

СОГЛАСОВАНО  
Заместитель руководителя ЛОЕИ  
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»



В.А. Лапшинов

\_\_\_\_\_ 2021 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Преобразователи измерительные URC-230

*МЕТОДИКА ПОВЕРКИ*

МП-377/11-2021

2021 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                    |   |
|------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 1. Общие положения .....                                                           | 3 |
| 2. Перечень операций поверки средства измерений (далее - поверка).....             | 3 |
| 3. Требования к условиям проведения поверки .....                                  | 3 |
| 4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку .....                         | 4 |
| 5. Метрологические и технические требования к средствам поверки.....               | 4 |
| 6. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки .....       | 5 |
| 7. Внешний осмотр средства измерений.....                                          | 5 |
| 8. Проверка электрического сопротивления изоляции.....                             | 6 |
| 9. Проверка электрической прочности изоляции.....                                  | 6 |
| 10. Подготовка к поверке и опробование средства измерений .....                    | 6 |
| 11. Определение метрологических характеристик средства измерений .....             | 6 |
| 12. Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям..... | 8 |
| 13. Оформление результатов поверки.....                                            | 8 |

## 1. Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на преобразователи измерительные URC-230 (далее по тексту – преобразователи), изготовленные Load Controls Inc., США и устанавливает методы их первичной поверки до ввода в эксплуатацию, после ремонта и периодической поверки в процессе эксплуатации.

1.2 Настоящая методика поверки разработана в соответствии с требованиями Приказа № 2907 от 28.08.2020 г. «Об утверждении порядка установления и изменения интервала между поверками средств измерений, порядка установления, отмены методик поверки и внесения изменений в них, требования к методикам поверки средств измерений».

1.3 Преобразователи обеспечивают прослеживаемость к:

- ГЭТ153-2019 в соответствии с приказом Росстандарта №1436 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений электроэнергетических величин в диапазоне частот от 1 до 2500 Гц»;

- ГЭТ4-91 в соответствии с Приказом Росстандарта от 01 октября 2018 г. № 2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от  $1 \cdot 10^{-16}$  до 100 А»

- ГЭТ 13-01 в соответствии с Приказом Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3457 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»

## 2. Перечень операций поверки средства измерений (далее - поверка)

2.1 При проведении поверки выполняют следующие операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки.

| Наименование операции                                                        | Номер пункта методики поверки | Обязательность проведения |                       |
|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------------------------|-----------------------|
|                                                                              |                               | первичной поверке         | периодической поверке |
| 1. Внешний осмотр средства измерений                                         | 7                             | да                        | да                    |
| 2. Проверка электрического сопротивления изоляции                            | 8                             | да                        | да                    |
| 3. Проверка электрической прочности изоляции                                 | 9                             | да                        | нет                   |
| 4. Подготовка и опробование средства измерений                               | 10                            | да                        | да                    |
| 6. Определение метрологических характеристик средства измерений              | 11                            | да                        | да                    |
| 7. Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям | 12                            | да                        | да                    |
| 8. Оформление результатов поверки                                            | 13                            | да                        | да                    |

2.2 Последовательность проведения операций поверки обязательна.

2.3 Если при проведении той или иной операции получают отрицательный результат, дальнейшую поверку прекращают, а преобразователь бракуют.

## 3. Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки в лаборатории соблюдают следующие условия:

- температура окружающей среды, °C от +15 до +25
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80

3.2 В помещении не должно быть сквозняков и сильных конвекционных воздушных потоков.

## 4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускают персонал, изучивший эксплуатационную документацию на поверяемый преобразователь и средства измерений, участвующих при проведении поверки. Для проведения поверки достаточно одного поверителя.

## 5. Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки применяют средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки.

| Номер пункта методики поверки | Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Пример возможного средства поверки с указанием наименования, заводского обозначения, а при наличии – обозначения типа, модификации                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                             | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Основные средства поверки:    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 10-12                         | Диапазон измерений и воспроизведений электрической мощности переменного тока в диапазоне от 45 до 65 Гц от 68,83 до 3730 Вт, пределы допускаемой погрешности измерений $\pm 0,05\%$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Установка поверочная универсальная УППУ-МЭ 3.1КМ-П-02 (регистрационный номер 57346-14 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений)<br>Прибор электроизмерительный эталонный многофункциональный Энергомонитор-3.1 КМ (регистрационный номер 52854-13 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений) |
|                               | Диапазон измерений силы постоянного тока от 0 до 24 мА, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений $\pm(10 \cdot 10^{-6} \cdot I + 4 \cdot 10^{-6} \cdot E)$ Гц, I – значение силы постоянного тока, E – верхнее граничное значение диапазона измерений<br>Диапазон измерений напряжения постоянного тока от 0 до 10 В, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений $\pm(0,5 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,05 \cdot 10^{-6} \cdot E)$ Гц, U – значение напряжения постоянного тока, E – верхнее граничное значение диапазона измерений | Мультиметр 3458А (регистрационный номер 25900-03 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений)                                                                                                                                                                                                                              |

## Продолжение таблицы 2

| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 3                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Вспомогательное оборудование:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                             |
| 8,9                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Средство воспроизведения напряжения от 100 до 5000 В, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, $\pm(0,03 \cdot U_{\text{воспр.}} + 5 \text{ е.м.р.})$ , где $U_{\text{воспр.}}$ – значение воспроизводимого напряжения переменного тока, е.м.р. - единица младшего разряда. Средство измерений сопротивления изоляции до 999 МОм пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, $\pm(0,03 \cdot R_{\text{изм.}} + 5 \text{ е.м.р.})$ , где $R_{\text{изм.}}$ – значение измеренного электрического сопротивления | Измеритель параметров электробезопасности электроустановок МІ 2094 (регистрационный номер № 36055-07 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений)  |
| 8-10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Средство измерений температуры окружающей среды: диапазон измерений от +15 до +25 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,2$ °С                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Измеритель температуры и относительной влажности воздуха ИВТМ-7М-Д, (регистрационный номер № 71394-18 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений) |
| 8-10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Средство измерений относительной влажности окружающей среды: диапазон измерений от 30 до 80 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 2$ %                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                             |
| <p><i>Примечание: 1) Допускается применение аналогичных средств поверки и вспомогательного оборудования, обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью. Допускается применения других средств поверки обеспечивающий коэффициент передачи единицы физической величины 1/3.</i></p> <p><i>2) Все средства измерений, используемые при поверке, должны быть: зарегистрированы в Федеральном информационном фонде средств измерений, утвержденного типа и иметь действующие свидетельства о поверке или быть аттестованы в установленном порядке, в соответствии с действующим законодательством.</i></p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                             |

## 6. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 Все операции поверки, предусмотренные настоящей методикой поверки, экологически безопасны. При их выполнении проведение специальных защитных мероприятий по охране окружающей среды не требуется.

6.2 При проведении поверки соблюдаются требования безопасности, определяемые:

- правилами безопасности труда и пожарной безопасности, действующими на предприятии;
- правилами безопасности при эксплуатации используемых эталонных средств измерений, испытательного оборудования и поверяемый преобразователь, приведенными в эксплуатационной документации.

6.3 Монтаж электрических соединений проводится в соответствии с ГОСТ 12.3.032-84.

6.4 К электрическому монтажу допускаются лица, имеющие квалификационную группу по технике безопасности не ниже III в соответствии с «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», прошедшие специальную подготовку и имеющих удостоверение на право проведения поверки.

## 7. Внешний осмотр средства измерений

7.1 Внешний осмотр проводится визуально.

7.2 Преобразователь допускается к дальнейшей поверке, если:

- внешний вид преобразователя соответствует описанию типа;

– отсутствуют видимые дефекты, 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. Проверка электрического сопротивления изоляции

8.1 Проверку электрического сопротивления изоляции проводится путем измерения сопротивления между корпусом преобразователя и изолированными по постоянному току электрическими цепями для рабочих напряжений до 500 В при помощи измерителя параметров электробезопасности электроустановок МІ 2094.

8.2 Результаты проверки считаются положительными, если сопротивление составило не менее 20 МОм.

## 9. Проверка электрической прочности изоляции

9.1 Проверка электрической прочности изоляции проводится путем подачи испытательного напряжения между разъемами для измерения физических величин и корпусом преобразователя при помощи измерителя параметров электробезопасности электроустановок МІ 2094. Вначале подается напряжение  $(230 \pm 23)$  В, которое далее в течение (5-10) секунд увеличивается до величины полного испытательного напряжения – 1500 В (синусоидальной формы, частотой  $(50 \pm 1)$  Гц). Изоляция должна находиться под полным испытательным напряжением в течение 1 мин, после чего испытательное напряжение снимается с той же скоростью.

9.2 Преобразователь считается выдержавшим проверку, если при испытании не произошло пробоя или перекрытия изоляции. Появление «короны» или шума при испытании не является признаком неудовлетворительных результатов испытаний.

## 10. Подготовка к поверке и опробование средства измерений

10.1 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.

### 10.2 Опробование

10.2.1 Для опробования подать напряжение питания на преобразователь в соответствии с руководством по эксплуатации.

10.2.2 Преобразователь допускается к дальнейшей поверке, если при подаче на преобразователь напряжения питания индикатор питания загорается зеленым цветом.

## 11. Определение метрологических характеристик средства измерений

11.1 Определение приведенной (к диапазону выходного сигнала) погрешности преобразований

11.1.1 Перед проведением определения метрологических характеристик необходимо в соответствии с руководством по эксплуатации установить нагрузку преобразователя 5 кОм.

11.1.2 Для определения приведенной (к диапазону выходного сигнала) погрешности преобразований применяется установка поверочная универсальная УППУ-МЭ 3.1КМ-П-02 (в составе которой Энергоформа 3.3-100 (далее по тексту - Энергоформа), Прибор

электроизмерительный эталонный многофункциональный Энергомонитор-3.1 КМ (далее по тексту - Энергомонитор)) и Мультиметр 3458А.

11.1.3 Необходимо собрать схему, представленную на рисунке 1 в соответствии с руководствами по эксплуатации на преобразователь, энергоформу, энергомонитор и мультиметр.

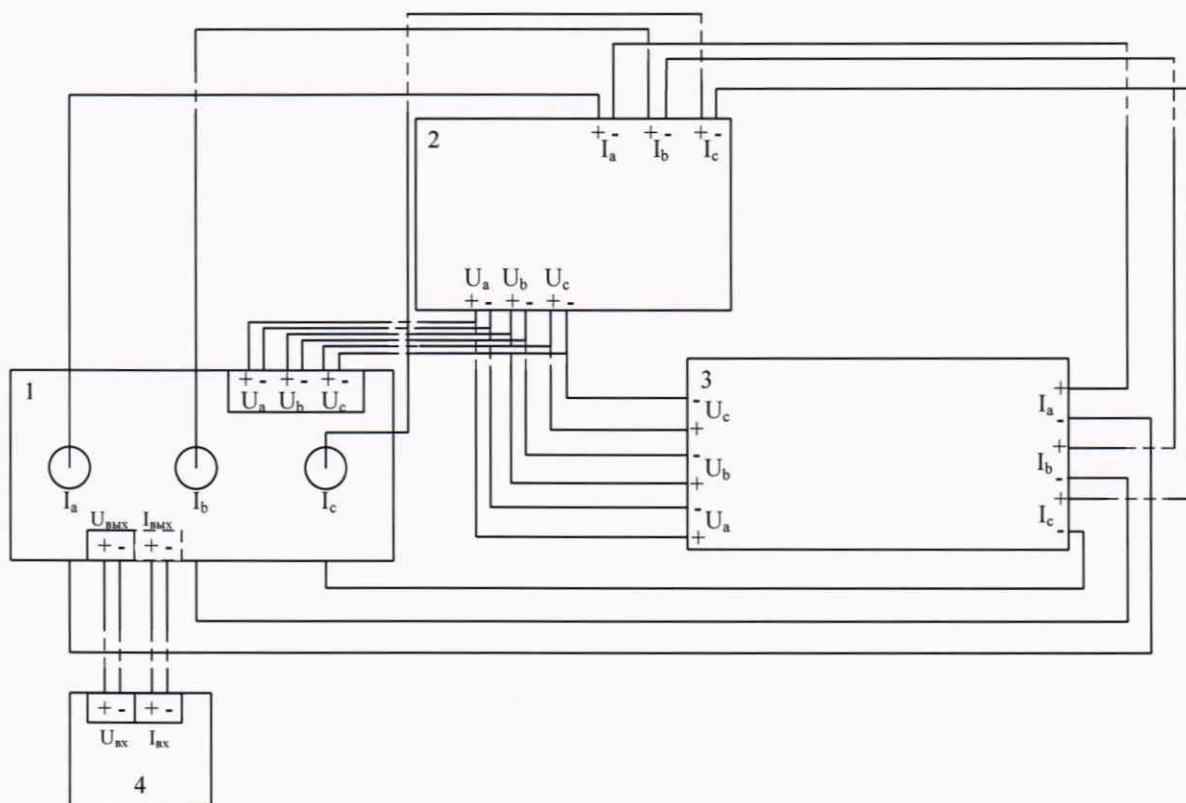


Рисунок 1 – Схема подключения приборов при определении приведенной (к верхнему пределу диапазона выходного сигнала) погрешности преобразований (1 – Преобразователь; 2 – Энергоформа из состава УППУ; 3 – Энергомонитор; 4 - Мультиметр)

11.1.4 Последовательно подать с помощью энергоформы на вход преобразователя пять значений мощности переменного тока, распределенных по диапазону (0 %, 25 %, 50 %, 75 %, 100 %) при номинальном значении напряжения 230 В, контролируя значение мощности при помощи энергомонитора.

11.1.5 Измерить значение силы постоянного тока и напряжения постоянного тока на выходе преобразователя с помощью мультиметра.

11.1.6 Для каждого подаваемого значения произвести пересчет в силу постоянного тока по формуле (1):

$$A_{\text{зад}} = A_{\text{min}} + \frac{(A_{\text{max}} - A_{\text{min}}) \cdot (x_{\text{эт}} - x_{\text{min}})}{x_{\text{max}} - x_{\text{min}}}, \quad (1)$$

где  $A_{\text{изм}}$  – измеренное значение физической величины, соответствующее заданному (текущему) значению входного тока;

$A_{\text{min}}$  – минимальное значение диапазона силы постоянного тока, мА или В

$A_{\text{max}}$  – максимальное значение диапазона силы постоянного тока, мА или В;

$x_{\text{эт}}$  – значение мощности измеренное при помощи энергомонитора, Вт;

$x_{\text{min}}$  – минимальное значение мощности, Вт;

$x_{\text{max}}$  – максимальное значение мощности, Вт;

11.1.7 Рассчитать погрешность по формуле (2):

$$\gamma_I = \left( \frac{A_{\text{изм}} - A_{\text{зад}}}{A_{\text{max}} - A_{\text{min}}} \right) \cdot 100 \%, \quad (2)$$

где  $A_{\text{изм}}$  – измеренное значение силы или напряжения постоянного тока на выходе преобразователя, мА или В

$A_{\text{зад}}$  – рассчитанное значение силы или напряжения постоянного тока, мА или В

$A_{\text{min}}$  – минимальное значение диапазона силы или напряжения постоянного тока, мА или В;

$A_{\text{max}}$  – максимальное значение диапазона силы или напряжения постоянного тока, мА или В;

## 12. Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

12.1 Преобразователь подтверждает соответствие метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, если:

12.2 Полученные значения приведенной (к диапазону выходного сигнала) погрешности преобразований не превышает  $\pm 0,5 \%$

12.3 При невыполнении вышеуказанного условия, поверку преобразователя прекращают, результаты поверки признают отрицательными.

## 13. Оформление результатов поверки

13.1 Сведения о результатах поверки преобразователя передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком создания и ведения Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений, передачи сведений в него и внесения изменений в данные сведения, предоставления содержащихся в нем документов и сведений, предусмотренным частью 3 статьи 20 Федерального закона № 102-ФЗ.

13.2 По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего их на поверку, выдают свидетельство о поверке по установленной форме, соответствующей действующему законодательству.

13.3 По заявлению владельца средств измерений или лица, представившего их на поверку, в случае отрицательных результатов поверки, выдается извещение о непригодности к применению средства измерений.

Ведущий инженер по метрологии  
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ



К.С. Ермаков