



СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор  
ООО «РАВНОВЕСИЕ»

А. В. Копытов

2025 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

## **Преобразователи аналоговые переменного тока ЕПЗ4С**

Методика поверки

РВНЕ.0011-2025 МП

г. Москва  
2025 г.

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на преобразователи аналоговые переменного тока ЕПЗ4С (далее также – преобразователи), изготавливаемые Открытым акционерным обществом «Электроприбор» (ОАО «Электроприбор»), и устанавливает процедуры, проводимые при первичной и периодической поверке преобразователей, по подтверждению соответствия преобразователей метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа.

1.2 При поверке преобразователей должны быть подтверждены метрологические требования (характеристики), установленные при утверждении типа преобразователей и указанные в таблицах А.1-А.2 Приложения А.

1.3 В целях обеспечения прослеживаемости поверяемого преобразователя к государственным первичным эталонам единиц величин поверку необходимо проводить в соответствии с процедурами и требованиями, установленными в настоящей методике поверки.

1.4 При проведении поверки обеспечивается прослеживаемость поверяемых преобразователей к следующим государственным эталонам:

– ГЭТ 153-2019 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 июля 2021 года № 1436 (далее также – Приказ № 1436);

– ГЭТ 152-2023 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21 июля 2023 года № 1491 (далее также – Приказ № 1491).

1.5 Методы, обеспечивающие реализацию методики поверки, – косвенный метод измерений, метод непосредственного сличения.

1.6 Допускается проведение первичной поверки приборов при выпуске из производства до ввода в эксплуатацию на основании выборки по ГОСТ Р ИСО 2859-1-2007. Проведение выборочной первичной поверки приборов проводится по одноступенчатому выборочному плану для общего контрольного уровня III при приемлемом уровне качества AQL, равном 0,15, по ГОСТ Р ИСО 2859-1-2007. В зависимости от объема партии количество предоставляемых на поверку преобразователей выбирается согласно таблице 1.

Таблица 1 – Количество предоставляемых преобразователей

| Объем партии, шт.          | Объем выборки, шт. | Приемочное число Ac | Браковочное число Re |
|----------------------------|--------------------|---------------------|----------------------|
| от 51 до 90 включ.         | 20                 | 0                   | 1                    |
| от 91 до 150 включ.        | 32                 |                     |                      |
| от 151 до 280 включ.       | 50                 |                     |                      |
| от 281 до 500 включ.       | 80                 |                     |                      |
| от 501 до 1200 включ.      | 125                |                     |                      |
| от 1201 до 3200 включ.     | 200                | 1                   | 2                    |
| от 3201 до 10000 включ.    | 315                |                     |                      |
| от 10001 до 35000 включ.   | 500                | 2                   | 3                    |
| от 35001 до 150000 включ.  | 800                | 3                   | 4                    |
| от 150001 до 500000 включ. | 1250               | 5                   | 6                    |

Результаты выборочного контроля распространяются на весь объем партии. Партию считают соответствующей требованиям настоящей методики поверки, если число дефектных единиц в выборке меньше или равно приемочному числу Ac, и не соответствующей, если число дефектных единиц в выборке равно или больше браковочного числа Re. В случае



признания партии несоответствующей требованиям все приборы из данной партии подлежат индивидуальной поверке в соответствии с разделом 9 настоящей методики поверки.

## 2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Операции поверки

| Наименование операции поверки                                                                                                            | Обязательность выполнения операций поверки при |                       | Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                          | первичной поверке                              | периодической поверке |                                                                                                |
| Внешний осмотр средства измерений                                                                                                        | да                                             | да                    | 7                                                                                              |
| Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)                                                                  | да                                             | да                    | 8                                                                                              |
| Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям | да                                             | да                    | 9                                                                                              |
| Оформление результатов поверки                                                                                                           | да                                             | да                    | 10                                                                                             |

## 3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия окружающей среды:

- температура окружающей среды от +15 до +25 °С;
- относительная влажность окружающей среды от 30 до 80 %.

## 4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки допускаются лица:

- изучившие настоящую методику поверки;
- изучившие эксплуатационную документацию (далее также – ЭД) на поверяемые преобразователи и средства поверки;
- имеющие необходимую квалификацию и опыт в соответствии с требованиями, изложенными в статье 41 Приказа Минэкономразвития России от 26.10.2020 года № 707 «Об утверждении критериев аккредитации и перечня документов, подтверждающих соответствие заявителя, аккредитованного лица критериям аккредитации».



## 5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

Таблица 3 – Средства поверки

| Операции поверки, требующие применение средств поверки                                                                                                              | Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Перечень рекомендуемых средств поверки                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| п. 8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)                                                                         | Средство измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от +15 до +25 °С с абсолютной погрешностью измерений не более $\pm 1$ °С;<br>Средство измерений относительной влажности воздуха в диапазоне измерений от 30 до 80 % с абсолютной погрешностью измерений не более $\pm 3$ %                                                                                                                             | Прибор комбинированный Testo 622, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее также – рег. №) 53505-13                                                                                                                           |
| п. 8.2 Проверка электрического сопротивления изоляции (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)                                                   | Средство измерений сопротивления изоляции с диапазоном измерений не менее от 0 до 40 МОм                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Мегаомметр М4100/3, рег. № 3424-73 (далее также – мегаомметр)                                                                                                                                                                                                                          |
|                                                                                                                                                                     | Средство измерений интервалов времени с диапазоном измерений не менее 60 с, с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений не более $\pm 1$ с                                                                                                                                                                                                                                                                      | Секундомер электронный «Интеграл С-01», рег. № 44154-16 (далее также – секундомер)                                                                                                                                                                                                     |
| п. 8.3 Проверка электрической прочности изоляции (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)                                                        | Средство воспроизведений значений напряжения переменного тока не менее 2,2 кВ с пределами относительной погрешности воспроизведений не более $\pm 10$ %                                                                                                                                                                                                                                                                      | Установка высоковольтная испытательная пробойная «УПУ-10», рег. № 78504-20 (далее – установка пробойная)                                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                                                     | Средство измерений интервалов времени с диапазоном измерений не менее 60 с, с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений не более $\pm 1$ с                                                                                                                                                                                                                                                                      | Секундомер электронный «Интеграл С-01», рег. № 44154-16 (далее также – секундомер)                                                                                                                                                                                                     |
| п. 8.4 Опробование<br>р. 9 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям | Рабочие эталоны 2-го разряда и выше согласно Государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом № 1436 в диапазоне воспроизведений и измерений силы переменного тока от 0 до 25 А<br>Средство измерений силы постоянного тока в диапазоне измерений от 0 до 20 мА<br>Соотношение пределов допускаемой суммарной погрешности установки поверочной, мультиметра и поверяемого средства измерений должно быть не более 1/3 | Установка поверочная универсальная «УПУ-МЭ 3.1К» (совместно с прибором электроизмерительным эталонным многофункциональным Энергомонитор-3.1К, рег. № 35427-07), рег. № 39138-08 (далее также – установка поверочная);<br>Мультиметр 34401А, рег. № 16500-97 (далее также – мультиметр) |



| Операции поверки, требующие применение средств поверки                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки                                                                                         | Перечень рекомендуемых средств поверки                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Рабочие эталоны 2-го разряда и выше согласно Государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом № 1491 в диапазоне коэффициента преобразования силы переменного тока от 25 до 100 А | Трансформатор тока измерительный переносной ТТИП-100/5, рег. № 39854-08 (далее также – трансформатор тока) |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Диапазон выходного тока от 0 до 100 А                                                                                                                                                    | Регулируемый источник тока ИТ5000 (далее также – источник тока)                                            |
| Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, поверенные средства измерений утвержденного типа, аттестованное испытательное оборудование, исправное вспомогательное оборудование, удовлетворяющие метрологическим и (или) техническим требованиям, указанным в таблице. |                                                                                                                                                                                          |                                                                                                            |

## **6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ**

При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, изложенные в ЭД на поверяемые преобразователи и применяемые средства поверки.

## **7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Преобразователь допускается к дальнейшей поверке, если:

- внешний вид преобразователя соответствует описанию и изображению, приведенному в описании типа;
- соблюдаются требования по защите преобразователя от несанкционированного вмешательства согласно описанию типа.
- отсутствуют механические повреждения корпуса, присоединительных контактов, фиксатора, способные оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки.

Примечание – При выявлении дефектов, способных оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки, устанавливается возможность их устранения до проведения поверки. При наличии возможности устранения дефектов, выявленные дефекты устраняются, и преобразователь допускается к дальнейшей поверке. При отсутствии возможности устранения дефектов преобразователь к дальнейшей поверке не допускается.

## **8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

8.1 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- изучить ЭД на поверяемый преобразователь и на применяемые средства поверки;
- выдержать преобразователь в условиях окружающей среды, указанных в п. 3.1, не менее 2 ч, если он находился в климатических условиях, отличающихся от указанных в п. 3.1, и подготовить его к работе в соответствии с его ЭД;
- подготовить к работе средства поверки в соответствии с указаниями их ЭД;
- провести контроль условий поверки на соответствие требованиям, указанным в разделе 3, с помощью оборудования, указанного в таблице 3.

## 8.2 Проверка электрического сопротивления изоляции

Проверку электрического сопротивления изоляции проводить между всеми соединенными вместе контактами испытываемых цепей (между входными и выходными цепями, соединенными вместе) при помощи мегаомметра с приложенным номинальным значением напряжения постоянного тока 500 В.

Зафиксировать результат измерений по истечении 60 с после приложения напряжения постоянного тока к испытываемым цепям.

Преобразователь допускается к дальнейшей поверке, если при проверке электрического сопротивления изоляции измеренное значение электрического сопротивления изоляции составляет не менее 40 МОм.

## 8.3 Проверка электрической прочности изоляции

Проверку электрической прочности изоляции проводить между всеми соединенными вместе контактами и металлическим кожухом (фольгой), который покрывает всю поверхность корпуса преобразователя за исключением контактов, установкой пробойной.

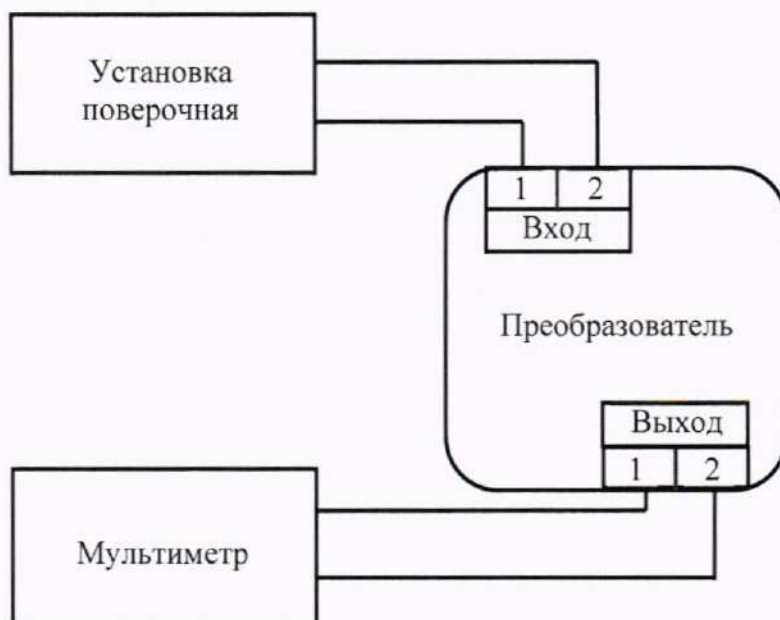
Испытательное напряжение переменного тока частотой 50 Гц с действующим значением 2,2 кВ повышать плавно, начиная с нуля или со значения, не превышающего номинальное рабочее напряжение цепи. Изоляцию выдерживать под действием испытательного напряжения переменного тока в течение 60 с, затем напряжение плавно снижать с такой же скоростью до нуля или до значения, не превышающего номинальное рабочее значение цепи.

Преобразователь допускается к дальнейшей поверке, если во время проверки электрической прочности изоляции не произошло пробоя или поверхностного перекрытия изоляции.

## 8.4 Опробование

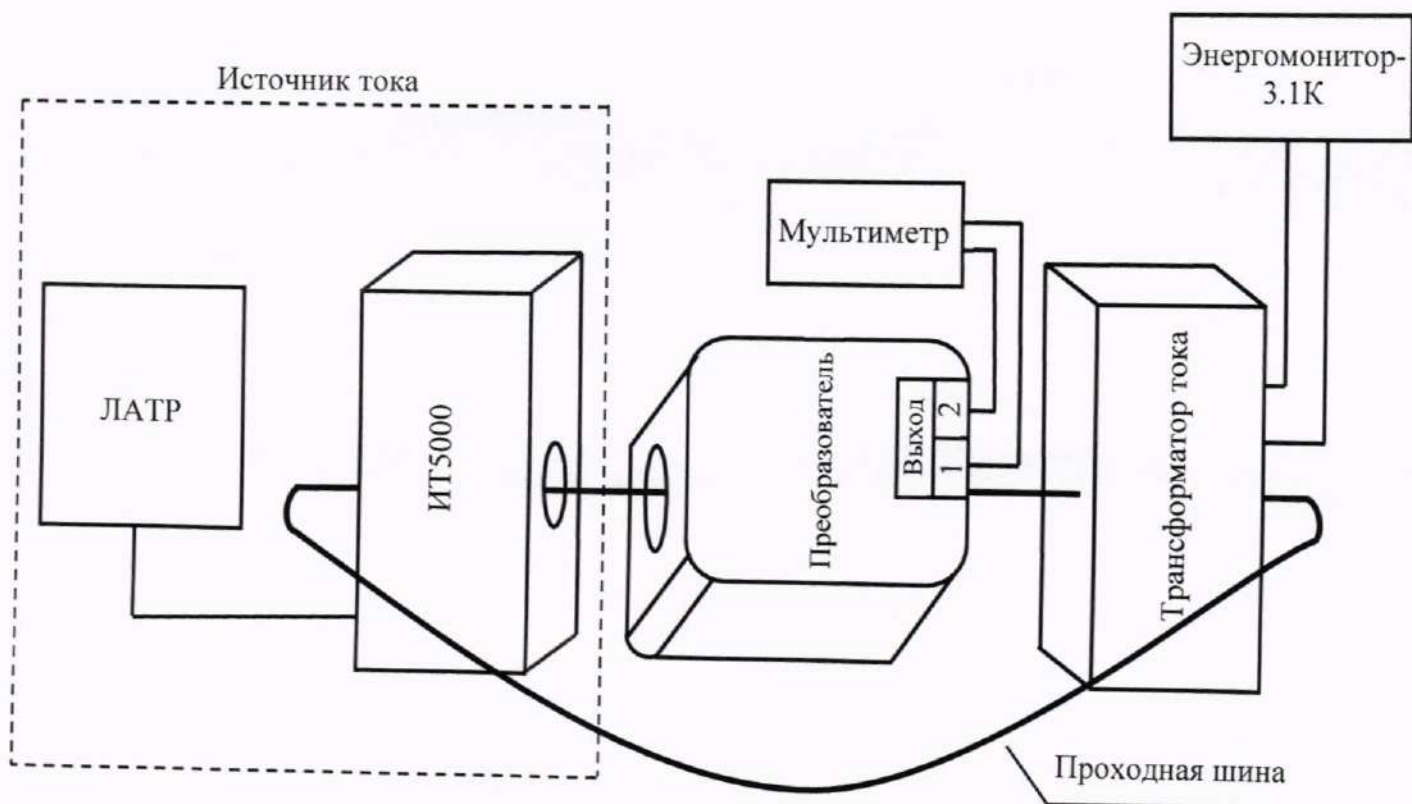
Опробование преобразователя проводить в следующей последовательности:

- 1) Собрать схему подключений в соответствии с рисунком 1.



а) схема подключений для испытаний преобразователей со значениями преобразования входного сигнала силы переменного тока до 5 А





б) схема подключений для испытаний преобразователей со значениями преобразования входного сигнала силы переменного тока от 25 до 100 А

Рисунок 1 – Схемы подключений для определения приведенной (к верхнему пределу диапазона выходного аналогового сигнала силы постоянного тока) основной погрешности преобразований входного сигнала среднеквадратического значения силы переменного тока в выходной аналоговый сигнал силы постоянного тока

2) Подать на преобразователь два произвольных значения входного сигнала, входящих в диапазон преобразований преобразователя.

3) Зафиксировать изменения значений выходного сигнала по показаниям мультиметра.

Преобразователь допускается к дальнейшей поверке, если при опробовании зафиксированы изменения значений выходного сигнала по показаниям мультиметра.

## 9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

Определение приведенной (к верхнему пределу диапазона выходного аналогового сигнала силы постоянного тока) погрешности преобразований входного сигнала среднеквадратического значения силы переменного тока в выходной аналоговый сигнал силы постоянного тока проводить в следующей последовательности:

Для испытаний преобразователей со значениями преобразования входного сигнала силы переменного тока до 5 А:

1) Собрать схему подключений в соответствии с рисунком 1, пункт а).

2) Воспроизвести с помощью установки поверочной не менее пяти значений поверяемых точек, по возможности равномерно распределенных внутри диапазона преобразований входного сигнала среднеквадратического значения силы переменного тока преобразователя, включая крайние значения диапазона. Допускается устанавливать значения входного сигнала с отклонением  $\pm 10\%$  по показаниям установки поверочной, но не выходя за диапазон преобразований преобразователя.

3) Зафиксировать значения выходного аналогового сигнала силы постоянного тока мультиметром.

4) Для всех поверяемых точек рассчитать значения приведенной (к верхнему пределу диапазона выходного аналогового сигнала силы постоянного тока) погрешности преобразований входного сигнала среднеквадратического значения силы переменного тока в выходной аналоговый сигнал силы постоянного тока по формуле, %:

$$\gamma_1 = \frac{Y_{\text{изм}} - Y_{\text{эт1}}}{Y_{\text{н}}} \cdot 100, \quad (1)$$

где  $Y_{\text{изм}}$  – значение выходного аналогового сигнала силы постоянного тока, измеренное мультиметром, мА;

$Y_{\text{н}}$  – нормирующее значение, равное верхнему пределу диапазона выходного аналогового сигнала силы постоянного тока преобразователя, мА;

$Y_{\text{эт1}}$  – эталонное значение выходного аналогового сигнала силы постоянного тока, рассчитанное по формуле, мА:

$$Y_{\text{эт1}} = \frac{I_{\text{вых.в}} \cdot I_{\text{воспр}}}{I_{\text{в}}}, \quad (2)$$

где  $I_{\text{вых.в}}$  – верхний предел диапазона выходного аналогового сигнала силы постоянного тока, мА;

$I_{\text{воспр}}$  – среднеквадратическое значение переменного тока, воспроизведенное при помощи установки поверочной, А;

$I_{\text{в}}$  – верхний предел диапазона преобразований входного сигнала среднеквадратического значения силы переменного тока, А.

Для исполнений преобразователей со значениями преобразования входного сигнала силы переменного тока от 25 до 100 А:

1) Собрать схему подключений в соответствии с рисунком 1, пункт б). Номинальное значение первичного тока трансформатора тока должно соответствовать верхнему значению диапазона преобразований входного сигнала среднеквадратического значения силы переменного тока преобразователя.

2) В первичной цепи источником тока воспроизвести не менее пяти значений поверяемых точек, по возможности равномерно распределенных внутри диапазона преобразований входного сигнала среднеквадратического значения силы переменного тока преобразователя, включая крайние значения диапазона, в соответствии с коэффициентом трансформации трансформатора тока, ориентируясь по показаниям Энергомонитора-3.1К. Допускается устанавливать значения с отклонением  $\pm 10\%$ , но не выходя за диапазон преобразований преобразователя.

3) Зафиксировать измеренные значения вторичного тока трансформатора тока Энергомонитором-3.1К, параллельно фиксируя соответствующие значения выходного аналогового сигнала силы постоянного тока мультиметром.



4) Для всех поверяемых точек рассчитать значения приведенной (к верхнему пределу диапазона выходного аналогового сигнала силы постоянного тока) погрешности преобразований входного сигнала среднеквадратического значения силы переменного тока в выходной аналоговый сигнал силы постоянного тока по формуле, %:

$$\gamma_2 = \frac{Y_{\text{изм}} - Y_{\text{эт2}}}{Y_{\text{н}}} \cdot 100, \quad (3)$$

где  $Y_{\text{эт2}}$  – эталонное значение выходного аналогового сигнала силы постоянного тока, рассчитанное по формуле, мА:

$$Y_{\text{эт2}} = \frac{Y_o \cdot I_{\text{вых.в}}}{5}, \quad (4)$$

где  $Y_o$  – измеренное значение вторичного тока трансформатора тока Энергомонитор-3.1К, А.

Преобразователь подтверждает соответствие метрологическим требованиям по р. 9, установленным при утверждении типа, если полученные значения приведенной (к верхнему пределу диапазона выходного аналогового сигнала силы постоянного тока) основной погрешности преобразований входного сигнала среднеквадратического значения силы переменного тока в выходной аналоговый сигнал силы постоянного тока не превышают пределов, указанных в таблице А.2 Приложения А.

При невыполнении любого из вышеперечисленных условий по р. 9 (когда преобразователь не подтверждает соответствие метрологическим требованиям по р. 9), поверку преобразователя прекращают, результаты поверки по р. 9 признают отрицательными.

**Критериями принятия поверителем решения по подтверждению соответствия преобразователя метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, являются:** обязательное выполнение всех процедур, перечисленных в разделах 7 – 9, и соответствие полученных значений метрологических характеристик преобразователей требованиям, указанным в р. 9 данной методики поверки.

При невыполнении любой из процедур, перечисленных в разделах 7 – 9, и несоответствии любого из полученных значений метрологических характеристик преобразователей требованиям, указанным в р. 9 данной методики поверки, принимается решение о несоответствии преобразователя метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа.

## 10 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

10.1 Результаты поверки преобразователя подтверждаются сведениями, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком, установленным действующим законодательством в области обеспечения единства измерений.

10.2 В целях предотвращения доступа к узлам настройки (регулировки) преобразователей в местах пломбирования от несанкционированного доступа, указанных в описании типа, по завершении поверки устанавливают пломбы-наклейки, содержащие изображение знака поверки.

10.3 При проведении первичной поверки преобразователей при выпуске из производства до ввода в эксплуатацию на основании выборки в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений передаются сведения о результатах поверки всех средств измерений, входящих в партию средств измерений, из которых осуществлялась выборка.

10.4 По заявлению владельца преобразователя или лица, представившего его на поверку, положительные результаты поверки (когда преобразователь подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют свидетельством о поверке по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством в области обеспечения единства измерений, и (или) нанесением на преобразователь знака поверки, и (или) внесением в паспорт преобразователя записи о проведенной поверке, заверяемой подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки.

10.5 По заявлению владельца преобразователя или лица, представившего его на поверку, отрицательные результаты поверки (когда преобразователь не подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют извещением о непригодности к применению средства измерений по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством в области обеспечения единства измерений.

10.6 Протоколы поверки преобразователей оформляются в произвольной форме.



**Приложение А**  
**(обязательное)**  
**Метрологические характеристики преобразователей аналоговых**  
**переменного тока ЕП34С**

Таблица А.1 – Метрологические характеристики

| Таблица 1.1. Измерительные характеристики                                                                        |                              |                                                                   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Диапазоны преобразований входного сигнала среднеквадратического значения силы переменного тока <sup>1)</sup> , А | Частота входного сигнала, Гц | Диапазоны выходного аналогового сигнала силы постоянного тока, мА |
| от 0 до 0,5<br>от 0 до 1<br>от 0 до 2,5<br>от 0 до 5                                                             | 50                           | от 0 до 5                                                         |
| от 0 до 0,5<br>от 0 до 1<br>от 0 до 2,5<br>от 0 до 5<br>от 0 до 25<br>от 0 до 50<br>от 0 до 100                  |                              | от 0 до 20                                                        |
| <sup>1)</sup> Конкретное значение диапазона указывается в паспорте на преобразователь.                           |                              |                                                                   |

Таблица А.2 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Значение                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Пределы допускаемой приведенной (к верхнему пределу диапазона выходного аналогового сигнала силы постоянного тока) основной погрешности преобразований входного сигнала среднеквадратического значения силы переменного тока в выходной аналоговый сигнал силы постоянного тока (в зависимости от заказа), % | $\pm 0,5$ или $\pm 1,0$ |