

**УСТАНОВКА  
ДЛЯ ПОВЕРКИ ВОЛЬТМЕТРОВ В1-8**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**2. 761. 004**

### 13. ПОВЕРКА УСТАНОВОК

Поверка установки В1-8 должна проводиться в соответствии с требованиями настоящего раздела.

Объем операции первичной (при выпуске из производства или ремонта) и периодической поверок установки В1-8 приведен в табл. 6.

Периодичность поверки в процессе эксплуатации и хранения устанавливается предприятием, использующим установку, с учетом условий и интенсивности ее эксплуатации, но не реже одного раза в год.

#### 13.1. Операции и средства поверки

13.1.1. При проведении поверки должны выполняться операции и применяться средства поверки, указанные в табл. 6.

Таблица 6

Операции поверки		Средства поверки и их нормативно-технические характеристики
Наименование	Номер операции	
Внешний осмотр	13.3.1	Визуально
Опробование	13.3.2	Резистор 100 кОм $\pm 2\%$ ; соединительная колодка № 2 из комплекта к прибору ВЗ-24
Определение основной погрешности выходных напряжений	13.3.3.1	<ol style="list-style-type: none"> <li>Потенциометр двухрядный полуавтоматический Р363. Диапазон измерений: 1 мкВ — 2,12111 В Погрешность: <math>\pm 0,005\%</math></li> <li>Делитель напряжения Р35. Коэффициент деления 1:10; 1:100; 1:1000. Погрешность деления <math>\pm 0,005\%</math>.</li> <li>Компенсационный вольтметр ВЗ-24, аттестованный по первому разряду.</li> </ol>

Операции поверки		Средства поверки и их нормативно-технические характеристики
Наименование	Номер операции	
Определение погрешности выходных напряжений при отклонении от номинального значения на $\pm 5\%$ и $\pm 10\%$	13.3.3.2	<p>4. Соединительная колодка № 5 из комплекта к прибору ВЗ-24.</p> <p>1. Потенциометр двухрядный полуавтоматический Р363. Диапазон измерений: 270—330 мВ. Погрешность <math>\pm 0,005\%</math>.</p> <p>2. Делитель напряжения Р35. Коэффициент деления 1:100.</p> <p>3. Компенсационный вольтметр ВЗ-24, аттестованный по первому разряду на частоте 1000 Гц в диапазоне напряжений 27—33 В, с погрешностью <math>\pm 0,05\%</math>.</p>
Определение выходного напряжения на гнезде <b>ВНЕШНИЙ ПРИБОР</b>	13.3.3.3	<p>1. Потенциометр двухрядный полуавтоматический Р363, предел измерения 100 мВ, погрешность <math>\pm 0,005\%</math>.</p> <p>2. Резистор 1 МОм <math>\pm 5\%</math>.</p>
Определение погрешности фиксированных частот	13.3.3.4	<p>1. Частотомер электронно-счетный ЧЗ-57, диапазон частот 45—1000 Гц при <math>U_{вх}=1</math> В, погрешность <math>\pm 1 \cdot 10^{-7}</math>.</p>
Определение переменной составляющей постоянного выходного напряжения	13.3.3.5	<p>Милливольтметр ВЗ-42, диапазон частот 45—1000 Гц и напряжений 100 мкВ — 300 В, погрешность <math>\pm 2,5\%</math>.</p>
Определение коэффициента гармоник	13.3.3.6	<p>1. Измеритель нелинейных искажений С6-5, диапазон частот 45—20 000 Гц и напряжений</p>

Операции поверки		Средства поверки и их нормативно-технические характеристики
Наименование	Номер операции	
		10 — 100 В, пределы измеряемых нелинейных искажений от 0,03 до 1% с погрешностью $\pm(0,05 K+0,05)\%$ 2. Резистор 100 кОм $\pm 2\%$ . 3 Соединительная колодка № 2 из комплекта к прибору ВЗ-24.

Примечания: 1. При поверке допускается использование других средств, обеспечивающих определение метрологических параметров поверяемой установки с требуемой точностью в соответствии с требованиями ГОСТ 8.002-71

2. Все измерительные приборы, применяемые при поверке, должны быть поверены.

3. В случае получения отрицательных результатов при проведении отдельных операций поверки, дальнейшая поверка прекращается, клеймо на поверяемой установке погашается, установка возвращается для ремонта или дорегулировки.

### 13.2 Условия поверки и подготовка к ней

13.2.1. При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха  $293 \pm 5$  К ( $20 \pm 5$  °С);
- относительная влажность окружающего воздуха  $65 \pm 15\%$ ;
- атмосферное давление  $100 \pm 4$  кПа ( $750 \pm 30$  мм рт. ст.);
- напряжение сети питания  $220 \pm 4,4$  В частотой 50 Гц.

13.2.2. Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- установка и средства поверки должны быть заземлены;
- включить установку и прогреть в течение 30 минут;

- включить средства поверки и прогреть в течение времени, предусмотренного технической документацией на них.

### **13.3. Проведение поверки**

#### **13.3.1. Внешний осмотр:**

- представленные на поверку установки должны быть полностью укомплектованы;
- установки не должны иметь механических повреждений или неисправностей органов управления и соединительных элементов, влияющих на нормальную работу.

#### **13.3.2. Опробование:**

- зашунтировать выход 1:1 установки сопротивлением  $100 \text{ кОм} \pm 2\%$ , которое подсоединяется к установке с помощью соединительной колодки № 2 из комплекта принадлежностей к прибору ВЗ-24;
- проверить возможность установления указателя шкалы погрешности на отметку минус  $10\%$  с помощью ручек регулировки выходного напряжения ГРУБО и ТОЧНО при выходном напряжении  $150 \text{ В}$  на постоянном токе;

#### **13.3.3. Определение метрологических параметров.**

##### **13.3.3.1. Определение основной погрешности выходных напряжений.**

Основная погрешность выходных напряжений определяется на постоянном токе с помощью потенциометра Р363 с делителем Р35, а на переменном токе при помощи аттестованного образцового компенсационного вольтметра ВЗ-24 первого разряда.

а) Основная погрешность выходного напряжения постоянного тока положительной полярности определяется во всех положениях переключателя **ПОВЕРЯЕМЫЕ ОТМЕТКИ ШКАЛ** при нажатых кнопках  $100 \text{ В}$  и  $10 \text{ В}$  переключателя **МНОЖИТЕЛЬ** (переключатель пределов шкалы погрешности в положении  $5\%$ ), а отрицательной полярности на поверяемой отметке  $3,0$  при тех же положениях переключателя **МНОЖИТЕЛЬ**.

В остальных положениях переключателя **МНОЖИТЕЛЬ** основная погрешность выходного напряжения определяется только в тех положениях переключателя **ПОВЕРЯЕМЫЕ ОТМЕТКИ ШКАЛ**, в которых была определена наибольшая положительная или отрицательная погрешность при положении

10 В переключателя МНОЖИТЕЛЬ (или наибольшая и наименьшая, если все погрешности были одного знака).

Основная погрешность выходного напряжения постоянного тока дополнительно определяется при нажатых кнопках 3,0 переключателя ПОВЕРЯЕМЫЕ ОТМЕТКИ ШКАЛ и 10 мВ переключателя МНОЖИТЕЛЬ с выхода 1:1 установки, а с выхода 1:1000 при нажатых кнопках 1 В, 100 мВ и 10 мВ переключателя МНОЖИТЕЛЬ последовательно.

Погрешность выходных напряжений рассчитывается по формуле:

$$\delta = \frac{U - U_0}{U} \cdot 100\% \quad (5)$$

где  $U$  — значение напряжения, установленное на выходе установки;

$U_0$  — значение напряжения, измеренное на выходе установки с помощью потенциометра Р363.

Результаты измерения занести в протокол (приложение 4). Полученные при этом значения погрешности не должны превышать допустимых значений, указанных в протоколе.

б) Основная погрешность выходных напряжений переменного тока ( $\delta$ ) определяется в следующей последовательности:

— по результатам определения основной погрешности установки по выходному напряжению постоянного тока находят уровни выходного напряжения, где погрешность имеет максимальное положительное и отрицательное значение ( $\delta_{i \max}$ ) или наибольшее и наименьшее значение, если все погрешности были одного знака, при всех положениях переключателя МНОЖИТЕЛЬ. Значения основной погрешности выходного напряжения постоянного тока, дополнительно определенные при нажатой кнопке 3,0 переключателя ПОВЕРЯЕМЫЕ ОТМЕТКИ ШКАЛ, при определении основной погрешности выходных напряжений переменного тока ( $\delta$ ) учитываются как значение  $\delta_{i \max}$ ;

— с помощью аттестованного компенсационного вольтметра первого разряда ВЗ-24, подключенного к установке через соединительную колодку № 5 из комплекта вольтметра ВЗ-24, определяется погрешность ( $\delta_2$ ) установки по выходному напряжению переменного тока на уровне 30 В при частотах 45, 400 и 1000 Гц и нажатой кнопке 10 В переключателя МНОЖИТЕЛЬ. При этом переключатель  $U_{\max} - 0 - U_{ск} - 0 - U_{св}$  должен находиться в положении  $U_{ск}$ , а переключатель 5% — 10% в поло-

жении 5%. Установка нуля вольтметра ВЗ-24 производится в положении 0 переключателя  $U_{\max}-0-U_{\text{СК}}-0-U_{\text{СВ}}$ . При определении погрешности ( $\delta_2$ ) показание вольтметра ВЗ-24 поддерживается постоянным и равным номинальному выходному напряжению, а значение погрешности отсчитывается по шкале установки В1-8.

Погрешность выходного напряжения на уровне 30 В определяется по формуле:

$$\delta_2 = \delta_b - \delta_n \quad (6)$$

где  $\delta_b$  — погрешность вольтметра ВЗ-24 (согласно справки об аттестации);

$\delta_n$  — погрешность, отсчитанная по шкале установки.

Основная погрешность выходных напряжений переменного тока ( $\delta$ ) определяется по формуле:

$$\delta = \delta_{1 \max} + (\delta_2 - \delta_3) \quad (7)$$

где  $\delta_3$  — значение основной погрешности выходного напряжения постоянного тока на уровне 30 В при нажатой кнопке 10 В переключателя МНОЖИТЕЛЬ.

Значения погрешностей подставляют в формулы (6) и (7) с учетом их знака.

Результаты измерений занести в протокол (приложение 4). Полученные при этом значения погрешностей не должны превышать допускаемых значений, указанных в протоколе.

в) Погрешность максимального и средневыпрямленного значения напряжения переменного тока определяется с помощью аттестованного по первому разряду прибора ВЗ-24 на частоте 1000 Гц (нажаты кнопки 10 В переключателя МНОЖИТЕЛЬ и 3,0 переключателя ПОВЕРЯЕМЫЕ ОТМЕТКИ ШКАЛ) при положениях  $U_{\max}$  и  $U_{\text{СВ}}$  переключателя  $U_{\max}-0-U_{\text{СК}}-0-U_{\text{СВ}}$ . Погрешность выходных напряжений установки определяется по формуле (6) при значениях выходных напряжений соответственно  $U_{\max} = 21,21$  В и  $U_{\text{СВ}} = 33,32$  В и не должна превышать 0,25%.

Результаты измерения занести в протокол (приложение 4). Полученные при этом значения погрешности не должны превышать допустимых значений, указанных в протоколе.

Ниже приводится пример расчета основной погрешности напряжения переменного тока.

Частота 1000 Гц, переключатель МНОЖИТЕЛЬ установлен в положение 10 В. При проверке установки на постоянном токе определили, что погрешность ( $\delta_3$ ) выходного напряжения на

уровне 30 В ( $3,0 \times 10$  В) составляет  $\delta_3 = -0,05\%$ . Установка имеет максимальное значение погрешности при нажатых кнопках 1,5 переключателя ПОВЕРЯЕМЫЕ ОТМЕТКИ ШКАЛ и 10 мВ переключателя МНОЖИТЕЛЬ.

Погрешность установки, определенная при нажатых кнопках 1,5 переключателя ПОВЕРЯЕМЫЕ ОТМЕТКИ ШКАЛ и 10 мВ переключателя МНОЖИТЕЛЬ, составила  $\delta_{1 \max} = +0,08\%$ .

Погрешность ( $\delta_n$ ), отсчитанная по шкале установки при измерении напряжения переменного тока на уровне 30 В, составила  $\delta_n = -0,13\%$ .

Погрешность ( $\delta_b$ ) вольтметра ВЗ-24 в этой точке (согласно справки об аттестации) составляет  $\delta_b = -0,07\%$ .

Погрешность выходного напряжения переменного тока ( $\delta_2$ ) на уровне 30 В определяется по формуле (6);

$$\delta_2 = \delta_b - \delta_n = -0,07\% - (-0,13\%) = +0,06\%.$$

Основная погрешность выходного напряжения переменного тока на уровне 15 мВ определяется по формуле (7):

$$\delta = \delta_{1 \max} + (\delta_2 - \delta_3) = +0,08\% + [+0,06\% - (-0,05\%)] = +0,19\%.$$

13.3.3.2. Определение погрешности выходных напряжений при отклонении их от номинального значения на  $\pm 5\%$  и  $\pm 10\%$ .

Погрешность выходных напряжений установки при отклонении их от номинального значения на  $\pm 5\%$  и  $\pm 10\%$  определяется путем измерения выходного напряжения постоянного и переменного тока частотой 1000 Гц при отклонении выходного напряжения от номинального значения 30 В  $\pm 5\%$  (по 5% шкале) и на  $\pm 10\%$  (переключатель МНОЖИТЕЛЬ установлен в положение 10 В, переключатель ПОВЕРЯЕМЫЕ ОТМЕТКИ ШКАЛ в положение 3,0 и переключатель  $U_{\max} - 0 - U_{\text{ск}} - 0 - U_{\text{св}}$  в положение  $U_{\text{ск}}$ ).

С помощью ручек ГРУБО и ТОЧНО установить указатель шкалы погрешности последовательно на отметке  $+5\%$  и минус  $5\%$  (переключатель пределов измерения погрешности  $5\% - 10\%$  находится в положении  $5\%$ ) и измерить напряжения на выходе установки на постоянном токе с помощью потенциометра Р363 и делителя Р35, а на переменном токе с помощью аттестованного по первому разряду компенсационного вольтметра ВЗ-24. Затем перевести переключатель пределов измерения погрешности в положение  $10\%$ . Вращением ручек ГРУБО и ТОЧНО установить указатель шкалы погрешности последовательно на отметки  $+10\%$  и минус  $10\%$  и измерить напряжение на выходе установки.



Полученные значения погрешности при отклонении выходного напряжения от номинального значения на  $\pm 5\%$  на постоянном токе не должны превышать значений  $\pm 0,25\%$ , на переменном токе  $\pm 0,4\%$ , а при отклонении выходного напряжения от номинального значения на  $\pm 10\%$  на постоянном токе должны превышать значений  $\pm 0,3\%$ , на переменном токе  $\pm 0,5\%$ .

#### 13.3.3.3. Определение выходного напряжения на гнезде ВНЕШНИЙ ПРИБОР.

Постоянное выходное напряжение на гнезде для подключения внешнего прибора проверяется с помощью потенциометра Р363, параллельно входу которого подключается резистор сопротивлением  $1 \text{ МОм} \pm 5\%$ . Потенциометр Р363 подключается к гнездам ВНЕШНИЙ ПРИБОР. Переключателями  $\sim$ ,  $+$ ,  $-$ , МНОЖИТЕЛЬ и ПОВЕРЯЕМЫЕ ОТМЕТКИ ШКАЛ установить постоянное выходное напряжение установки  $30 \text{ В}$ . С помощью ручек ГРУБО И ТОЧНО указатель шкалы погрешности установить на отметку шкалы  $+10\%$ . Напряжение на гнезде ВНЕШНИЙ ПРИБОР измерить потенциометром Р363.

Измеренное напряжение на гнезде для подключения внешнего прибора не должно отличаться от  $100 \text{ мВ}$  более чем  $\pm 2\%$ .

#### 13.3.3.4. Определение погрешности фиксированных частот.

Определение погрешности частот напряжений переменного тока, выдаваемых установкой, производится с помощью частотомера ЧЗ-57, подключенного к выходу установки при номинальном выходном напряжении  $1 \text{ В}$ . Переключатель  $U_{\text{max}}-0-U_{\text{ск}}-0-U_{\text{св}}$  находится в положении  $U_{\text{ск}}$ .

Полученные значения погрешности номинальных значений частот не должны превышать пределов допускаемой погрешности  $\pm 5\%$ .

#### 13.3.3.5. Определение переменной составляющей постоянного выходного напряжения.

Переменная составляющая выходного напряжения постоянного тока обеих полярностей измеряется с помощью прибора ВЗ-42 при выходном напряжении  $30$  и  $300 \text{ В}$ .

Измеренная переменная составляющая выходного напряжения постоянного тока обеих полярностей не должна превышать  $3 \text{ мВ}$  при выходном напряжении  $30 \text{ В}$  и  $30 \text{ мВ}$  при выходном напряжении  $300 \text{ В}$ .

#### 13.3.3.6. Определение коэффициента гармоник.

Определение коэффициента гармоник напряжения переменного тока установки производится с помощью измерителя не-

линейных искажений С6-5 при подключенном к выходу установки активном сопротивлении  $100 \text{ кОм} \pm 2\%$ . Измерения производятся на всех частотах в положении 100 V и 10 V переключателя МНОЖИТЕЛЬ и 1,0 переключателя ПОВЕРЯЕМЫЕ ОТМЕТКИ ШКАЛ. При этом, переключатель  $U_{\text{max}}-0-U_{\text{ск}}-0-U_{\text{св}}$  должен находиться в положении  $U_{\text{ск}}$ . Измерения проводятся по схеме, приведенной на рис. 4.

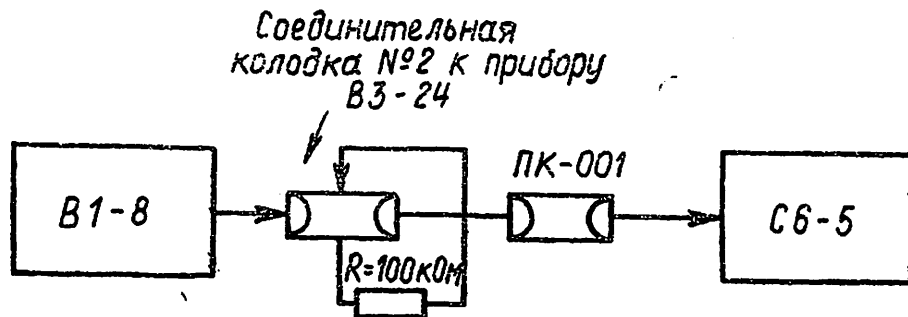


Рис. 4.

Измеренные значения коэффициентов гармоник напряжения переменного тока установки не должны превышать  $0,2\%$ .

13.3.3.7. Полученные при поверке по пп. 13.3.3.1—13.3.3.6. значения метрологических параметров поверяемой установки должны соответствовать допускаемым для них отклонениям от номинальных значений. Если полученные результаты превышают допустимые значения, то измерения повторяют не менее двух раз, чтобы исключить грубую ошибку.

#### 13.4. Оформление результатов поверки

13.4.1. В процессе поверки в рабочем журнале поверителя должны быть составлены протоколы по всем пунктам методики с указанием результатов измерений. При этом формы протоколов должны соответствовать приведенным в приложении, а для тех случаев, когда формы в приложении не даны, они ведутся в произвольной форме в последовательности, соответствующей выполненным операциям.

13.4.2. Установки соответствующие требованиям настоящего раздела, признаются годными, подлежат клеймению на боковых стенках и в их формуляре делается запись о результатах поверки. Допускаются по просьбе организаций, представивших установку на поверку, выдавать свидетельство (аттестат) установленной формы, с указанием на обратной стороне основных результатов поверки. Результаты поверки на обратной стороне свидетельства (аттестата) и отметка в формуляре должны быть

заверены подписью поверителя с нанесением оттисков поверительного клейма.

13.4.3. Установки, прошедшие поверку с отрицательным результатом, не допускаются к выпуску в обращение и применение их запрещается. На них необходимо погасить ранее установленное клеймо.

В формуляр этих установок должна быть внесена соответствующая отметка. При этом следует выдать извещение с указанием причины непригодности установки.