

СОГЛАСОВАНО  
Директор РУП «Витебский ЦСМС»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ООО «Энерго-Союз»

\_\_\_\_\_Вожгуров Г.С.

\_\_\_\_\_Власенко С.С.

"\_\_" \_\_\_\_\_ 2003 г.

"\_\_" \_\_\_\_\_ 2003 г.

**Система обеспечения единства измерений  
Республики Беларусь**

**ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ЦИФРОВЫЕ  
ПЕРЕМЕННОГО ТОКА ЦА 9054  
И НАПРЯЖЕНИЯ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА ЦВ 9055**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**МП.ВТ.068 - 2003**

Настоящая методика поверки распространяется на преобразователи измерительные цифровые переменного тока ЦА 9054 и напряжения переменного тока ЦВ 9055 (в дальнейшем – приборы) и устанавливает методику их поверки.

Методика поверки разработана в соответствии с требованиями СТБ 8003-93.

Межповерочный интервал – 48 мес.

# **1 Операции и средства поверки**

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции и применяться средства поверки, указанные в таблице 1.

Таблица 1

| Наименование операции                               | Номер пункта методики поверки | Средства поверки.<br>Тип и технические характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Обязательность выполнения при |                         |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------|
|                                                     |                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | первичной поверке             | эксплуатации и хранении |
| 1 Внешний осмотр                                    | 3.1                           | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Да                            | Да                      |
| 2 Определение электрического сопротивления изоляции | 3.2                           | 1 Мегаомметр Е6-16. Номинальное напряжение 500 В. Класс точности 1,5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Да                            | Да                      |
| 3 Проверка электрической прочности изоляции         | 3.3                           | 1 Универсальная пробойная установка УПУ-1М. Испытательное напряжение от 0 до 10 кВ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Да                            | Нет                     |
| 4 Определение основной приведенной погрешности      | 3.4                           | 1 Установка для поверки счетчиков электрической энергии К68001. Напряжение 0-300 В. Ток 0-10 А<br>2 Вольтметр В7-65. Диапазон от 0 до 300 В. Основная погрешность $\pm 0,02\%$<br>3 Вольтметр Д5055. Класс точности 0,1. Диапазон от 0 до 600 В.<br>4 Амперметр Д5054. Класс точности 0,1. Диапазон от 0 до 5 А.<br>5 Катушка электрического сопротивления Р331. $R_{ном} = 100\ \Omega$ . Класс точности 0,01<br>6 Магазин сопротивления измерительный Р33. Величина сопротивления от 0,1 до 99999,9 $\Omega$ . Класс точности 0,2 | Да                            | Да                      |

1.2 Допускается использовать другие приборы, имеющие нормируемые метрологические характеристики, аналогичные указанным в таблице.

1.3 Все средства поверки должны иметь действующие документы об их поверке или аттестации.

|            |         |               |      |             |                                                                                                                                    |                   |      |        |
|------------|---------|---------------|------|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------|--------|
| 3          | зам     | УИМЯ.021-2010 |      | 17.11.10    | МП.ВТ.068 - 2003                                                                                                                   |                   |      |        |
| Изм        | Лист    | № докум.      | Подп | Дата        |                                                                                                                                    |                   |      |        |
| Разраб.    | Семенас |               |      | 17.11.10    | Преобразователи измерительные<br>цифровые переменного тока ЦА 9054<br>и напряжения переменного тока<br>ЦВ 9055<br>Методика поверки | Лит.              | Лист | Листов |
| Пров.      | Жарков  |               |      |             |                                                                                                                                    | А                 | 2    | 9      |
| Н.контр.   | Семенас |               |      | 17.11.10    |                                                                                                                                    | ООО «Энерго-Союз» |      |        |
| Утв.       |         |               |      |             |                                                                                                                                    |                   |      |        |
|            |         |               |      |             |                                                                                                                                    |                   |      |        |
| Инв № подл |         | Подп. и дата  |      | Взам. инв № | Инв. № подл                                                                                                                        | Подп. и дата      |      |        |

## 2 Условия поверки и подготовка к ней

2.1 При проведении поверки должны соблюдаться нормальные условия, указанные в таблице 2.

Таблица 2

| Влияющий фактор                                                                                                                            | Нормальное значение  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| 1 Температура окружающего воздуха, °С                                                                                                      | 20 ± 5               |
| 2 Относительная влажность окружающего воздуха, %                                                                                           | 30-80                |
| 3 Атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.)                                                                                                    | 84-106,7 (630-800)   |
| 4 Частота питающей сети, Гц                                                                                                                | 50±1                 |
| 5 Напряжение питающей сети переменного тока, В                                                                                             | 220 ± 4,4            |
| 6 Частота входного сигнала, Гц                                                                                                             | 50±1                 |
| 7 Форма кривой переменного тока (напряжения) входного сигнала<br>Коэффициент высших гармоник, %, не более                                  | Синусоидальная<br>2  |
| 8 Внешнее магнитное поле                                                                                                                   | магнитное поле Земли |
| 9 Сопротивление нагрузки на аналоговом выходе, кОм,<br>для приборов с выходным сигналом 0-5 мА<br>для приборов с выходным сигналом 4-20 мА | 2,0±0,5<br>0,25±0,05 |

2.2 До проведения поверки приборы должны быть выдержаны во включенном состоянии без входных сигналов при температуре и влажности окружающего воздуха, указанных в таблице 2, не менее 30 мин.

## 3 Проведение поверки

### 3.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено отсутствие механических повреждений наружных частей приборов, наличие клейма и четкой маркировки.

3.2 Электрическое сопротивление изоляции цепей, указанных в таблице 3, проверяют в нормальных условиях на постоянном токе мегаомметром с номинальным напряжением 500 В.

Показания, определяющие электрическое сопротивление изоляции, следует отсчитывать по истечении 1 мин после приложения напряжения.

Приборы считаются выдержавшими испытания, если измеренные значения сопротивления не менее 20 МОм.

3.3 Электрическую прочность изоляции проверять по методике ГОСТ 12.2.091-2002. Испытательное напряжение прикладывать между цепями, указанными в таблице 3.

Таблица 3

| Наименование цепей                                                                                                              | Испытательное напряжение, кВ                     |                                         |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------|--|
|                                                                                                                                 | ЦА 9054; ЦВ 9055<br>с А <sub>н</sub> =100, 250 В | ЦВ 9055 с<br>А <sub>н</sub> =400, 500 В |  |
| 1 Цепи питания – RS-485, аналоговый выход                                                                                       | 1,35                                             |                                         |  |
| 2 Контакты реле - аналоговый выход, RS-485                                                                                      |                                                  |                                         |  |
| 3 Цепь питания – контакты реле                                                                                                  |                                                  |                                         |  |
| 4 Вход – цепи питания, RS-485, контакты реле,<br>аналоговый выход                                                               | 1,35                                             | 2,2                                     |  |
| 5 Корпус - вход                                                                                                                 |                                                  |                                         |  |
| 6 Корпус - цепи питания, контакты реле                                                                                          | 1,35                                             |                                         |  |
| 7 Аналоговый выход - RS-485                                                                                                     | 0,35                                             |                                         |  |
| 8 Корпус - аналоговый выход, RS-485                                                                                             |                                                  |                                         |  |
| Примечание - При проверке изоляции необходимо учитывать наличие или отсутст-<br>вие цепей в соответствии с модификацией прибора |                                                  |                                         |  |

|            |      |               |       |             |                  |              |      |
|------------|------|---------------|-------|-------------|------------------|--------------|------|
|            |      |               |       |             | МП.ВТ.068 – 2003 |              | Лист |
| 2          | Зам  | УИМЯ.011-2006 |       |             |                  |              | 3    |
| Изм        | Лист | № докум.      | Подп. | Дата        |                  |              |      |
| Инв № подл |      | Подп. и дата  |       | Взам. инв № | Инв. № подл      | Подп. и дата |      |

Приборы считаются выдержавшими испытание, если отсутствуют разряды или повторяющиеся поверхностные пробои, сопровождающиеся резким возрастанием тока в испытуемой цепи.

3.4 Определение основной приведенной погрешности проводится в соответствии со схемами приложения А при значениях входных сигналов, указанных в таблицах 4 и 5.

Основную погрешность  $\gamma$  в процентах проводят по формуле

$$\gamma = \frac{A_{\text{изм}} - A_{\text{расч}}}{A_{\text{ном}}} \cdot 100 \quad (1)$$

где  $A_{\text{изм}}$  – измеренное значение сигнала в данной точке, отображаемое:  
 – на отсчетном устройстве при определении погрешности для отсчетного устройства, А (В);  
 – на вольтметрах V1 (рисунок А.1), V2 (рисунок А.2) при определении погрешности для аналогового выхода, В.

$A_{\text{расч}}$  – расчетное значение сигнала для измеряемой точки, А (В).

При определении погрешности для отсчетного устройства

$$A_{\text{расч}} = A_p \cdot K_{\text{ти}}(K_{\text{ту}}), \quad (2)$$

где  $A_p$  – расчетное значение сигнала, указанное в таблице 4;

$K_{\text{ти}}(K_{\text{ту}})$  – номинальный коэффициент трансформации измерительного трансформатора тока (напряжения), включенного на входе прибора, определяемый по формуле

$$K_{\text{ти}}(K_{\text{ту}}) = \frac{I_1 (U_1)}{I_2 (U_2)} \quad (3)$$

где  $I_1 (U_1)$  – номинальное значение тока (напряжения) первичной цепи измерительного трансформатора, А (В);

$I_2 (U_2)$  – номинальное значение тока (напряжения) вторичной цепи измерительного трансформатора, А (В).

При непосредственном включении  $K_{\text{ти}}(K_{\text{ту}})=1$ .

При определении погрешности для аналогового выхода  $A_{\text{расч}}$  равно значению  $A_p$ , указанному в таблице 5.

$A_{\text{ном}}$  – нормирующее значение.

При определении погрешности для аналогового выхода:

$A_{\text{ном}}=2,0$  В на нагрузке 100 Ом для приборов с выходным сигналом 4-20 мА;

$A_{\text{ном}}=0,5$  В на нагрузке 100 Ом для приборов с выходным сигналом 0-5 мА.

Для отсчетного устройства  $A_{\text{ном}}$  рассчитывают по формуле

$$A_{\text{ном}} = A_n \cdot K_{\text{ти}}(K_{\text{ту}}), \quad (4)$$

где  $A_n$  – номинальное значение входного сигнала, указанное в таблице 4.

|            |      |               |       |             |                  |  |              |      |
|------------|------|---------------|-------|-------------|------------------|--|--------------|------|
|            |      |               |       |             | МП.ВТ.068 – 2003 |  |              | Лист |
| 2          | Зам  | УИМЯ.011-2006 |       |             |                  |  |              | 4    |
| Изм        | Лист | № докум.      | Подп. | Дата        |                  |  |              |      |
| Инв № подл |      | Подп. и дата  |       | Взам. инв № | Инв. № подл      |  | Подп. и дата |      |

Таблица 4. Расчетное значение при определении погрешности для отсчетного устройства

| Диапазон преобразуемого входного сигнала | Номинальное значение входного сигнала, $A_n$ | Расчетное значение сигнала ( $A_p$ ) и входной сигнал в проверяемой точке |       |       |       |       |       |
|------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 0 – 0,5 А                                | 0,5 А                                        | 0                                                                         | 0,1 А | 0,2 А | 0,3 А | 0,4 А | 0,5 А |
| 0 – 1 А                                  | 1,0 А                                        | 0                                                                         | 0,2 А | 0,4 А | 0,6 А | 0,8 А | 1,0 А |
| 0 – 2,5 А                                | 2,5 А                                        | 0                                                                         | 0,5 А | 1,0 А | 1,5 А | 2,0 А | 2,5 А |
| 0 – 5 А                                  | 5,0 А                                        | 0                                                                         | 1,0 А | 2,0 А | 3,0 А | 4,0 А | 5,0 А |
| 0 – 125 В                                | 100 В                                        | 0                                                                         | 25 В  | 50 В  | 75 В  | 100 В | 125 В |
| 0 – 250 В                                | 250 В                                        | 0                                                                         | 50 В  | 100 В | 150 В | 200 В | 250 В |
| 0 – 400 В                                | 400 В                                        | 0                                                                         | 80 В  | 160 В | 240 В | 320 В | 400 В |
| 0 – 500 В                                | 500 В                                        | 0                                                                         | 100 В | 200 В | 300 В | 400 В | 500 В |
| 75 – 125 В                               | 100 В                                        | 75 В                                                                      | 85 В  | 95 В  | 105 В | 115 В | 125 В |

Таблица 5. Расчетное значение при определении погрешности для аналогового выхода

| Входной сигнал в проверяемой точке<br>в диапазоне преобразуемого входного сигнала |       |         |       |         |         |         |         |          | А <sub>р</sub> , В, для приборов с<br>выходным сигналом |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------|---------|-------|---------|---------|---------|---------|----------|---------------------------------------------------------|-----------|
| 0-0,5 А                                                                           | 0-1 А | 0-2,5 А | 0-5 А | 0-125 В | 0-250 В | 0-400 В | 0-500 В | 75-125 В | 0 – 5 мА                                                | 4 – 20 мА |
| 0                                                                                 | 0     | 0       | 0     | 0       | 0       | 0       | 0       | 75 В     | 0                                                       | 0,40      |
| 0,1 А                                                                             | 0,2 А | 0,5 А   | 1,0 А | 25 В    | 50 В    | 80 В    | 100 В   | 85 В     | 0,10                                                    | 0,72      |
| 0,2 А                                                                             | 0,4 А | 1,0 А   | 2,0 А | 50 В    | 100 В   | 160 В   | 200 В   | 95 В     | 0,20                                                    | 1,04      |
| 0,3 А                                                                             | 0,6 А | 1,5 А   | 3,0 А | 75 В    | 150 В   | 240 В   | 300 В   | 105 В    | 0,30                                                    | 1,36      |
| 0,4 А                                                                             | 0,8 А | 2,0 А   | 4,0 А | 100 В   | 200 В   | 320 В   | 400 В   | 115 В    | 0,40                                                    | 1,68      |
| 0,5 А                                                                             | 1,0 А | 2,5 А   | 5,0 А | 125 В   | 250 В   | 400 В   | 500 В   | 125 В    | 0,50                                                    | 2,00      |

Приборы считают выдержавшими испытания, если основная погрешность не превышает  $\pm 0,5$  %.

#### 4 Оформление результатов поверки

4.1 Результаты поверки оформляются протоколом по форме, приведенной в приложении Б.

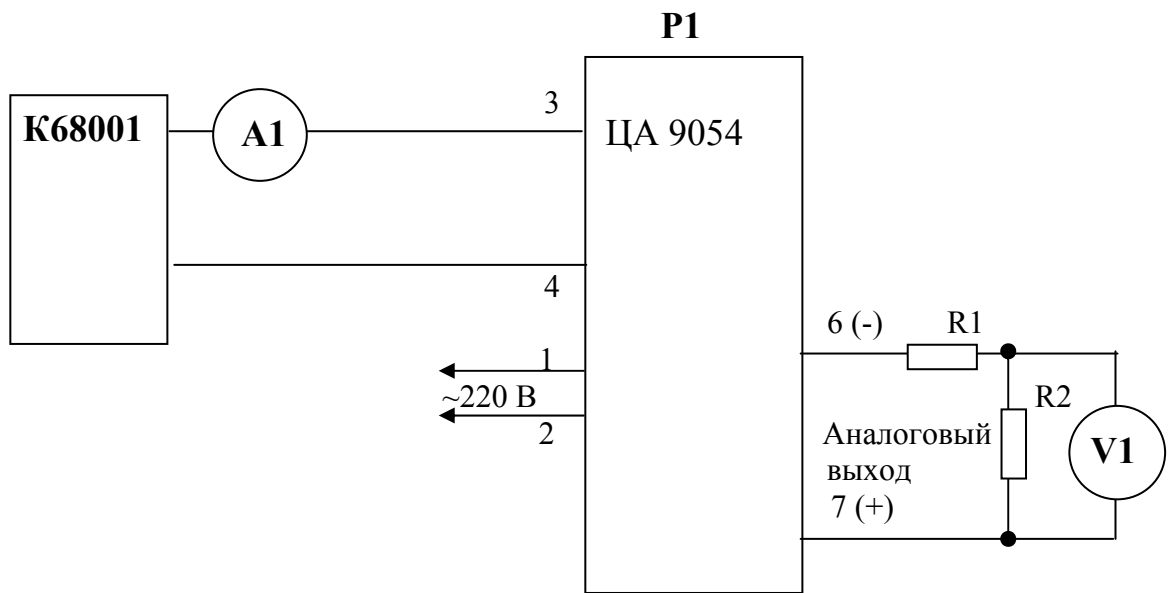
4.2 Положительные результаты первичной поверки удостоверяются нанесением на заднюю панель прибора оттиска поверительного клейма, нанесением на лицевую поверхность прибора клейма-наклейки и записью в паспорте результатов поверки.

4.3 Положительные результаты периодической поверки удостоверяются нанесением на заднюю панель прибора оттиска поверительного клейма и нанесением на лицевую поверхность прибора клейма-наклейки.

4.4 При отрицательных результатах поверки прибор бракуется и выдается извещение о непригодности в соответствии с СТБ 8003-93 с указанием причин. При этом оттиск поверительного клейма и клеймо-наклейка гасятся.

|            |      |               |       |             |                  |             |  |              |  |      |
|------------|------|---------------|-------|-------------|------------------|-------------|--|--------------|--|------|
|            |      |               |       |             | МП.ВТ.068 – 2003 |             |  |              |  | Лист |
| 2          | Зам  | УИМЯ.011-2006 |       |             |                  |             |  |              |  | 5    |
| Изм        | Лист | № докум.      | Подп. | Дата        |                  |             |  |              |  |      |
| Инв № подл |      | Подп. и дата  |       | Взам. инв № |                  | Инв. № подл |  | Подп. и дата |  |      |

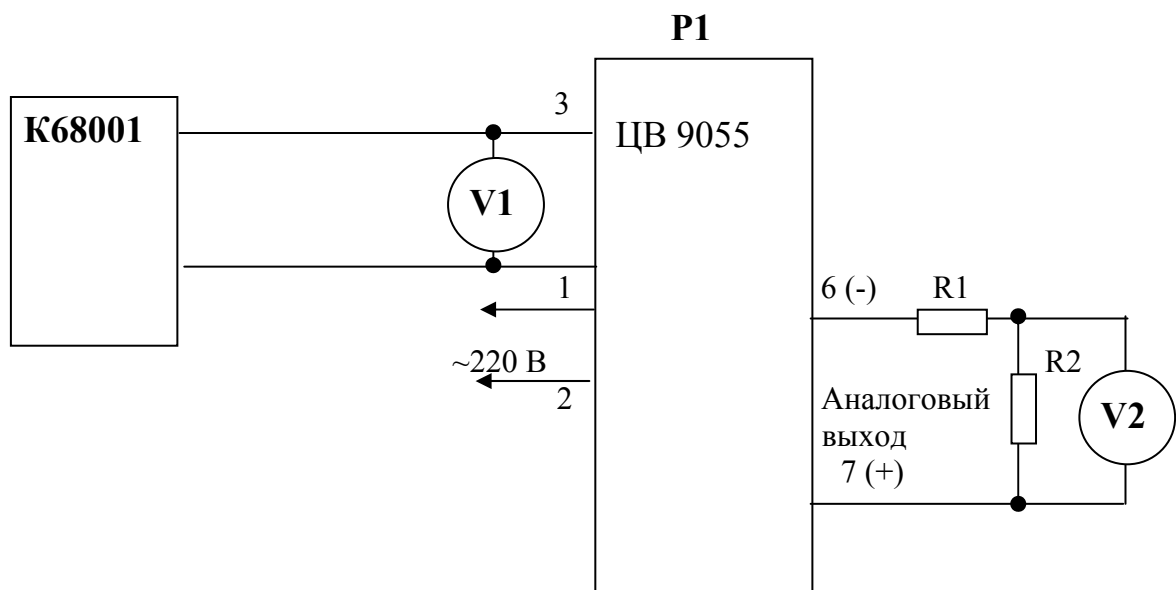
**Приложение А**  
(рекомендуемое)  
Схемы поверки приборов



- К68001 – установка для поверки счетчиков электрической энергии;  
 P1 – ЦА 9054;  
 A1 – амперметр Д 5054;  
 V1 – вольтметр В7-65;  
 R1 – магазин сопротивления измерительный Р33;  
 R2 – катушка электрического сопротивления Р331

Рисунок А.1 – Схема поверки ЦА 9054

|            |      |               |       |             |                  |  |              |      |
|------------|------|---------------|-------|-------------|------------------|--|--------------|------|
|            |      |               |       |             | МП.ВТ.068 – 2003 |  |              | Лист |
| 2          | Зам  | УИМЯ.011-2006 |       |             |                  |  |              | 6    |
| Изм        | Лист | № докум.      | Подп. | Дата        |                  |  |              |      |
| Инв № подл |      | Подп. и дата  |       | Взам. инв № | Инв. № подл      |  | Подп. и дата |      |



- К68001 – установка для поверки счетчиков электрической энергии;  
 Р1 – ЦВ 9055;  
 V1 – вольтметр Д 5055;  
 V2 – вольтметр В7-65;  
 R1 – магазин сопротивления измерительный Р33;  
 R2 – катушка электрического сопротивления Р331

Рисунок А.2 – Схема поверки ЦВ 9055

|            |      |               |       |             |                  |  |              |      |
|------------|------|---------------|-------|-------------|------------------|--|--------------|------|
|            |      |               |       |             | МП.ВТ.068 – 2003 |  |              | Лист |
| 2          | Зам  | УИМЯ.011-2006 |       |             |                  |  |              | 7    |
| Изм        | Лист | № докум.      | Подп. | Дата        |                  |  |              |      |
| Инв № подл |      | Подп. и дата  |       | Взам. инв № | Инв. № подл      |  | Подп. и дата |      |

**Приложение Б**  
(рекомендуемое)

*Наименование организации, проводившей поверку*

**Протокол поверки №**  
**преобразователя измерительного цифрового переменного тока ЦА 9054**  
**(преобразователя измерительного цифрового напряжения**  
**переменного тока ЦВ 9055) № \_\_\_\_\_**

Дата поверки \_\_\_\_\_

Изготовитель ООО «Энерго-Союз»

Заказчик \_\_\_\_\_

Место поверки \_\_\_\_\_

**Условия проведения поверки:**

- температура окружающей среды, °C \_\_\_\_\_
- относительная влажность, % \_\_\_\_\_
- атмосферное давление, мм.рт.ст. \_\_\_\_\_
- напряжение питающей сети, В \_\_\_\_\_
- частота питающей сети, Гц \_\_\_\_\_
- вибрация, тряска, удары \_\_\_\_\_ отсутствуют
- внешнее магнитное поле \_\_\_\_\_ магнитное поле Земли

**Средства поверки** \_\_\_\_\_

**РЕЗУЛЬТАТЫ ПОВЕРКИ**

**1 Внешний осмотр** \_\_\_\_\_  
(соответствует, не соответствует)

**2 Определение электрического сопротивления изоляции**  
Проверяемые цепи \_\_\_\_\_ Измеренное значение \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
(соответствует, не соответствует)

**3 Проверка электрической прочности изоляции**  
Проверяемые цепи \_\_\_\_\_ Испытательное напряжение, кВ \_\_\_\_\_ Наличие разрядов или поверхностного пробоя \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
(соответствует, не соответствует)

**4 Определение основной приведенной погрешности**  
Значение входного сигнала \_\_\_\_\_ Значение сигнала аналоговый выход, \_\_\_\_\_ отсчетное устройство \_\_\_\_\_ Основная погрешность, % аналоговый выход, \_\_\_\_\_ отсчетное устройство \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
(соответствует, не соответствует)

**Заключение:**

**Преобразователь** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ годен, не годен. Указать причину

**Поверитель** \_\_\_\_\_ **Подпись** \_\_\_\_\_

|            |      |               |       |             |                  |             |  |              |
|------------|------|---------------|-------|-------------|------------------|-------------|--|--------------|
|            |      |               |       |             | МП.ВТ.068 – 2003 |             |  | Лист         |
| 2          | Зам  | УИМЯ.011-2006 |       |             |                  |             |  | 8            |
| Изм        | Лист | № докум.      | Подп. | Дата        |                  |             |  |              |
| Инв № подл |      | Подп. и дата  |       | Взам. инв № |                  | Инв. № подл |  | Подп. и дата |

**Лист регистрации извещений**

| №<br>изме-<br>нения | Номера листов (страниц) |            |       |                     | Всего лис-<br>тов<br>(страниц)<br>в докум. | № доку-<br>мента | Входящий №<br>сопроводи-<br>тельного<br>документа<br>и дата | Подпись | Дата |
|---------------------|-------------------------|------------|-------|---------------------|--------------------------------------------|------------------|-------------------------------------------------------------|---------|------|
|                     | измененных              | замененных | новых | аннулиро-<br>ванных |                                            |                  |                                                             |         |      |
|                     |                         |            |       |                     |                                            |                  |                                                             |         |      |

|            |      |               |       |             |                  |             |  |              |      |
|------------|------|---------------|-------|-------------|------------------|-------------|--|--------------|------|
|            |      |               |       |             | МП.ВТ.068 – 2003 |             |  |              | Лист |
| 2          | Зам  | УИМЯ.011-2006 |       |             |                  |             |  |              | 9    |
| Изм        | Лист | № докум.      | Подп. | Дата        |                  |             |  |              |      |
| Инв № подл |      | Подп. и дата  |       | Взам. инв № |                  | Инв. № подл |  | Подп. и дата |      |

|            |      |               |       |             |                  |             |  |              |
|------------|------|---------------|-------|-------------|------------------|-------------|--|--------------|
|            |      |               |       |             | МП.ВТ.068 – 2003 |             |  | Лист         |
| 2          | Зам  | УИМЯ.011-2006 |       |             |                  |             |  | 10           |
| Изм        | Лист | № докум.      | Подп. | Дата        |                  |             |  |              |
| Инв № подл |      | Подп. и дата  |       | Взам. инв № |                  | Инв. № подл |  | Подп. и дата |