

## 8.5 Условия поверки

8.5.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

температура окружающей среды, °C .....  $20 \pm 5$ ;  
относительная влажность воздуха, % .....  $65 \pm 15$ ;  
атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.) ..... от 84 до 106 (от 630 до 795);  
напряжение питающей сети частотой  $(50 \pm 1)$  Гц, В .....  $220 \pm 22$ .

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.

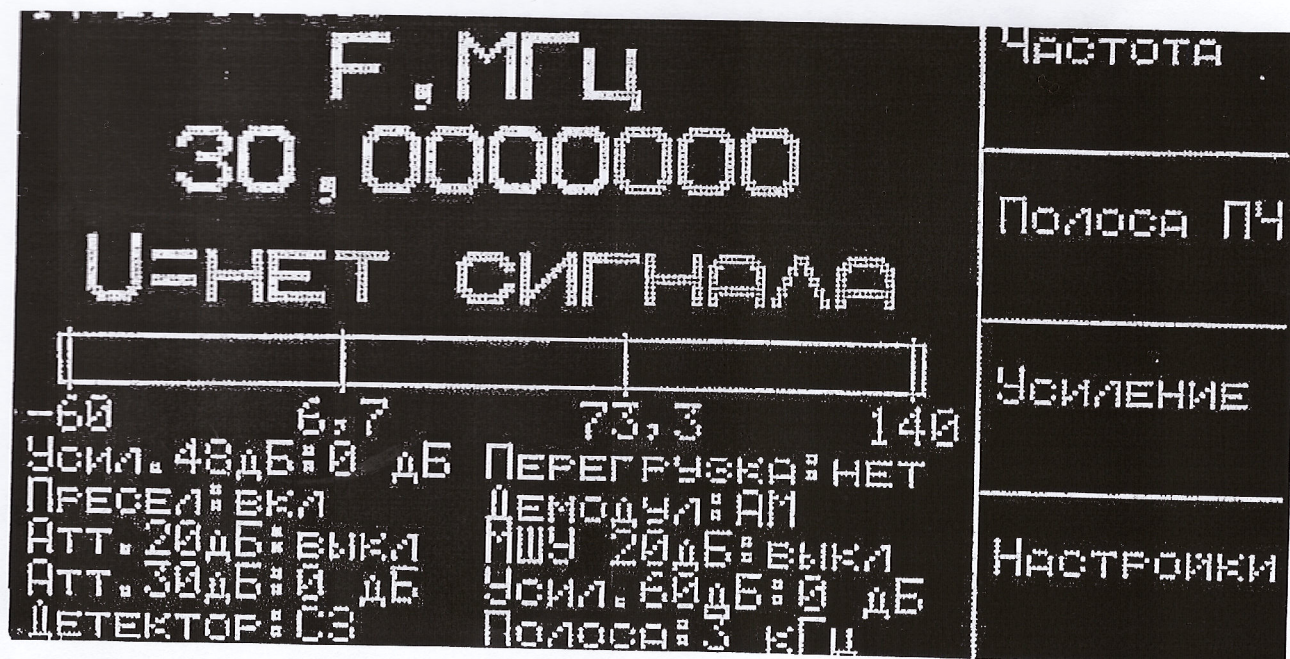
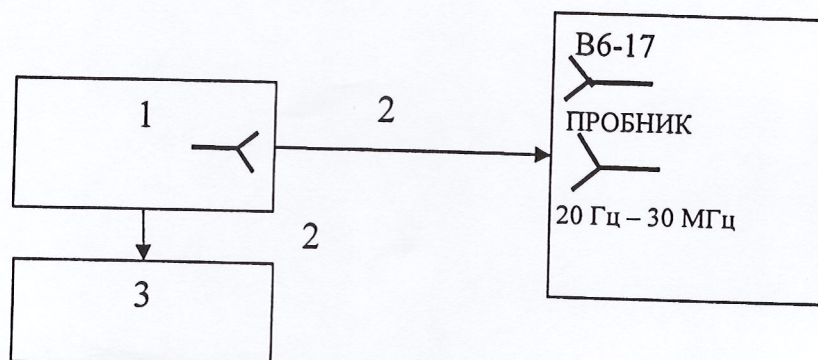


Рисунок 8.1 – Внешний вид экрана вольтметра после  
стартовой инициализации

### 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 вход-  
ных частот и погрешности измерений частоты

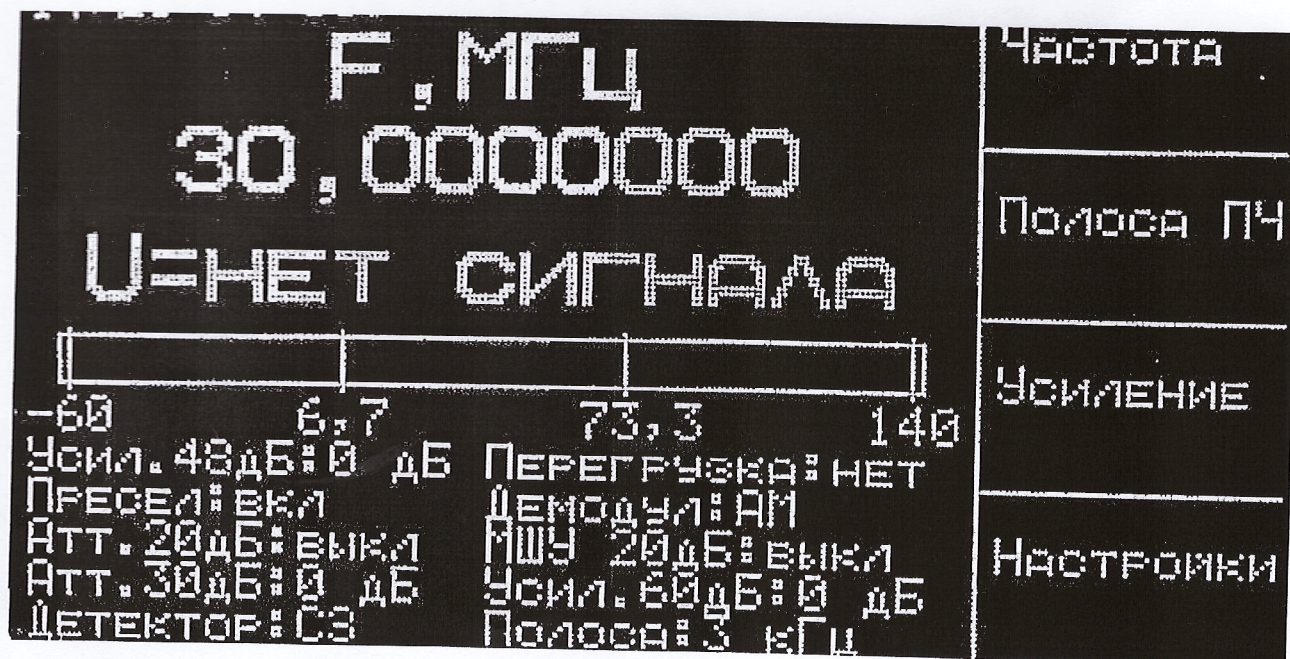
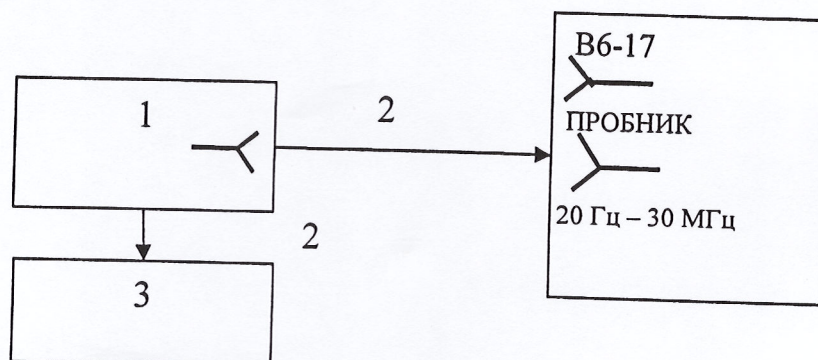


Рисунок 8.1 – Внешний вид экрана вольтметра после  
стартовой инициализации

### 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 вход-  
ных частот и погрешности измерений частоты

1858

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

Таблица 8.3

| Полоса пропускания | Допустимая погрешность $\Delta_n$ |
|--------------------|-----------------------------------|
| 10 Гц              | $\pm 3$ Гц                        |
| 30 Гц              | $\pm 9$ Гц                        |
| 50 Гц              | $\pm 15$ Гц                       |
| 100 Гц             | $\pm 30$ Гц                       |
| 300 Гц             | $\pm 90$ Гц                       |
| 500 Гц             | $\pm 150$ Гц                      |
| 1 кГц              | $\pm 300$ Гц                      |
| 3 кГц              | $\pm 900$ Гц                      |
| 5 кГц              | $\pm 1,5$ кГц                     |
| 10 кГц             | $\pm 3$ кГц                       |
| 30 кГц             | $\pm 9$ кГц                       |
| 50 кГц             | $\pm 15$ кГц                      |
| 100 кГц            | $\pm 30$ кГц                      |
| 300 кГц            | $\pm 90$ кГц                      |
| 500 кГц            | $\pm 150$ кГц                     |
| 1 МГц              | $\pm 300$ кГц                     |
| 3 МГц              | $\pm 900$ кГц                     |
| 5 МГц              | $\pm 1,5$ МГц                     |
| 10 МГц             | $\pm 3$ 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 $\Delta_n$ |
|--------------------|-----------------------------------|
| 200 Гц             | $\pm 60$ Гц                       |
| 9 кГц              | $\pm 2,7$ кГц                     |
| 20 кГц             | $\pm 6$ кГц                       |
| 120 кГц            | $\pm 36$ 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

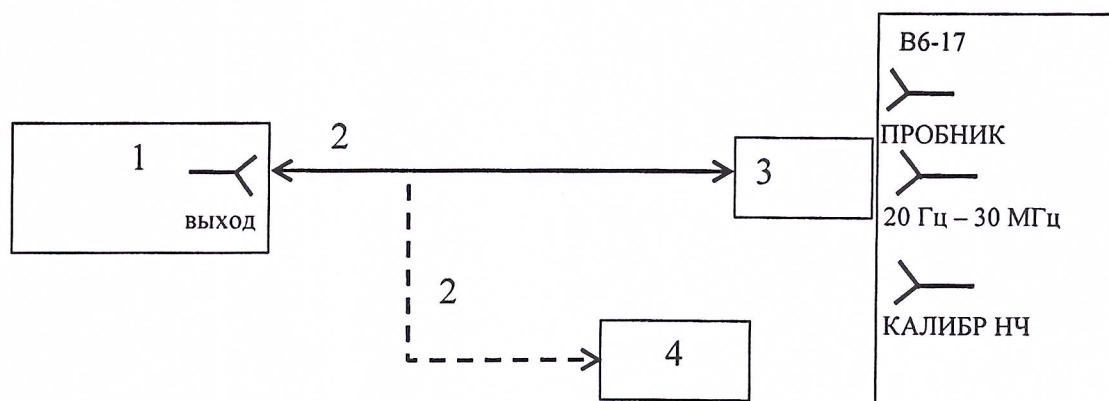
| Частота настройки                   | 20 Гц | 500 Гц   | 27 кГц   | 120 кГц  | 4 МГц    | 30 МГц   |
|-------------------------------------|-------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Допустимый уровень, дБмкВ, не более | 0     | минус 10 | минус 20 | минус 30 | минус 30 | минус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

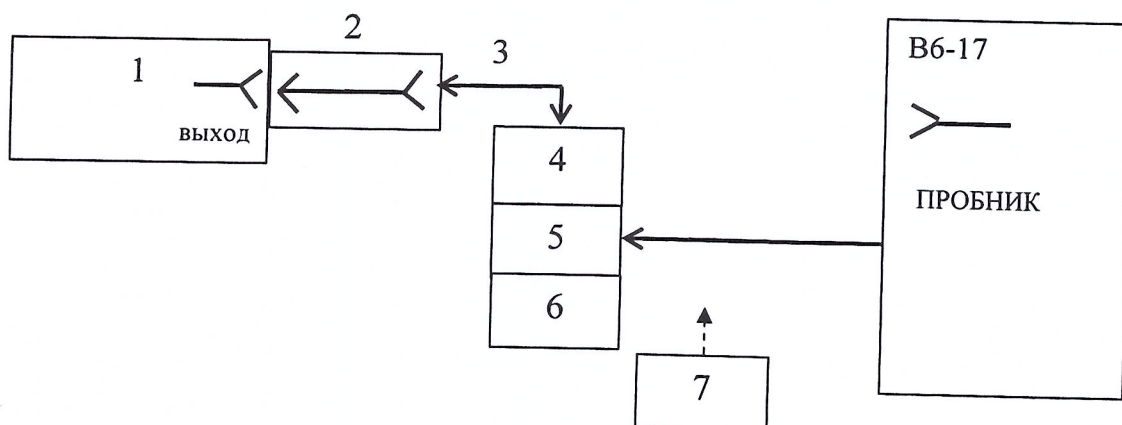
Результат проверки считается удовлетворительным, если погрешность измерения с преселектором и без преселектора для всех частот не превышает значений приведенных в таблице 8.6.

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, $\Delta_n$ , дБ |                 |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------|
|                                         |                                             |                                  |                                  |                                                                        | без преселектора                              | с преселектором |
| 140<br>(10 В)                           | 20 Гц<br>3 кГц<br>1 МГц<br>29,9999999 МГц   | нет                              | 10 Гц<br>3 кГц<br>3 кГц<br>3 кГц | 140                                                                    | $\pm 1,2$                                     | $\pm 1,6$       |
| 120<br>(1 В)                            | 20 Гц<br>3 кГц<br>1 МГц<br>29,9999999 МГц   | нет                              | 10 Гц<br>3 кГц<br>3 кГц<br>3 кГц | 120                                                                    | $\pm 1,2$                                     | $\pm 1,6$       |
| 100<br>(100 мВ)                         | 20 Гц<br>3 кГц<br>1 МГц<br>29,9999999 МГц   | нет                              | 10 Гц<br>3кГц<br>3кГц<br>3кГц    | 100                                                                    | $\pm 1,2$                                     | $\pm 1,6$       |
| 100<br>(100 мВ)                         | 20 Гц<br>3 кГц<br>300 кГц<br>29,9999999 МГц | 20 дБ                            | 10 Гц<br>3кГц<br>3 кГц<br>3 кГц  | 80                                                                     | $\pm 1,2$                                     | $\pm 1,6$       |
| 100                                     | 20 Гц<br>3 кГц                              | 40 дБ                            | 10 Гц<br>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, $\Delta_n$ , дБ |              |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------|
|                                         |                                             |                                  |                                         |                                                                        | без селектора                                 | с селектором |
| (100 мВ)                                | 1 МГц<br>29,9999999 МГц                     |                                  | 3 кГц<br>3 кГц                          |                                                                        |                                               |              |
| 100<br>(100 мВ)                         | 20 ГГц<br>3 кГц<br>1 МГц<br>29,9999999 МГц  | 60 дБ                            | 10 ГГц<br>3 кГц<br>3 кГц<br>3 кГц       | 40                                                                     | $\pm 1,2$                                     | $\pm 1,6$    |
| 100<br>(100 мВ)                         | 20 ГГц<br>3 кГц<br>1 МГц<br>29,9999999 МГц  | 80 дБ                            | 10 ГГц<br>100 ГГц<br>100 ГГц<br>100 ГГц | 20                                                                     | $\pm 1,2$                                     | $\pm 1,6$    |
| 100<br>(100 мВ)                         | 200 ГГц<br>3 кГц<br>1 МГц<br>29,9999999 МГц | 100 дБ                           | 10 ГГц<br>10 ГГц<br>10 ГГц<br>10 ГГц    | 0                                                                      | $\pm 1,2$                                     | $\pm 1,6$    |
| 100<br>(100 мВ)                         | 200 ГГц<br>3 кГц<br>1 МГц<br>29,9999999 МГц | 120 дБ                           | 10 ГГц<br>10 ГГц<br>10 ГГц<br>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  $A_n$  в дБмкВ. Вольтметром ВЗ-63 измерить значение напряжения выходного сигнала генератора  $U_r$  в дБмкВ.

Погрешность измерений определить по формуле

$$\Delta_n = 20 \lg(U_r) - A - A_n \quad (4.3)$$

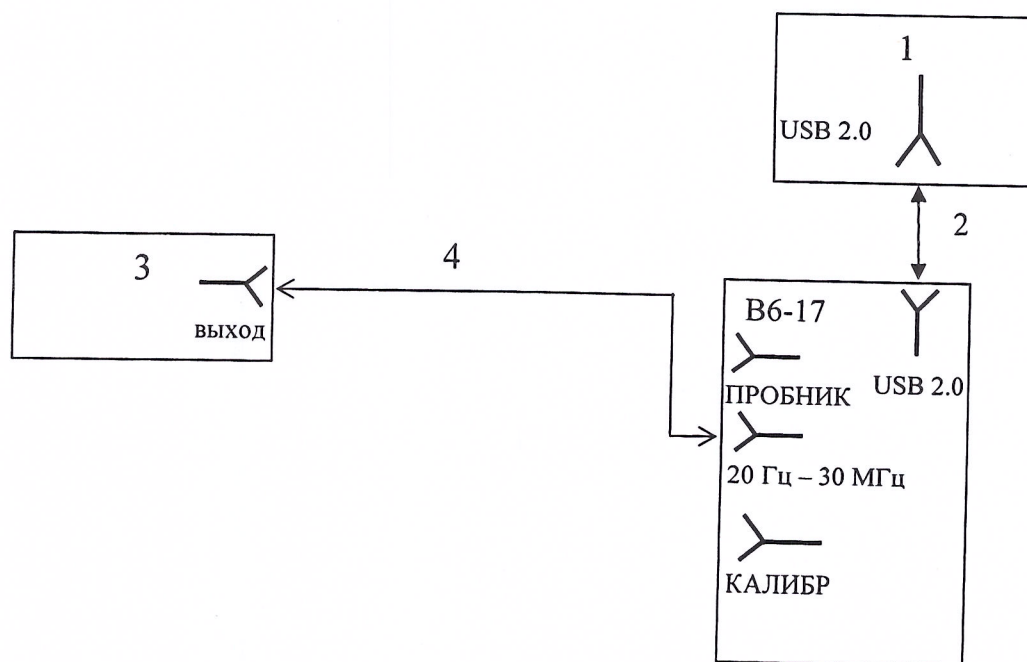
Таблица 8.7

| Амплитуда сигнала генератора, дБмкВ (В) | Частота на выходе генератора              | Ослабление аттенуаторов | Полоса тракта ПЧ                    | Уровень, дБмкВ | Погрешность, дБ |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------|----------------|-----------------|
| 134<br>(5 В)                            | 20 Гц<br>1 кГц<br>1 МГц                   | 0                       | 10 Гц<br>100 Гц<br>100 Гц           | 140            | $\pm 1,6$       |
| 130<br>(3,16 В)                         | 10 МГц                                    | 0                       | 100 Гц                              | 140            | $\pm 1,6$       |
| 120<br>(1 В)                            | 20 Гц<br>1 кГц<br>1 МГц<br>29,9999999 МГц | 0                       | 10 Гц<br>100 Гц<br>100 Гц<br>100 Гц | 120            | $\pm 1,6$       |
| 100<br>(100 мВ)                         | 20 Гц<br>1 кГц<br>100 кГц<br>30 МГц       | 20 дБ                   | 10 Гц<br>100 Гц<br>100 Гц<br>100 Гц | 80             | $\pm 1,6$       |
| 100<br>(100 мВ)                         | 20 Гц<br>1 кГц<br>1 МГц<br>29,9999999 МГц | 40 дБ                   | 10 Гц<br>100 Гц<br>100 Гц<br>100 Гц | 60             | $\pm 1,6$       |

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;