаружении неисправности вольтметр подлежит забракованию и направлению в ремонт.

13.3.3. Определение метрологических параметров:

а) определение действительного значения частоты выходного сигнала опорного (кварцевого) генератора.

Определение значения частоты выходного сигнала опорного (кварцевого) генератора производят по схеме, приведенной на рис. 18, методом сравнения с образцовой частотой от стандарта частоты Ч1-50 по результату на отсчетном устройстве частотомера ЧЗ-36 в следующей последовательности:



Рис. 18. Структурная схема определения частоты опорного (кварцевого) генератора.

— подключить к гнезду 5 МГц, расположенному на задней панели вольтметра, с помощью соединительного кабеля частотомер ЧЗ-36;

— соединить гнездо ВНЕШ., расположенное на задней панели частотомера с гнездом 1 МГц, расположенным на задней панели стандарта частоты;

— установить на частотомере время измерения 10с;

— действительное значение частоты выходного сигнала опорного (кварцевого) генератора определяется как среднее арифметическое из 5 последовательно измеренных значений и должно быть $5.000.000 \pm 0,0005$ кГц;

— при несоответствии — установить требуемое значение частоты вращением оси переменного резистора КОРРЕКТОР f, расположенного на задней панели вольтметра;

Результаты считаются удовлетворительными, если выходная частота опорного (кварцевого) генератора $5.000.000 \pm 0,0005$ кГц; При невозможности установить частоту генератора в требуемых пределах, вольтметр подлежит забракованию и направлению в ремонт;

б) определение основной погрешности и диапазона измерения постоянного напряжения.

Основная погрешность и диапазон измерения постоянного напряжения вольтметра определяется методом сравнения результатов измерения на отсчетном устройстве вольтметра с напряжением, установленным на приборе В1-12, в следующей последовательности при времени измерения 1с и 0,1с;

— подготовить вольтметр к измерению постоянного напряжения в соответствии с п. 10.2.2;

— подготовить прибор В1-12 к работе и откалибровать его по внешней мере — нормальному элементу НЭ-65;

— нажать кнопку РУЧ (РОД РАБОТЫ) и кнопку 0,1 (ПРЕДЕЛЫ);

— с выхода источника калиброванных напряжений на разъем $U \leq 100V$ вольтметра последовательно подать напряжения 10—50—75—100—110 мВ;

— сравнить показания вольтметра с установленными на выходе В1-12 значениями напряжений обеих полярностей;

— нажать последовательно кнопки 1; 10; 100V переключателя ПРЕДЕЛЫ, сравнить показания вольтметра с установленными на выходе источника калиброванных напряжений предельными значениями 1; 10; 100в;

— нажать кнопку 1000V переключателя ПРЕДЕЛЫ, с выхода источника калиброванных напряжений подать напряжение 1000В на разъем $U = 1000V$ вольтметра и сравнить его показания с значением напряжения 1000В обеих полярностей на выходе источника калиброванных напряжений.

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если показания отсчетного устройства вольтметра не превышают значений, приведенных в табл. 16.

в) определение основной погрешности и диапазона измерения постоянного тока.

Основная погрешность измерения постоянного тока определяется по схеме, приведенной на рис. 19, методом сравнения результатов измерения на отсчетном устройстве вольтметра с значением тока, вычисленным по формуле (5) при времени измерения t_c :

$$I = \frac{U}{R} \cdot 10^{-3} \text{ (мкА)} \quad (5)$$

где U — напряжение источника напряжения, В;

R — образцовое сопротивление, кОм.

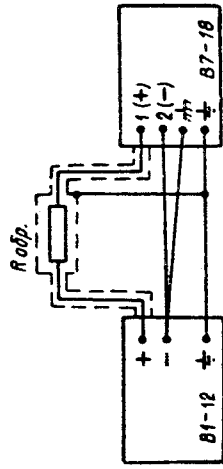


Рис. 19. Схема соединения приборов для определения основной погрешности измерения постоянного тока.

— подготовить вольтметр В7-18 к измерениям согласно п. 10.2.3;

— последовательно произвести измерения на пределах 1; 10; 100; 10³; 10⁴ мкА; значения напряжений и образцовых сопротивлений приведены в табл. 18.

Таблица 18

Предел измерения, мкА	1	10	100	10 ³	10 ⁴
U (В)	1,0000	1,0000	1,0000	10,000	10,1
Робр. (кОм)	$1 \cdot 10^3$	100	10	10	1

Примечание. На пределе измерения 10⁴ мА вместо прибора В1-12 должен использоваться источник питания Б5-29.

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если по-

казания отсчетного устройства вольтметра не превышают значений, приведенных в табл. 16.

г) определение основной погрешности и диапазона измерения сопротивления.

Основная погрешность измерения сопротивления определяется методом сравнения результатов измерения на отсчетном устройстве вольтметра со значением образцовых сопротивлений следующим образом:

— подготовить вольтметр к измерению сопротивлений в соответствии с п. 10.2.3;

— подсоединить к разьему IR магазин сопротивлений Р-327;

— произвести измерения на пределе 1 кΩ в точках 0,1; 0,5; 0,75; 1; 1,1 кОм;

— произвести измерения на пределах 10; 100; 10³; 10⁴ кΩ сопротивлений 10 кОм; 100 кОм; 1 МОм; 10 МОм.

Примечание. В качестве сопротивлений 1 МОм и 10 МОм использовать катушки сопротивлений Р-4010 и Р-4020.

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если показания отсчетного устройства не превышают значений, приведенных в табл. 16.

д) проверка электрической прочности и сопротивления изоляции электрических цепей вольтметра.

Электрическая прочность и сопротивление изоляции электрических цепей вольтметра проверяются с помощью приборов УПУ-1М, М4 100/3 при указанных в табл. 19 значениях испытательного напряжения;

— подать на испытываемые цепи от установки УПУ-1М испытательное напряжение со значения, не превышающего рабочего напряжения;

— плавно, в течение 5—10 с увеличить напряжение на УПУ-1М до испытательного значения; время выдержки 1 мин.




Сопротивление изоляции электрических цепей относительно корпуса вольтметра проверяется с помощью мегаомметра М4 100/3 по следующей методике:

— подключить проверяемую цепь к прибору М4 100/3;

— отсчет значения сопротивления изоляции производить через 1 минуту после приложения испытательного напряжения.

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если электрическая прочность и сопротивление изоляции электрических цепей соответствует значениям, указанным в табл. 19.

Таблица 19

Электрические цепи вольтметра, подлежащие испытаниям	Испытательное напряжение, В	Сопротивление изоляции в нормальных условиях, МОм, не менее
1. Между соединенными вместе штырями вилки шнура питания и клеммой 	1500*	20
2. Между потенциальной клеммой  и клеммой входного кабеля (+) и клеммой 	1500	100

* среднеквадратическое значение напряжения переменного тока.

13.4. Оформление результатов поверки

Положительные результаты поверки должны быть занесены в таблицу 13 раздела формуляра «Периодическая проверка основных нормативно-технических характеристик».

На вольтметры, не удовлетворяющие требованиям настоящего раздела, выдается извещение о их непригодности к применению с записью в нем параметров, по которым вольтметры не соответствуют техническим требованиям.

14. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

14.1. Вольтметры, принятые ОТК и заказчиком, упаковываются в укладочные ящики (только заказчику) или картонные коробки.

Затем вольтметры в упаковке укладываются в тарные ящики.

14.2. Вольтметры должны храниться в капитальных отапливаемых хранилищах при температуре от 278 до 313 К (от 5 до 40° С) и относительной влажности воздуха до 80% (но суммарно не более одного месяца в год). Суточный перепад температур не должен превышать 5 К (5° С).

В хранилище не должно быть пыли, песка, паров коррозионно-активных агентов, солнечной радиации.

Срок хранения в указанных условиях — 5 лет.

14.3. При кратковременном хранении (продолжительностью до одного года) вольтметры могут храниться в упакованном виде.

14.4. При длительном хранении (продолжительностью год и более) вольтметры должны извлекаться из упаковок и укладывать в чехлы из полиэтиленовой пленки толщиной 0,2 мм.

В чехол закладываются влагопоглощающие патроны (силика-

гель МСМК ГОСТ 2950-76) не более, чем за час до упаковки вольтметра. Чехол герметизируется путем сварки или оплавления пленки.

14.5. Сохранение вольтметров и плат вольтметра обеспечивается за счет применения в них влагостойких защитных гальванических и лакокрасочных покрытий и применения иного метода консервации.

Применение каких-либо дополнительных средств консервации не требуется.

15. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

15.1. Тара, упаковка и маркирование упаковок

Вольтметр, комплект принадлежностей в упаковке и эксплуатационная документация упаковывают пергаментом, помещаются в укладочный ящик или картонную коробку. Укладочный ящик пломбируется, картонная коробка пломбируется клеевой лентой. На укладочном ящике и коробке имеется маркировка — условное обозначение вольтметра: В/ П.

Для транспортирования вольтметра, упакованный в укладочный ящик или картонную коробку, помещается в тарный ящик. Предварительно укладочный ящик оборачивается бумагой и перевязывается шпагатом.

Свободные места в тарных ящиках заполняются гофрированным картоном.

Документация по упаковке обернута пергаментом, укладывается под крышку тарного ящика.

После закрепления крышки ящика обматывается стальной лентой и пломбируется.

На стенках тарного ящика нанесены предупредительные знаки, имеющие значения: «Осторожно, хрупкое», «Верх, не кантовать», «Берегите сырости», а также условное обозначение вольтметра: В7-18.

15.2. Условия транспортирования

Транспортирование упакованных в тарные ящики вольтметров производится любым видом транспорта (в том числе морского) при условии защиты от прямого воздействия атмосферных осадков и пыли.

Расстановка и крепление тарных ящиков с вольтметрами должна обеспечивать устойчивое положение при следовании в пути, отсутствие смещения и ударов друг о друга.