

**Государственное бюджетное образовательное учреждение  
Астраханской области  
среднего профессионального образования  
«Астраханский колледж вычислительной техники»**

Специальность 13.02.11

**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА**

**Проверка электромеханического вольтметра  
по дисциплине: "Измерительная техника"**

Методические рекомендации  
АКВТ.13.02.11.ЛР34.0001МР

Составил преподаватель:

(Цепляев В.К.)

Рассмотрено на заседании цикловой  
комиссии специальности 13.02.11  
"Техническая эксплуатация и  
обслуживания электрического и электро-  
механического оборудования в нефтяной  
и газовой промышленности"

Протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Рекомендовано для студентов.

Председатель комиссии:

(Ветлугин В.В.)

## СОДЕРЖАНИЕ

|   |   |    |
|---|---|----|
| 1 | Цель работы.....  | 3  |
| 2 | Приборы и оборудование.....                             | 3  |
| 3 | Правила техники безопасности.....                       | 3  |
| 4 | Теоретическая часть.....                                | 4  |
| 5 | Порядок выполнения работы.....                          | 7  |
| 6 | Содержание отчета.....                                  | 13 |
| 7 | Контрольные вопросы.....                                | 13 |
| 8 | Используемая литература.....                            | 13 |
|   | Приложение А. Магазин сопротивлений Р32.....            | 14 |
|   | Приложение Б. Комбинированный прибор Ц4353.....         | 15 |
|   | Приложение В. Источник питания Б5-43, Б5-44, Б5-45..... | 16 |

Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

Изм. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Изм. № подл.

| Изм.     | Лист     | № докум. | Подп. | Дата |
|----------|----------|----------|-------|------|
| Разраб.  | Цепляев  |          |       |      |
| Пров.    | Ветлугин |          |       |      |
| Н.контр. |          |          |       |      |
| Утв.     |          |          |       |      |

*АКВТ.13.02.11.ЛР34.0001МР*

**Поверка  
электро-механического  
вольтметра**  
Методические рекомендации

| Лит. | Лист | Листов |
|------|------|--------|
| У    | 2    | 16     |

*АКВТ*

## 1 Цель работы

- 1.1 Изучить правила проведения поверки электрических приборов.
- 1.2 Получить навыки в проведении поверки электрических приборов.
- 1.3 Проанализировать полученные результаты и сделать вывод о состоянии измерительного прибора.

## 2 Приборы и оборудование

- 2.1 Комбинированный прибор Ц4353.
- 2.2 Источник питания Б5-43, Б5-44, Б5-45.
- 2.3 Электромеханический вольтметр типа.
- 2.4 Магазин сопротивления Р32.

## 3 Правила техники безопасности

3.1 Соединить клемму "↓" измерительных приборов с шиной защитного заземления.

3.2 Убедиться в наличии и исправности сетевых предохранителей измерительных приборов.

3.3 Соблюдать указания мер безопасности, приведённые в руководстве по эксплуатации приборов и оборудования, применяемых в данной работе.

3.4 Соблюдать все требования техники безопасности при работе в лаборатории электротехнических измерений.

|              |              |              |              |              |                                  |      |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------------------------|------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата | <i>АКВТ.13.02.11.ЛР34.0001МР</i> | Лист |
|              |              |              |              |              |                                  | 3    |
| Изм.         | Лист         | № докум.     | Подп.        | Дата         |                                  |      |

## 4 Теоретическая часть

4.1 Вольтметр - измерительный прибор, предназначенный для прямых измерений напряжения постоянного и (или) переменного тока по методу непосредственной оценки.

4.2 Измерительный прибор - средство измерений, показания которого являются непрерывной функцией измеряемой величины.

4.3 Прямое измерение - измерение, при котором искомое значение величины находят непосредственно из опытных данных.

4.4 Метод непосредственной оценки - метод измерений, в котором значение величины определяют непосредственно по отсчетному устройству измерительного прибора прямого действия.

4.5 Вольтметры относятся к группе электромеханических приборов. Электромеханический прибор включает в себя измерительную цепь, измерительный механизм и отсчетное устройство.

4.6 Измерительная цепь служит для преобразования измеряемой электрической величины в другую электрическую величину, непосредственно воздействующую на измерительный механизм (ИМ).

4.7 Измерительный механизм преобразует электрическую величину в угол поворота подвижной части.

4.8 Отсчетное устройство служит для визуального отсчитывания значений измеряемой величины в зависимости от угла поворота подвижной части.

4.9 Отсчетное устройство электромеханического прибора состоит из шкалы и указателя.

4.10 Шкала прибора обычно представляет собой пластину, на которой нанесены отметки, соответствующие определенным значениям измеряемой величины.

4.11 Отметка шкалы - знак на шкале, соответствующий некоторому значению измеряемой величины.

Числовая отметка шкалы - отметка шкалы, у которой проставлено число отсчета.

4.12 Средства измерений, находящиеся в пользовании, должны периодически подвергаться поверке согласно ГОСТ 8.002-71. Поверка средств измерений производится для установления пригодности их к применению.

4.13 Поверка измерительных приборов предполагает оценку их метрологических характеристик.

|              |              |
|--------------|--------------|
| Ине. № подл. | Подп. и дата |
| Взам. инв. № | Ине. № дубл. |
| Подп. и дата | Подп. и дата |

|      |      |          |       |      |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|------|------|----------|-------|------|

АКВТ.13.02.11.ЛР34.0001МР

Лист  
4

4.14 Под метрологическими характеристиками понимают такие характеристики, которые позволяют судить о пригодности приборов для измерений в известном диапазоне с известной погрешностью.

4.15 Классификация метрологических характеристик.

4.15.1 Нормируемые:

а) Характеристики, предназначенные для определения результатов измерений (без введения поправки).

б) Цена деления шкалы - разность значений величины, соответствующих двум соседним отметкам шкалы.

в) Основная погрешность средства измерений - погрешность средства измерений, используемого в нормальных условиях.

г) Приведенная погрешность средства измерений - отношение погрешности измерительного прибора к нормирующему значению.

д) Предел допускаемой погрешности средства измерений - наибольшая (без учета знака) погрешность средства измерений, при которой оно может быть признано годным и допущено к применению.

е) Вариация показаний измерительного прибора - разность между двумя математическими ожиданиями информативного параметра показаний измерительного прибора, получающимися при измерениях величины, имеющей одно и то же значение, с медленным плавным подходом к этому значению со стороны меньших и больших значений.

ж) Изменение показаний измерительного прибора под действием влияющей величины (дополнительная погрешность)- изменение погрешности измерительного прибора, вызванное отклонением одной из влияющих величин от нормального значения или выходом ее за пределы нормальной области значений.

4.15.2 Ненормируемые:

а) Диапазон показаний - область значений шкалы, ограниченная конечным и начальным значениями шкалы.

б) Диапазон измерений - область значений измеряемой величины, для которой нормированы допускаемые погрешности средства измерений.

в) Класс точности средства измерений - обобщенная характеристика средства измерений, определяемая пределами допускаемых основных и дополнительных погрешностей, а также другими свойствами средств измерений, влияющими на точность, значения которых устанавливаются в стандартах на отдельные виды средств измерений.

4.16 Так как в процессе поверки определяются составляющие погрешности

|              |              |
|--------------|--------------|
| Ине. № подл. | Подп. и дата |
| Взам. инв. № | Ине. № дубл. |
| Подп. и дата |              |

|      |      |          |       |      |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|------|------|----------|-------|------|

АКВТ.13.02.11.ЛР34.0001МР

средств измерения, то в данной лабораторной работе исследуются: основная погрешность, вариация, дополнительную погрешность.

4.17 В основе поверки методом непосредственного сличения лежит одновременное измерение одной и той же величины поверяемым и образцовым прибором.

4.18 В соответствии с требованиями ГОСТ 8711-78 при поверке амперметров и вольтметров методом непосредственного сличения погрешность образцового прибора не должна превышать 1/5 предела допускаемой погрешности поверяемого прибора.

4.19 Основная погрешность и вариация определяются для нескольких (не менее 6-8) точек шкалы с обязательным включением в число поверяемых точек всех числовых отметок.

4.20 Дополнительную погрешность диапазона показаний вольтметра определяют для двух точек шкалы (примерно 50% и 90% диапазона показаний) при изменении частоты измеряемого напряжения на +10% и - 10% от номинального значения  $f_n$ .

4.21 В соответствии с ГОСТ 8711-78 для амперметров и вольтметров значения основной приведенной погрешности не должны численно превышать значений класса точности прибора. Например, для вольтметра класса точности 2,5 основная приведенная погрешность должна быть не более  $\pm 2,5\%$ .

4.22 Вариация показаний прибора, а также дополнительная приведенная погрешность, вызванная отклонением частоты измеряемого напряжения на  $\pm 10\%$  от номинального значения, не должны превышать допускаемых значений основной погрешности прибора.

|              |              |              |              |              |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Ине. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Ине. № дубл. | Подп. и дата |
|              |              |              |              |              |

|      |      |          |       |      |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|      |      |          |       |      |

АКВТ.13.02.11.ЛР34.0001МР

Лист  
6

## 5 Порядок проведения работы

5.1 Собрать схему измерения тока полного отклонения ИМ согласно рисунку 1. Включать приборы в схему следует в соответствии с их полярностью.

Переменные резисторы R1, R2 и R3 служат для ограничения тока в схеме, что защищает измерительный прибор от перегрузок.

5.2 Установить резисторы R2 и R3 в среднее положение. Включить блок питания и установить заданное напряжение на выходе.

5.3 Ток полного отклонения определяют по образцовому прибору, когда стрелка поверяемого прибора установлена, с помощью изменения значения резистора R2 и выходного напряжения источника питания, на последней отметки шкалы.

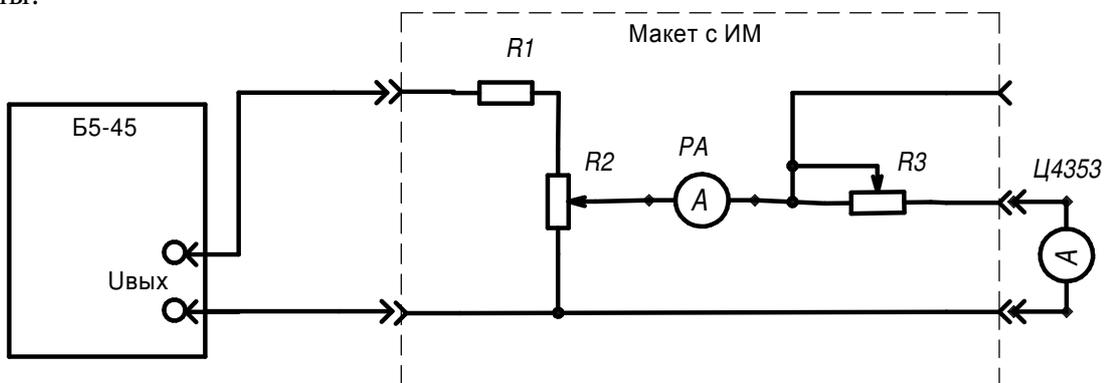


Рисунок 1 - Схема измерения тока полного отклонения ИМ

5.4. Собрать схему измерения внутреннего сопротивления ИМ согласно рисунку 2. Измерить внутренне сопротивление ИМ.

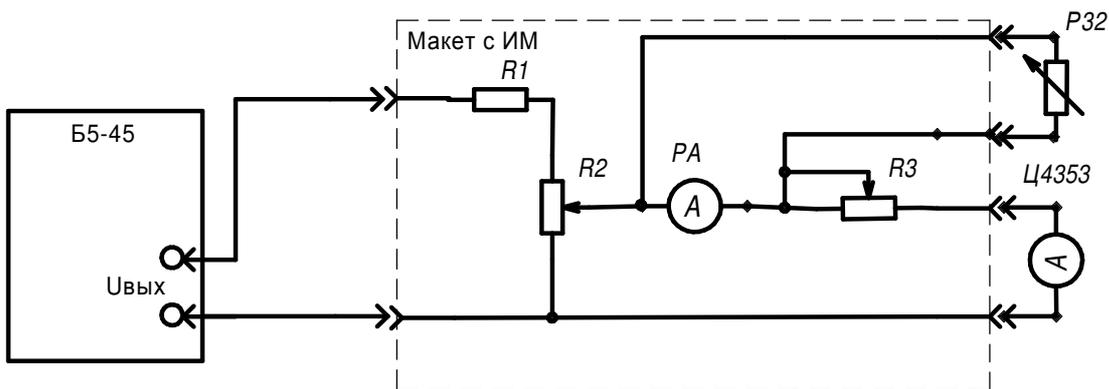


Рисунок 2- Схема измерения внутреннего сопротивления ИМ

5.5 Изменяя сопротивление магазина, а затем резисторов R2 и R3 добиться такого положения, при котором ток поверяемого прибора уменьшается ровно в два

|              |              |
|--------------|--------------|
| Ине. № подл. | Подп. и дата |
| Взам. инв. № | Ине. № дубл. |
| Подп. и дата |              |

|      |      |          |       |      |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|------|------|----------|-------|------|

АКВТ.13.02.11.ЛР34.0001МР

Копировал

Формат А4

Лист  
7

раза, а показания образцового прибора остаются без изменения. В этом случае внутреннее сопротивление прибора  $R_{внт}$  равно сопротивлению магазина.

5.6 Результаты занести в таблицу 1.

Таблица 1- Результаты измерения

| Обозначение амперметра на схеме | Заводской номер | Ток полного отклонения, $I_{по}$ , мкА | Внутреннее сопротивление $R_{внт}$ , Ом |
|---------------------------------|-----------------|--|---|
|                                 |                 |  |   |

5.7 Рассчитать добавочный резистор для вольтметра при измерении заданного предела напряжения (см. рисунок 3) в соответствии с рабочим заданием.

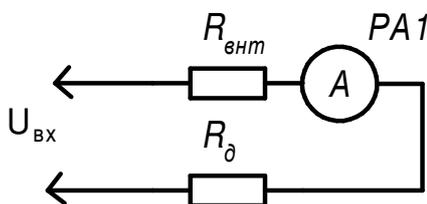


Рисунок 3 - Схема однопредельного вольтметра

5.8 Расчётные формулы для расчёта добавочного резистора  $R_d$ .

5.8.1 Сопротивление добавочного резистора  $R_d$  рассчитывается по формуле:

$$R_d = R_{внт}(n-1)$$

$$n = \frac{U_{пр}}{I_{по} R_{внт}}$$

где:  $n$  - число, показывающее во сколько раз нужно увеличить предел измерения;

$U_{пр}$  - напряжение предела измерения.

5.9 Результаты расчёта занести в таблицу 2.

5.10 Описание лабораторной установки для поверки вольтметра.

В установке (см.рисунок 4) используют поверяемый вольтметр, образцовый вольтметр и источник измеряемой величины - универсальный источник питания с плавно регулируемым выходным напряжением постоянного тока. Поверяемый и образцовый вольтметры подключают параллельно к выходным клеммам

|              |              |              |              |
|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Ине. № подл. | Взам. инв. № | Ине. № дубл. | Подп. и дата |
|              |              |              |              |
|              |              |              |              |
|              |              |              |              |

|      |      |          |       |      |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|      |      |          |       |      |

АКВТ.13.02.11.ЛР34.0001МР

Лист  
8

источника питания. Напряжение регулируют с помощью встроенного аттенюатора источника питания. Сопротивление  $R_d$  установить на магазине сопротивлений P32.

Таблица 2 - Результаты расчёта

| Предел измерения        | Ток полного отклонения измерительного прибора, $I_{по}$ | Число, показывающее во сколько раз нужно увеличить предел измерения, $n$ | Внутреннее сопротивление измерительного прибора, $R_{внт}$ | Сопротивление добавочного резистора, $R_d$ |
|-------------------------|---|--|--|--|
| Задаётся преподавателем |   |  |  |  |

5.11 Проверить положение указателей поверяемого и образцового приборов. Если они не находятся на нулевой отметке, то их положение корректируют с помощью механических корректоров при отключенных цепях тока и напряжения.

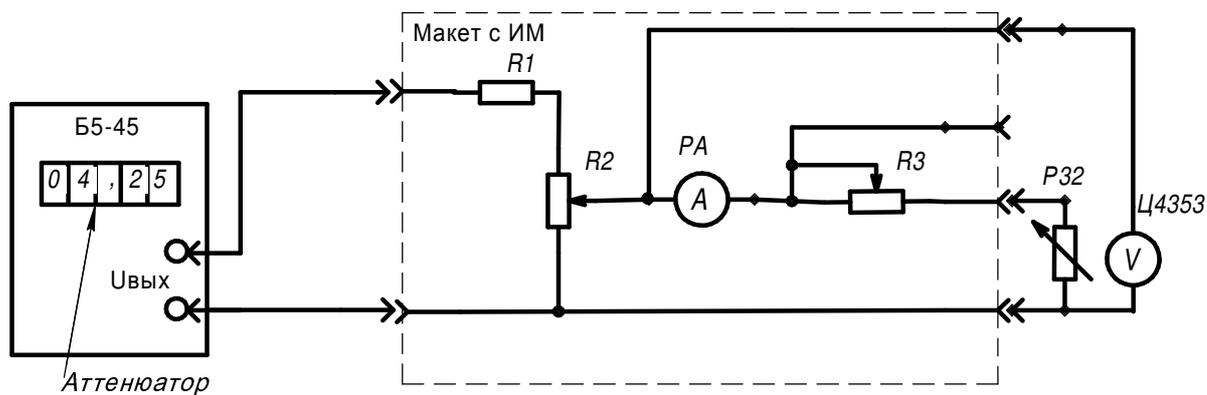


Рисунок 4 - Схема лабораторной установки для поверки вольтметра

5.12 Включить вольтметры и источник питания в сеть и прогреть его для установления рабочего режима в течение времени, указанного в эксплуатационных документах на блок питания.

5.13 Произвести поверку вольтметра на всех оцифрованных делениях шкалы. Для этого с помощью аттенюатора блока питания на поверяемом вольтметре устанавливаем последовательно напряжения, равные значениям оцифрованных делений шкалы, и снимаем показания образцового прибора. Точность отсчета по шкале образцового вольтметра должна быть не менее 0,25 деления.

Ине. № подл. Подп. и дата  
 Взам. инв. № Инв. № дубл. Подп. и дата  
 Изм. Лист № докум. Подп. Дата

АКВТ.13.02.11.ЛР34.0001МР

5.14 Чтобы исключить систематическую погрешность, в процессе измерений применяют метод компенсации по знаку, для чего измерения производят дважды при прямом ( $U_{пр}$ ) и обратном ( $U_{об}$ ) ходе указателя. Для уменьшения влияния случайных погрешностей процедуру измерений повторить 3 раза. Результаты измерений занести в таблицу 3.

Таблица 3 - Результаты поверки

| Показание поверяемого вольтметра, В | Показание образцового вольтметра, В |          |          |          |          |          | $U_{Д'}$<br>В | $\Delta$ ,<br>В | $\delta$ ,<br>% | $\gamma$ ,<br>В | V, % |
|-------------------------------------|-------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|---------------|-----------------|-----------------|-----------------|------|
|                                     | $U_{пр}$                            | $U_{об}$ | $U_{пр}$ | $U_{об}$ | $U_{пр}$ | $U_{об}$ |               |                 |                 |                 |      |
|                                     |                                     |          |          |          |          |          |               |                 |                 |                 |      |
|                                     |                                     |          |          |          |          |          |               |                 |                 |                 |      |
|                                     |                                     |          |          |          |          |          |               |                 |                 |                 |      |

Примечание. Число строк таблицы 3 должно соответствовать числу оцифрованных делений шкалы поверяемого вольтметра.

5.15 Обработка результатов измерений.

5.15.1 Определить действительное значение измеряемого напряжения для каждого поверяемого деления шкалы.

$$U_{Д} = \frac{\sum_{i=1}^3 U_{ПР} + \sum_{i=1}^3 U_{ОБ}}{6}$$

5.15.2 Вычислить абсолютную погрешность поверяемого прибора для каждого поверяемого деления шкалы

$$\Delta = U - U_{Д}$$

где  $U$  - значение напряжения, соответствующее оцифрованному делению шкалы поверяемого вольтметра;

$U_{Д}$  - действительное значение этого напряжения.

5.15.4 Вычислить относительную погрешность для каждого поверяемого деления шкалы:

Ине. № подл. Подп. и дата  
Ине. № дубл.  
Взам. инв. №  
Подп. и дата

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

АКВТ.13.02.11.ЛР34.0001МР

Лист  
10

$$\delta = \frac{\Delta}{U_d} 100\%$$

где:  $\Delta$  - абсолютную погрешность на поверяемом делении шкалы;  
 $U_d$  - действительное значение напряжения в данной точке шкалы.

5.15.5 Вычислить приведённую погрешность для каждого поверяемого деления шкалы:

$$\gamma = \frac{\Delta}{U_H} 100\%$$

где:  $\Delta$  - абсолютная погрешность на поверяемом делении шкалы;  
 $U_H$  - нормирующее значение, за которое принимается наибольшее значение напряжения в поверяемом поддиапазоне вольтметра.

5.15.6 Вычислить вариацию показаний.

Вариация показаний прибора на поверяемой отметке шкалы равна модулю разности действительных значений измеряемой величины при одном и том же показании прибора, полученном при плавном подводе указателя сначала со стороны меньших, а затем со стороны больших значений при неизменной полярности тока ( $U_{пр}$  и  $U_{об}$  соответственно):

$$V = |U_{пр} - U_{об}|$$

так как процедура таких измерений производится трижды, то

$$\bar{V} = \frac{\sum V}{3}$$

и

$$V\% = \frac{\bar{V}}{U_{ном}} 100\%$$

где:  $\bar{V}$  - среднее значения вариации на поверяемой отметке шкалы;

$U_{ном}$  - номинальное значение измеряемой величины на поверяемой отметке шкалы.

Вариация показаний рабочих приборов не должна превышать значений, установленных нормативно-техническими документами. Вариация показаний образцовых приборов не должна превышать половины значений предела допускаемой основной погрешности этого прибора.

5.15.7 Результаты расчетов занести в таблицу 3.

5.16 Установить факт пригодности (не пригодности) прибора к применению. Для этого определить, выполняется ли условие

$$|\gamma_{max}| < K.T.$$

|              |              |
|--------------|--------------|
| Ине. № подл. | Подп. и дата |
| Взам. инв. № | Ине. № дубл. |
| Подп. и дата | Подп. и дата |

|      |      |          |       |      |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|------|------|----------|-------|------|

АКВТ.13.02.11.ЛР34.0001МР

Лист  
11

где К.Т. - класс точности поверяемого прибора.

Если это условие не выполняется, то поверяемый прибор не соответствует своему классу точности и нуждается в ремонте.

5.17 Если прибор годен к применению, то по данным измерений и расчетов строится график зависимости поправки от показаний поверяемого прибора (ломаная линия). Поправка равна абсолютной погрешности прибора на поверяемой отметке шкалы с противоположным знаком:

$$q = - \Delta$$

5.18 График поправок используется для определения уточненного значения напряжения  $U_{\text{Д}}$  по показаниям вольтметра в соответствующей точке шкалы:

$$U_{\text{Д}} = U + q$$

5.19 Построить график зависимости относительной погрешности от показаний поверяемого прибора  $\delta = f(U)$ . Проанализировать изменения относительной погрешности вдоль шкалы прибора.

5.20 Выключить источник питания, установить движки потенциометров в исходное положение, отсоединить от схемы приборы.

|              |              |              |              |              |              |              |                           |  |  |      |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------------------|--|--|------|
| Ине. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Ине. № дубл. | Подп. и дата | Ине. № дубл. | Подп. и дата | АКВТ.13.02.11.ЛР34.0001МР |  |  | Лист |
|              |              |              |              |              |              |              |                           |  |  | Изм. |

## 6 Содержание отчёта

- 6.1 Цель работы.
- 6.2 Приборы и оборудование с краткими техническими характеристиками.
- 6.3 Основные правила поверки.
- 6.4 Основные расчетные формулы.
- 6.5 Схему поверки.
- 6.6 Характеристики поверяемого и образцового приборов.
- 6.7 Таблицы с результатами измерений и расчетов.
- 6.8 Графики поправок и относительной погрешности.
- 6.9 Выводы о проделанной работе.

## 7 Контрольные вопросы

- 7.1 Как можно установить соответствие прибора требованиям того или иного класса точности?
- 7.2 Что такое вариация показаний прибора и как ее можно определить?
- 7.3 Что такое время установления показаний приборов?
- 7.4 Что такое чувствительность прибора?
- 7.5 Что такое приведенная погрешность?
- 7.6 Какие требования по точности предъявляют к образцовому прибору при поверке приборов методом непосредственного сличения?
- 7.7 Что такое дополнительная погрешность?
- 7.8 Что такое абсолютная, относительная и приведенная погрешность?
- 7.9 Что такое класс точности прибора?

## 8 Используемая литература

- 8.1 Атамаян Э.Г. Приборы и методы измерения электрических величин. - М. Дрофа, 2005.
- 8.2 Измерения в электронике. Справочник./Под ред. В. А. Кузнецова. - М. Энергоатомиздат,1987.
- 8.3 Хрусталева З.А. Электротехнические измерения. -М: «КноРус», 2011 г.

|              |              |
|--------------|--------------|
| Ине. № подл. | Подп. и дата |
| Взам. инв. № | Ине. № дубл. |
| Подп. и дата |              |

|      |      |          |       |      |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|------|------|----------|-------|------|

АКВТ.13.02.11.ЛР34.0001МР

Лист  
13

## Приложение А.

### Магазин сопротивлений Р32

А.1 Магазин сопротивлений Р32 - шестидекадный магазин сопротивлений с диапазоном установки от 0,1 до 99999,9 Ом.

А.2 Магазин имеет небольшие габариты и массу - 265x185x110 мм, вес 3 кг.

А.3 Погрешность установки сопротивления Р32 рассчитывается по формуле:

$$\pm 0,2 + 6 \cdot 10^{-6} \cdot (R_k/R - 1)$$

где  $R_k$  - наибольшее значение сопротивления магазина;

$R$  - номинальное значение включенного сопротивления.

А.4 Измерительный магазин сопротивлений Р32 служит для измерения сопротивления постоянному и переменному току и используется в качестве многозначной меры электрического сопротивления.

А.5 Измерительный магазин Р32 выполнен в настольном горизонтальном исполнении и имеет карболитовый корпус.

На панель управления Р33 выведены декадные переключатели и клеммные соединители.

Каждая из декад имеет по десять равнономинальных значений устанавливаемых сопротивлений.

На панель так же выведены и множители декад.

А.6 Работа с магазином сопротивлений Р32 заключается в последовательном подключении требуемого количества резисторов образцовой величины выставляемых в каждой декаде.

|              |              |              |              |              |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Ине. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Ине. № дубл. | Подп. и дата |
|              |              |              |              |              |

|      |      |          |       |      |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|      |      |          |       |      |

АКВТ.13.02.11.ЛР34.0001МР

Лист  
14

## Приложение Б.

### Прибор комбинированный Ц 4353

Б.1 Прибор комбинированный Ц 4353 предназначен для измерений силы и напряжения постоянного и переменного тока, сопротивления постоянному току, емкости и относительного уровня передачи переменного напряжения.

Б.2 Прибор Ц4353 измеряет среднее значение переменного тока или напряжения, но проградуирован в действующих (эффективных) значениях при практически синусоидальной форме кривой.

Применяется для измерения параметров электрических цепей электро- и радиотехнических устройств в различных отраслях народного хозяйства.

Б.3 Измерительный механизм магнитоэлектрической системы с внутрирамочным магнитом.

Б.4 Основные технические характеристики прибора Ц4353:

а) класс точности при измерениях:

- на постоянном токе: 1,5;
- на переменном токе: 2,5.

б) предел измерений:

- силы постоянного тока: 0,06 ... 1500 мА;
- напряжения постоянного тока: 0,075 ... 600 В;
- силы переменного тока: 0,6 ... 1500 мА;
- напряжения переменного тока: 1,5 ... 600 В;
- сопротивления постоянному току: 0,3 ... 5000 кОм;
- емкости: 0,5 мкФ.

в) коэффициент искажения синусоидальной формы: 1,11.

г) количество пределов измерения: 38.

д) входное сопротивление вольтметра:

- на постоянном токе: 20 кОм/В;
- на переменном токе: 2 кОм/В.

е) частотный диапазон: 45 ... 5000 Гц.

ж) наработка на отказ: 6250 ч.

и) средний срок службы: 6 лет.

к) рабочее положение: горизонтальное.

л) температура окружающего воздуха: -10 ... +40 °С;

м) относительная влажность: 90 % при 30 °С.

н) масса: 1,5 кг.

|              |              |
|--------------|--------------|
| Ине. № подл. | Подп. и дата |
| Взам. инв. № | Ине. № дубл. |
| Подп. и дата | Подп. и дата |

|      |      |          |       |      |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|------|------|----------|-------|------|

АКВТ.13.02.11.ЛР34.0001МР

Лист  
15

н) габариты: 215x115x90 мм.

## Приложение В.

### Источник питания Б5-43, Б5-44, Б5-45

Г.1 Предназначены для стабилизации постоянного напряжения или тока в зависимости от установленного режима.

Г.2 Источники питания имеют плавную регулировку выходного напряжения и тока, которая осуществляется с передней панели двухоборотным потенциометром с высокой разрешающей способностью.

Г.3 Предусмотрена работа источника, как с изолированным выходом, так и при заземлении клеммы любой полярности.

Г.4 Блок питания имеет возможность подключения по четырех проводной схеме обеспечивает гарантированное выходное напряжение непосредственно на нагрузку.

Г.5 Источник питания имеет цифровую индикацию выходных параметров. Допускается последовательное или параллельное соединения двух источников.

Г.6 Блоки питания существуют модификаций без цифрового индикатора и имеют декадный набор выходных параметров (напряжения и тока).

Технические характеристики прибора Б5-43, Б5-44, Б5-45 приведены в таблице Г.1.

Таблица Г.1

| Наименование параметра   | Б5-43         | Б5-44         | Б5-45         |
|--|---------------|---------------|---------------|
| Выходное напряжение, В   | 0-10          | 0-30          | 0-50          |
| Ток нагрузки, А  | 0-2           | 0-1           | 0-0,5         |
| Нестабильность, % при изменении U сети на +/- 10%<br>Напряжения<br>Тока          | 0,01<br>0,005 | 0,01<br>0,005 | 0,01<br>0,005 |
| Нестабильность, % при изменении нагрузки от 0 до 0,9R макс<br>Напряжения<br>Тока | 0,05<br>0,1   | 0,05<br>0,1   | 0,05<br>0,1   |

|              |              |              |              |              |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Ине. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Ине. № дубл. | Подп. и дата |
|              |              |              |              |              |

|      |      |          |       |      |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|      |      |          |       |      |

АКВТ.13.02.11.ЛР34.0001МР

Лист  
16