

8.5 Условия поверки

8.5.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

температура окружающей среды, °С 20 ± 5 ;

относительная влажность воздуха, % 65 ± 15 ;

атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.) от 84 до 106 (от 630 до 795);

напряжение питающей сети частотой (50 ± 1) Гц, В 220 ± 22 .

8.5.2 Подготовить вольтметр к поверке в соответствии с разделом 7.

8.6 Проведение поверки

8.6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре установить соответствие вольтметра следующим требованиям:

комплектность вольтметра должна соответствовать таблице 4.1;

на задней панели должны быть пломбы завода – изготовителя;

надписи на передней и задней панелях должны соответствовать рисункам 7.1 и 7.2.

Вольтметры, имеющие дефекты бракуются и направляются в ремонт.

8.6.2 Опробование

Подключить вольтметр к сети питания. Включить вольтметр.

По окончании стартовой инициализации на экране вольтметра должна отображаться информация, представленная на рисунке 8.1, в противном случае вольтметр неисправен и требует ремонта.

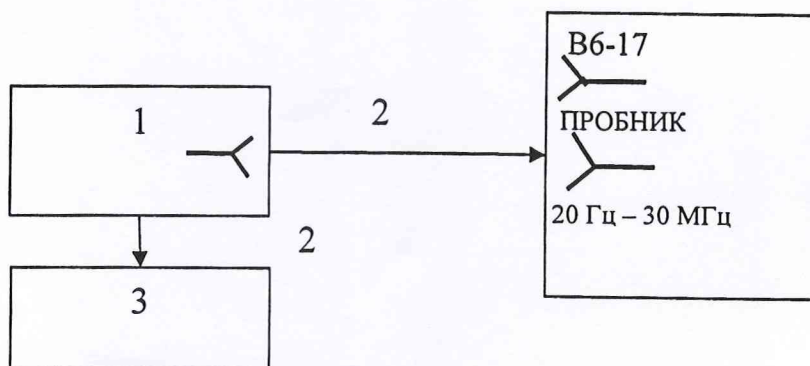


Рисунок 8.1 – Внешний вид экрана вольтметра после стартовой инициализации

8.6.3 Определение метрологических характеристик

8.6.3.1 Проверка диапазона входных частот и погрешности измерения частоты

Проверку диапазона входных частот и погрешности измерений частоты проводят по схеме соединения приборов, приведенной на рисунке 8.1.



- 1 – генератор Г4-153 в диапазоне частот от 20 Гц до 1 МГц, и генератор Г4-176 в диапазоне частот от 1 МГц до 30 МГц;
- 2 – кабель соединительный ПШФИ.685661.014-01;
- 3 – частотомер ЧЗ-86.

Рисунок 8.1 – Схема соединения приборов при проверке диапазона входных частот и погрешности измерений частоты

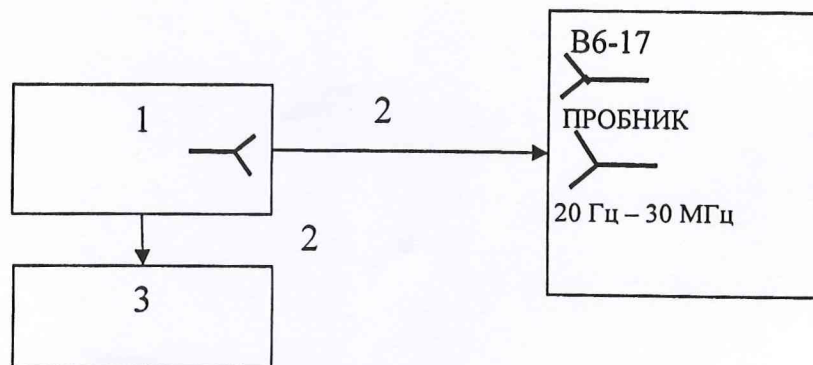


Рисунок 8.1 – Внешний вид экрана вольтметра после стартовой инициализации

8.6.3 Определение метрологических характеристик

8.6.3.1 Проверка диапазона входных частот и погрешности измерения частоты

Проверку диапазона входных частот и погрешности измерений частоты проводят по схеме соединения приборов, приведенной на рисунке 8.1.



- 1 – генератор Г4-153 в диапазоне частот от 20 Гц до 1 МГц, и генератор Г4-176 в диапазоне частот от 1 МГц до 30 МГц;
- 2 – кабель соединительный ПШФИ.685661.014-01;
- 3 – частотомер ЧЗ-86.

Рисунок 8.1 – Схема соединения приборов при проверке диапазона входных частот и погрешности измерений частоты

1858

биться уменьшения показаний на 6 дБ и зафиксировать соответствующие частоты генератора F_1 и F_2 . Полосу пропускания Δ_n определить по формуле (8.1).

Таблица 8.3

Полоса пропускания	Допустимая погрешность Δ_n
10 Гц	± 3 Гц
30 Гц	± 9 Гц
50 Гц	± 15 Гц
100 Гц	± 30 Гц
300 Гц	± 90 Гц
500 Гц	± 150 Гц
1 кГц	± 300 Гц
3 кГц	± 900 Гц
5 кГц	$\pm 1,5$ кГц
10 кГц	± 3 кГц
30 кГц	± 9 кГц
50 кГц	± 15 кГц
100 кГц	± 30 кГц
300 кГц	± 90 кГц
500 кГц	± 150 кГц
1 МГц	± 300 кГц
3 МГц	± 900 кГц
5 МГц	$\pm 1,5$ МГц
10 МГц	± 3 МГц

Измерения провести для всех полос пропускания, приведенных в таблицах 8.4.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если разность между установленной полосой пропускания и измеренной не превышает значений, приведенных в таблице 8.4.

Таблица 8.4

Полоса пропускания	Допустимая погрешность Δ_n
200 Гц	± 60 Гц
9 кГц	$\pm 2,7$ кГц
20 кГц	± 6 кГц
120 кГц	± 36 кГц

8.6.3.3 Проверка уровня собственных шумов

Проверка уровня собственных шумов входа «20 Гц – 30 МГц» вольтметра проводится при полосе пропускания 10 Гц. К входу вольтметра должна быть подключена нагрузка 50 Ом.

На вольтметре установить уровень минус 40 дБмкв, преселектор ВКЛ, полосу пропускания 10 Гц, время измерения 3 с, детектор среднеквадратического значения, частоту в со-

ответствии с таблицей 8.5. Для каждой частоты измерить уровень собственных шумов по индикатору вольтметра.

Таблица 8.5

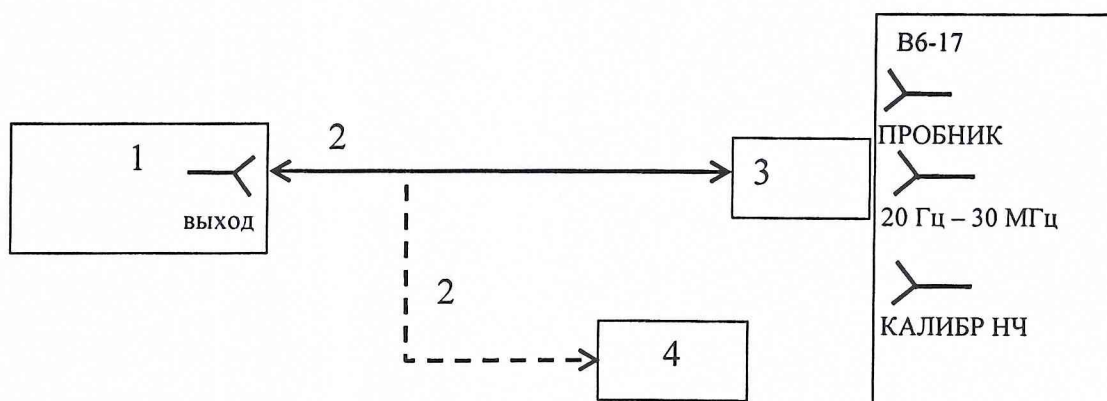
Частота настройки	20 Гц	500 Гц	27 кГц	120 кГц	4 МГц	30 МГц
Допустимый уровень, дБмкВ, не более	0	минус 10	минус 20	минус 30	минус 30	минус 30

Проверку уровня собственных шумов вход «Пробник» проводить при замыкании щупа пробника на корпус на частотах 20 Гц, 2 кГц, 300 кГц, 3 МГц и 30 МГц.

Результат проверки считается удовлетворительным, если уровень собственных шумов не превышает значений, приведенных в таблице 8.5, а собственные шумы пробника не превышают 40 дБмкВ (0,1 мВ).

8.6.3.4 Проверка диапазона и погрешности измерения уровня напряжения входных сигналов

8.6.3.4.1 Проверка диапазона и погрешности измерения вольтметром уровня напряжения входных сигналов на входе «20 Гц – 30 МГц» проводится при соединении приборов по схеме, приведенной на рисунке 8.2. При необходимости выполнить калибровку вольтметра.



- 1 – генераторы Г4-153, РГ4-02;
- 2 – кабель соединительный ПШФИ.685661.014-01;
- 3 – аттенюаторы «148–20» в необходимом количестве;
- 4 – вольтметр ВЗ-63.

Рисунок 8.2 – Схема соединения приборов при проверке диапазона и погрешности измерения вольтметром уровня напряжения входного сигнала

На генераторе последовательно, в соответствии со значениями, приведенными в таблице 8.6, установить частоту и уровень выходного сигнала. Необходимое ослабление сигнала (20 – 120) дБ получить аттенюаторами «148–20». На вольтметре установить детектор среднего значения, время измерения 3 с, полосу пропускания и уровень – в соответствии с таблицей 8.6. Настройкой частоты вольтметра добиться максимальных показаний и зафиксировать значение A_n в дБмкВ при включении преселектора и при его выключении. Вольтметром ВЗ-63 измерить значение напряжения выходного сигнала генератора U_r в мкВ на выходе кабеля соединительного.

Погрешность измерения уровня напряжения синусоидального сигнала вольтметра определить по формуле:

$$\Delta_n = 20 \lg(U_r) - A - A_n, \quad (8.2)$$

где A – установленное значение ослабления аттенюаторов «148–20» в дБ в соответствии с их свидетельствами о поверке.

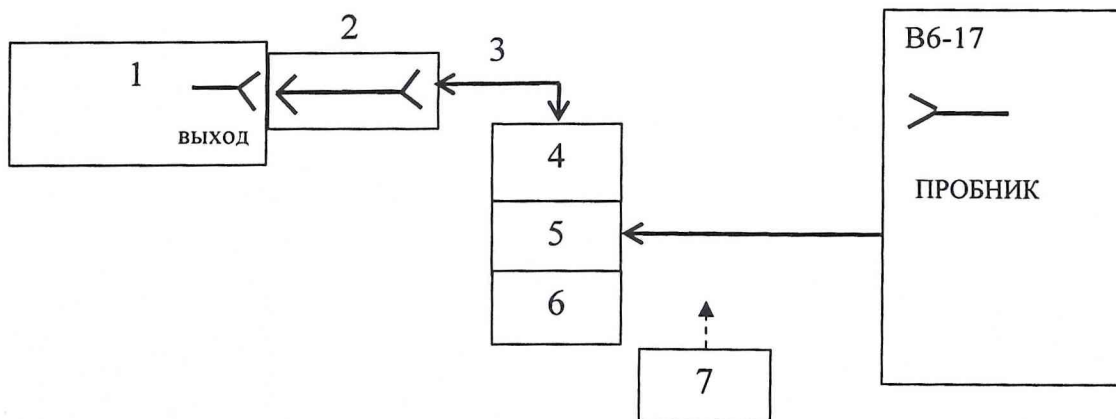
Результат проверки считается удовлетворительным, если погрешность измерения с преселектором и без преселектора для всех частот не превышает значений приведенных в таблице 8.6.

Таблица 8.6

Амплитуда сигнала генератора, дБмкВ (В)	Частота сигнала генератора	Ослабление аттенюаторов «148–20»	Полоса тракта ПЧ	Уровень (определяет усиление и ослабление тракта ПЧ вольтметра), дБмкВ	Предел погрешности измерения, Δ_n , дБ	
					без преселектора	с преселектором
140 (10 В)	20 Гц 3 кГц 1 МГц 29,9999999 МГц	нет	10 Гц 3 кГц 3 кГц 3 кГц	140	$\pm 1,2$	$\pm 1,6$
120 (1 В)	20 Гц 3 кГц 1 МГц 29,9999999 МГц	нет	10 Гц 3 кГц 3 кГц 3 кГц	120	$\pm 1,2$	$\pm 1,6$
100 (100 мВ)	20 Гц 3 кГц 1 МГц 29,9999999 МГц	нет	10 Гц 3кГц 3кГц 3кГц	100	$\pm 1,2$	$\pm 1,6$
100 (100 мВ)	20 Гц 3 кГц 300 кГц 29,9999999 МГц	20 дБ	10 Гц 3кГц 3 кГц 3 кГц	80	$\pm 1,2$	$\pm 1,6$
100	20 Гц 3 кГц	40 дБ	10 Гц 3кГц	60	$\pm 1,2$	$\pm 1,6$

Амплитуда сигнала генератора, дБмкВ (В)	Частота сигнала генератора	Ослабление аттенюаторов «148–20»	Полоса тракта ПЧ	Уровень (определяет усиление и ослабление тракта ПЧ вольтметра), дБмкВ	Предел погрешности измерения, $\Delta_{и}$, дБ	
					без преселектора	с преселектором
(100 мВ)	1 МГц 29,9999999 МГц		3 кГц 3 кГц			
100 (100 мВ)	20 ГГц 3 кГц 1 МГц 29,9999999 МГц	60 дБ	10 ГГц 3кГц 3 кГц 3 кГц	40	$\pm 1,2$	$\pm 1,6$
100 (100 мВ)	20 ГГц 3 кГц 1 МГц 29,9999999 МГц	80 дБ	10 ГГц 100 ГГц 100 ГГц 100 ГГц	20	$\pm 1,2$	$\pm 1,6$
100 (100 мВ)	200 ГГц 3 кГц 1 МГц 29,9999999 МГц	100 дБ	10 ГГц 10 ГГц 10 ГГц 10 ГГц	0	$\pm 1,2$	$\pm 1,6$
100 (100 мВ)	200 ГГц 3 кГц 1 МГц 29,9999999 МГц	120 дБ	10 ГГц 10 ГГц 10 ГГц 10 ГГц	минус 20	$\pm 1,6$	$\pm 1,6$

8.6.3.4.2 Проверка диапазона и погрешности измерения уровня напряжения входных сигналов на входе «Пробник» осуществляется при соединении приборов по схеме, приведенной на рисунке 8.3.



- 1 – генераторы Г4-153, РГ4-02;
- 2 – аттенюаторы «148–20»;
- 3 – кабель соединительный ПШФИ.685661.021;
- 4 – переход Э2-112/2
- 5 – тройник ПТ127 из комплекта ВЗ-63;
- 6 – нагрузка коаксиальная 50 Ом из комплекта ВЗ-63;
- 7 – вольтметр ВЗ-63.

Рисунок 8.3 – Схема соединения приборов при проверке диапазона и погрешности измерения уровня напряжения входного сигнала на входе «Пробник»

На генераторе последовательно, в соответствии со значениями, приведенными в таблице 4.6, установить частоту и уровень выходного сигнала. Необходимое ослабление сигнала установить аттенюаторами «148–20». На вольтметре установить полосу тракта ПЧ, уровень в соответствии с таблицей 4.6, время измерения 3 с, преселектор – ВЫКЛ, детектор среднего значения. Настройкой частоты вольтметра добиться максимальных показаний и зафиксировать значения $A_{и}$ в дБмкВ. Вольтметром ВЗ-63 измерить значение напряжения выходного сигнала генератора $U_{г}$ в дБмкВ.

Погрешность измерений определить по формуле

$$\Delta_{и} = 20 \lg(U_{г}) - A - A_{и} \quad (4.3)$$

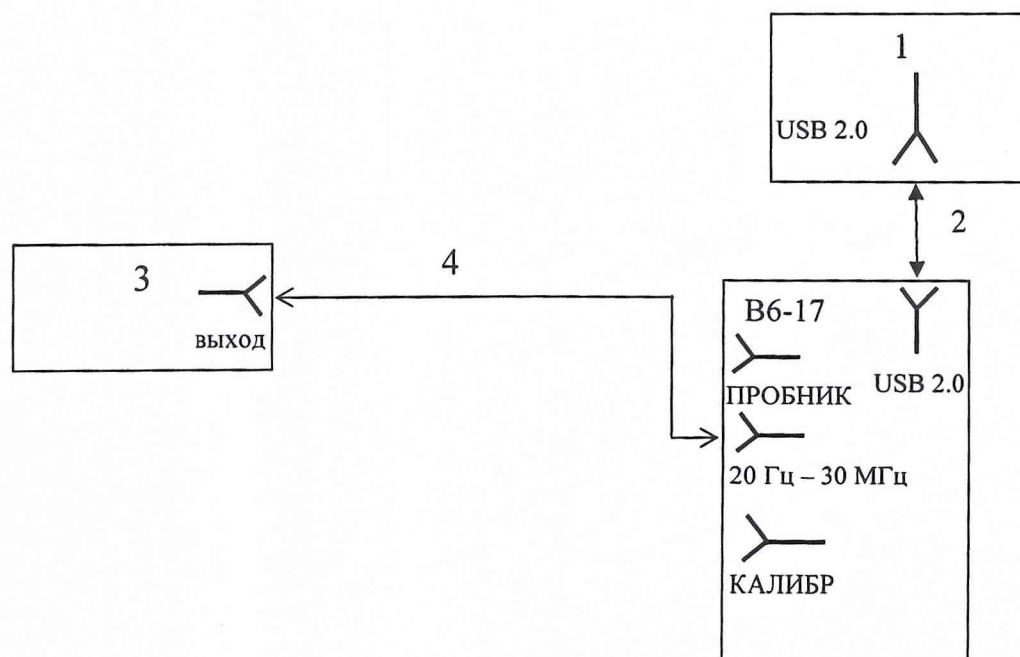
Таблица 8.7

Амплитуда сигнала генератора, дБмкВ (В)	Частота на выходе генератора	Ослабление аттенюаторов	Полоса тракта ПЧ	Уровень, дБмкв	Погрешность, дБ
134 (5 В)	20 Гц 1 кГц 1 МГц	0	10 Гц 100 Гц 100 Гц	140	± 1,6
130 (3,16 В)	10 МГц	0	100 Гц	140	± 1,6
120 (1 В)	20 Гц 1 кГц 1 МГц 29,9999999 МГц	0	10 Гц 100 Гц 100 Гц 100 Гц	120	± 1,6
100 (100 мВ)	20 Гц 1 кГц 100 кГц 30 МГц	20 дБ	10 Гц 100 Гц 100 Гц 100 Гц	80	± 1,6
100 (100 мВ)	20 Гц 1 кГц 1 МГц 29,9999999 МГц	40 дБ	10 Гц 100 Гц 100 Гц 100 Гц	60	± 1,6

Результат проверки считается удовлетворительным, если погрешность измерения для всех частот не превышает значений приведенных в таблице 8.7, а диапазон входных напряжений – в таблице 8.6.

8.6.3.5 Проверка автоматизированного режима работы

Проверку автоматизированного режима работы проводят при соединении приборов по схеме, приведенной на рисунке 8.4.



- 1 — персональный компьютер;
- 2 — кабель интерфейсный SCUAB-1,5 (USBA-USBB);
- 3 — генератор Г4-176;
- 4 — кабель соединительный ПШФИ.685661.014-01.

Рисунок 8.4 — Схема соединения приборов при проверке автоматизированного режима работы

На ПЭВМ установить программу виртуальной передней панели вольтметра и драйвер для подключения к устройству. Включить питание вольтметра и запустить программу управления вольтметром. На генераторе установить частоту 20 МГц, уровень 100мВ. Проверка считывания показаний в автоматизированном режиме осуществляется путем сравнения показаний программы виртуальной передней панели с параметрами, отображаемыми на индикаторе вольтметра. Проверка управления вольтметром через интерфейс проводится установкой с помощью клавиатуры ПЭВМ частоты настройки 20 МГц, времени измерения 0,3 с, полосы пропускания 3 кГц.

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если параметры, отображаемые в окне программы, соответствуют показаниям индикатора вольтметра.

Проверка обзора частотной шкалы осуществляется запуском программы «обзор».

На вольтметре установить центральную частоту обзора 20 МГц, полосу обзора 1 МГц, шаг по частоте 100 кГц.

Результат проверки считается удовлетворительным, если на экране наблюдается результат обзора в виде графика измеренного уровня.

8.7 Оформление результатов поверки

8.7.3 Результаты поверки оформляют в порядке, установленном в метрологической службе, осуществляющей поверку в соответствии с ГОСТ РВ 8.576.

Вольтметры, не прошедшие поверку (имеющие отрицательные результаты поверки), запрещаются к выпуску в обращение и применению.

9 Техническое обслуживание

9.1 При подготовке к проведению работ по уходу за вольтметром, во время и после их проведения необходимо соблюдать меры предосторожности, указанные в разделе 3 и п. 7.1. Осмотр проводить только после отключения вольтметра от сети питания с отсоединением шнура соединительного от сети переменного тока.

9.2 Перед проведением технического обслуживания следует подготовить необходимый инструмент, принадлежности и материалы: отвертку, плоскогубцы, кусачки, паяльник, мягкую кисть, паяльную жидкость, спиртобензиновую смесь, ветошь.

9.3 Вольтметр выполнен по функциональному узловому принципу. Все узлы представляют собой конструктивно законченные модули.

Состав вольтметра:

блок питания;

блок преселектора 1;

блок опорных частот;

цифровой приемник;

плата объединительная;

блок клавиатуры;

дисплей.

Узлы и блоки крепятся через стойки к основаниям (шасси). Основания крепятся винтами к несущей конструкции вольтметра.

Блок клавиатуры размещен на передней панели.

9.4 Порядок и последовательность разборки вольтметра

Вольтметр конструктивно выполнен в разборном унифицированном корпусе «Надел 85». Элементы конструкции скреплены между собой винтами и пластмассовыми накладками. Передняя и задняя панели соединены с несущими кронштейнами посредством винтов. Элементы конструкции изображены на рисунке 4.6.

Для вскрытия и разборки вольтметра необходимо:

удалить мастику из задних упоров;

отвернуть винты крепления задних ножек и упоров;

снять упоры;