

221

9. ПОВЕРКА ПРИБОРА

9.1. Общие сведения

9.1.1. Настоящий раздел устанавливает методику первичной и периодической поверок меры напряжения ВЛ-30.

Приборы, поступившие из ремонта, со склада после хранения, после транспортирования, или новые приборы перед вводом их в эксплуатацию подвергаются внеочередной поверке.

9.1.2. Предел основной погрешности воспроизведения напряжения в зависимости от межповерочного интервала и класса образцовой меры, по которой приборы аттестуются, приведен в табл.9.1.

Таблица 9.1

| Межповерочный интервал | Предел основной погрешности воспроизведения напряжения, %, при аттестации по образцовой мере ЭДС или напряжения класса | | | Примечание |
|------------------------|--|--------|--------|---|
| | 0,0002 | 0,0005 | 0,001 | |
| 1 мес. | 0,0005 | 0,001 | 0,0015 | В диапазоне температур $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ |
| 3 мес. | 0,001 | 0,0015 | 0,002 | |
| 6 мес. | 0,0025 | 0,0030 | 0,0035 | |
| 12 мес. | 0,0045 | 0,005 | 0,0055 | |

9.1.3. Периодическую поверку в течение первого года эксплуатации рекомендуется проводить не реже, чем через 6 месяцев, в дальнейшем периодичность поверки устанавливается органами метрологической службы потребителя в соответствии с данными табл.9.1, но не реже одного раза в год.

9.2. Операции и средства поверки

9.2.1. При проведении поверки должны производиться операции и применяться средства поверки, указанные в табл.9.2.

Примечания: 1. Вместо указанных в табл.9.2

средств поверки разрешается применять другие аналогичные меры и измерительные приборы, обеспечивающие измерения соответствующих параметров с требуемой точностью.

2. Образцовые и вспомогательные средства поверки должны быть исправны и поверены в органах государственной и ведомственной метрологической службы соответственно.

3. Операции пп. 9.4.3.5, 9.4.3.6 должны производиться только при выпуске средств измерений из ремонта.

9.2.2. Технические характеристики образцовых и вспомогательных средств поверки приведены в табл.9.3.

Таблица 9.2

| Номер пункта раздела поверки | Наименование операции | Проверяемая отметка | Допускаемое значение погрешности или предельное значение определяемого параметра | Средство поверки | |
|------------------------------|--|---------------------|--|---|--------------------------------|
| | | | | образцовое | вспомогательное |
| 9.4.1 | Внешний осмотр | | - | - | - |
| 9.4.2. | Опробование | 6,4 В | $U_{\text{вых}} = 6,08 - 6,72 \text{ В}$ | - | Вольтметр универсальный В7-22А |
| 9.4.3 | Определение метрологических параметров: | | | | |
| 9.4.3.2 , | Государственная аттестация | | | | |
| 9.4.3.3. | (определение действительного значения воспроизводимого напряжения) | 6,4 В | Прибор аттестуется с указанием пяти знаков после запятой | Мера напряжения соответствующего разряда (см.табл. 9.1) | В1-19 В1-18 Р3003 |

20

Продолжение табл.9.2.

| Номер пункта раздела поверки | Наименование операции | Проверяемая отметка | Допускаемое значение погрешности или предельное значение определяемого параметра | Средство поверки | |
|------------------------------|---|---------------------|--|------------------|---|
| | | | | образцовое | вспомогательное |
| 9.4.3.4 | Определение нестабильности воспроизводимого напряжения за 1000 ч | 6,4 В | Не более 0,0005% | - | - |
| 9.4.3.5 | Определение дополнительной погрешности воспроизведения напряжения при изменении напряжения сети на $\pm 10\%$ | 6,4 В | Не более 0,00025% | В1-18 | В7-22А ЛАТР-1М |
| 9.4.3.6 | Проверка среднеквадратического значения переменных составляющих на выходе прибора в полосе частот | | Не более 60 мкВ | | В3-57 Резистор С2-23-0,125- -3 кОм $\pm 2\%$ -А-Д |

21

Продолжение табл.9.2

| Номер пункта раздела поверки | Наименование операции | Проведенная отметка | Допускаемое значение погрешности или предельное значение определяемого параметра | Средство поверки | |
|------------------------------|-----------------------|---------------------|--|------------------|--|
| | | | | образцовое | вспомогательное |
| | 0,1...10 кГц | | | | Конденсатор К10-17-1а-М1500-4700 пФ, 10 ⁴ В |

22

Таблица 9.3

| Наименование средства поверки | Требуемые технические характеристики средств поверки | | Рекомендуемое средство поверки (тип) | Примечание |
|--|--|--------------------------|--------------------------------------|--|
| | Пределы изменения | Погрешность | | |
| Прибор для поверки вольтметров | 10 В | Нелинейность 0,00008% | В1-19 | Допускается замена на меру напряжения соответствующего разряда на основе прецизионного стабилитрона с выходным напряжением 6...9 В. При этом приборы В1-19 и Р3003 исключаются |
| Компаратор напряжений | 0,1·10 ⁻⁶ ...10 В | 0,005% | Р3003 | |
| Мера напряжения соответствующего табл.9.1 разряда на основе нормального элемента | 1,018...1,019 В | | | |

23

| Наименование средства поверки | Требуемые технические характеристики средства поверки | | Рекомендуемое средство поверки (тип) | Примечание |
|---|--|--------------------------|--------------------------------------|------------|
| | Пределы измерения | Погрешность | | |
| Прибор для поверки вольтметров и калибраторов | 10 В, 7 разрядов, режимы ΔV , $\Delta V\%$, С·Х | Нелинейность 0,0003% | ВЛ-18 | |
| | 10 В 30...100 мкВ 0,005...20 кГц | $\pm 0,5\%$ $\pm 5\%$ | В7-22А В3-57 | |

При поверке также используются:

резистор С2-23-0, I25-3 кОм $\pm 2\%$ А-1,
конденсатор К10-Г7-1а-М1500-4700 пФ $\pm 10\%$ -В,
лабораторный автотрансформатор ЛАТР-1М.

9.3. Условия поверки и подготовка к ней

9.3.1. При проведении операций поверки должны соблюдаться следующие условия:

- 1) температура окружающей среды, $^{\circ}\text{C} \dots 20 \pm 5$;
- 2) относительная влажность воздуха, $\% \dots 65 \pm 15$;
- 3) атмосферное давление кПа (мм рт.ст.) $\dots 100 \pm 4$ (750 ± 30);
- 4) напряжение сети питания, В $\dots 220 \pm 4,4$;
- 5) частота промышленной сети, Гц $\dots 50 \pm 0,5$.

9.3.2. Средства поверки должны быть выдержаны в условиях, оговоренных для проведения поверки, и прогреты в соответствии с их инструкциями по эксплуатации и (или) стандартами на средства поверки данного класса.

9.3.3. При подготовке к поверке следует выполнить работы, указанные в разделе 6, и соблюдать меры безопасности, указанные в разделе 7.

9.3.4. При проверке должны выполняться следующие общие указания по эксплуатации прибора:

все соединения приборов должны осуществляться кабелями из состава комплекта приборов схемы;

при определении метрологических характеристик прибор должен быть прогрет согласно указаниям пп. 8.1.2, 8.1.3.

9.4. Проведение поверки

9.4.1. До проведения поверки производят внешний осмотр прибора и эксплуатационного комплекта принадлежностей в соответствии с разделом 6.

Приборы, имеющие дефекты препятствующие их правильной и безопасной эксплуатации бракуются и направляются в ремонт.

9.4.2. Отprobование работы прибора производят в соответствии с разделом 8 для оценки его исправности.

Неисправные приборы бракуют и направляют в ремонт.

9.4.3. Определение метрологических параметров производят в соответствии с подпунктами 9.4.3.1...9.4.3.6.

9.4.3.1. Погрешность воспроизведения напряжения поверяемого прибора определяют по табл.9.1 настоящего описания, в соответствии с которой она является функцией класса (разряда) используемой для поверки (образцовой) меры напряжения или э.д.с. и межповерочного интервала.

Используемой для поверки мерой может быть мера на основе прецизионного стабилитрона или нормального элемента. В п.9.4.3.2 приведена методика поверки прибора по твердотельной мере напряжения, а в п.9.4.3.3 – по нормальному элементу.

9.4.3.2. Определение действительного значения воспроизводимого напряжения (аттестация прибора) при наличии меры напряжения соответствующего разряда, выбранную в зависимости от требуемой погрешности (см.табл.9.1), на основе стабилитрона с выходным напряжением 6...9 В производят методом замещения следующим образом:

подготовьте к работе аттестуемый прибор, образцовую меру напряжения и прибор В1-18 в соответствии с их инструкциями по эксплуатации;

подключите ко входу прибора В1-18, работающего в режиме вольтметра с семиразрядной шкалой, усреднением результатов пяти измерений ($n = 5$), включенным фильтром и пределом измерения 10 В выход образцовой меры;

зафиксируйте показание U_u прибора В1-18;

определите поправочный коэффициент, разделив действительное значение напряжения образцовой меры (известное из ее свидетельства) на показание U_u прибора В1-18 (с точностью до шести знаков после запятой), и введите его в прибор В1-18 как

константу "С" (для реализации операции "масштабирования", обеспечивающей умножение каждого результата на "С");

наблюдайте в течение одной – двух минут за показаниями В1-18, чтобы убедиться, что последний индицирует действительное значение напряжения образцовой меры с точностью до 10...20 мкВ;

подключите прибор В1-18 к выходу аттестуемого прибора; зафиксируйте показание прибора В1-18 и запишите его (с точностью до пяти знаков после запятой) на этикетке аттестуемого прибора и в его формулире.

9.4.3.3. Определение действительного значения воспроизводимого напряжения (аттестация прибора) с помощью нормального элемента осуществляют в следующей последовательности:

подготовьте прибор В1-19 к работе в соответствии с его инструкцией по эксплуатации, реализовав процедуру калибровки декадных резисторов и установив абсолютный уровень напряжения прибора В1-19 по нормальному элементу класса 0,0005 (с использованием компаратора Р3003);

установите на выходе прибора В1-19 напряжение 6 В и подключите его ко входу В1-18, работающего в режиме вольтметра с семиразрядной шкалой, усреднением результатов пяти измерений ($n = 5$), включенным фильтром и пределом измерения 10 В;

зафиксируйте показание U_u прибора В1-18;

определите поправочный коэффициент, который вводится в прибор В1-18 как константа "С" (для реализации операции "масштабирования", обеспечивающей умножение результата каждого измерения на "С"), разделив 6 В на показание U_u прибора В1-18;

дальнейшие операции проведите аналогично подпункту 9.4.3.2.

9.4.3.4. Определение нестабильности воспроизводимого напряжения во времени за 1000 ч производят расчетным путем

следующим образом:

найдите значение абсолютной нестабильности ΔU во времени по формуле (9.1):

$$\Delta U = U_{\text{вых. } n-1} - U_{\text{вых. } n}, \quad (9.1)$$

где $U_{\text{вых. } n-1}$ - действительное значение воспроизводимого напряжения, определенное в результате предыдущей аттестации;

$U_{\text{вых. } n}$ - действительное значение воспроизводимого напряжения, определенное в результате текущей поверки;

рассчитайте нестабильность воспроизводимого напряжения H (%) за межповерочный интервал по формуле (9.2)

$$H = \frac{\Delta U \cdot 100\%}{U_{\text{вых. } n}} - |Kл.n + Kл.n-1|, \quad (9.2)$$

где $Kл.n-1$ и $Kл.n$ - класс меры, по которой аттестовался прибор при предыдущей и текущей аттестации соответственно;

запишите результаты вычисления в формуляр или (и) аттестат с указанием класса меры, по которой проведено измерение при текущей аттестации.

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если нестабильность воспроизводимого напряжения за межповерочный интервал, рассчитанная по формуле (9.2), не превышает значений, указанных в табл.9.1.

Прибор, нестабильность воспроизводимого напряжения которого больше указанного в табл.9.1, из обращения изымается. Органы метрологической службы после не менее чем десятисуточных наблюдений за поведением указанного прибора во времени решают вопрос о необходимости направления его в ремонт или порядке

дальнейшего использования.

9.4.3.5. Определение дополнительной погрешности воспроизведения напряжения при изменении напряжения сети на $\pm 10\%$ производят в следующем порядке:

прогрейте проверяемый прибор в течение четырех часов, после чего подключите его ко входу прибора В1-18, работающего в режиме вольтметра с шестизначной шкалой и пределом измерения 10 В;

установите напряжение сети 198 В с помощью автотрансформатора ЛАТР-1М;

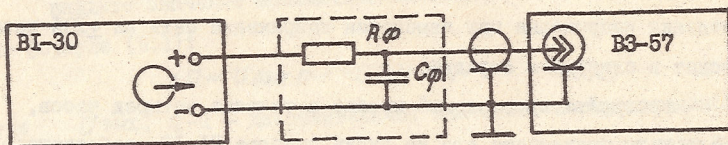
включите режим " $\Delta U\%$ " прибора В1-18, скомпенсировав его показание до $\pm 0,0001\%$;

нажатием кнопок " $\#$ " и СРЕДН. включите режим статистического усреднения результатов измерения (прибором В1-18);

установите напряжение сети 242 В (20% изменения напряжения сети) и через 5 мин (время фиксируется по прибору В1-18 нажатием кнопки ВРЕМЯ) зафиксируйте показание прибора В1-18.

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если показание прибора В1-18 не превышает $\pm 0,0005\%$ ($\pm 0,00025\%$ на 10% изменения напряжения сети).

9.4.3.6. Проверку среднеквадратического значения переменных составляющих на выходе проверяемого прибора в полосе частот 0,01 ... 10 кГц осуществляют микровольтметром ВЗ-57, вход которого подключают к выходу проверяемого прибора через фильтр нижних частот (Рф, Сф) с частотой среза 10 кГц (рис. 9.1)



$$f_{ср} = \frac{1}{2\pi R\phi C\phi}$$

Вφ - резистор С2-23-0,125-3 кОм ±2%-А-Д

Сφ - конденсатор К10-17-1а-М1500-4700 пФ ±10%-В

Рис. 9.1

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если показания прибора ВЗ-57 не превышает 60 мкВ.

9.5. Оформление результатов поверки

9.5.1. Результаты поверки оформляют путем записи или отметки результатов поверки в порядке, установленном метрологической службой, осуществляющей поверку.

9.5.2. Приборы, не прошедшие поверку (имеющие отрицательные результаты поверки), запрещаются к выпуску в обращение и применение.

10. КОНСТРУКЦИЯ

10.1. Для обеспечения свободного доступа к узлам и регулировки прибора использована каркасная конструкция. На каркас, изготовленный штамповкой из стального листа крепится печатная плата, трансформатор, панель с зажимами, унифицированная сетевая приборная вилка с вставками плавкими, которые могут быть заменены после вывинчивания с помощью отвертки штырей вилки приборной сетевой. Каркас с вышеуказанными узлами закрывается кожухом, который крепится четырьмя винтами, один из которых использован для крепления чашки пломбирочной. Для подвода питания к прибору используется унифицированный кабель питания.

На лицевой панели закреплена пружина, которая удерживает стекло с этикеткой из бумаги. Действительное значение воспроизводимого напряжения меры наносят на этикетку.

10.2. Прибор состоит из следующих основных узлов (рис. 10.1):

- 1) панель;
- 2) кожух;
- 3) каркас;
- 4) трансформатор;
- 5) термостат;
- 6) печатная плата;
- 7) вилка приборная с вставками плавкими

10.3. На панели размещены зажимы "⊖ ⊕" с обозначением полярности выходного напряжения и этикетка с действительным значением напряжения.

На задней стенке кожуха расположена вилка для подключения унифицированного кабеля питания.

10.4. Конструкция термостата показана на рис. 10.2.

10.5. Изготовитель постоянно работает над совершенство-