

УТВЕРЖДАЮ  
Технический директор ООО «ИЦРМ»



 М.С. Казаков

2017 г.

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ  
ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**ПРИБОРЫ ЭЛЕКТРОИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ  
УНИВЕРСАЛЬНЫЕ  
СЕРИИ UMG**

**Методика поверки**

**ИЦРМ-МП-184-17**

**г. Видное  
2017**

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика предусматривает методы и средства проведения первичной и периодической поверок приборов электроизмерительных универсальных серии UMG, изготавливаемых фирмой «Janitza electronics GmbH», Германия.

Приборы электроизмерительные универсальные серии UMG (далее – приборы) предназначены для измерений, регистрации, отображения и передачи по цифровым интерфейсам параметров электрических величин в сетях переменного тока промышленной частоты.

Интервал между поверками (межповерочный интервал) – 10 лет.

Допускается проведение первичной поверки средств измерений при выпуске из производства до ввода в эксплуатацию на основании выборки по ГОСТ Р ИСО 2859-10-2008.

Периодическая поверка средств измерений в случае их использования для измерений меньшего числа величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений, по отношению к указанным в разделе «Метрологические и технические характеристики» Описания типа, допускается на основании письменного заявления их владельца, оформленного в произвольной форме. Соответствующая запись должна быть сделана в свидетельстве о поверке средства измерений.

## 1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При поверке выполняются операции, указанные в таблице 1.

1.2 При получении отрицательных результатов при выполнении любой из операций поверка прекращается и прибор бракуется.

Таблица 1 – Операции поверки

| Наименование операции                        | Пункт методики поверки | Проведение операции при |                       |
|--|------------------------|-------------------------|-----------------------|
|  |                        | первичной поверке       | периодической поверке |
| 1. Внешний осмотр                            | 7.2                    | Да                      | Да                    |
| 2. Проверка сопротивления изоляции           | 7.3                    | Да                      | Да                    |
| 3. Опробование                               | 7.4                    | Да                      | Да                    |
| 4. Определение метрологических характеристик | 7.5                    | Да                      | Да                    |

## 2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны применяться средства измерений, перечисленные в таблицах 2 и 3.

2.2 Допускается применять другие средства измерений, обеспечивающие измерение значений соответствующих величин с требуемой точностью.

2.3. Все средства поверки должны быть исправны, поверены и иметь свидетельства (отметки в формулярах или паспортах) о поверке.

Таблица 2 – Средства поверки

| Номер пункта методики поверки | Тип средства поверки   |
|-------------------------------|--|
| 7.2; 7.4                      | Визуально  |
| 7.3                           | Установка для проверки параметров электрической безопасности GPI-745A. Выходное напряжение от 50 до 1000 В. Диапазон измерений сопротивления изоляции от 1 до 9999 МОм. Пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 10\%$ |

| Номер пункта методики поверки | Тип средства поверки   |
|-------------------------------|--|
| 7.5                           | Калибратор переменного тока Ресурс-К2М. Диапазон воспроизведения напряжения от $0,01 \cdot U_{\text{ном}}$ до $1,5 \cdot U_{\text{ном}}$ В при $U_{\text{ном}}$ фазном (междуфазном) равном 220 ( $220 \cdot \sqrt{3}$ ), 100/ $\sqrt{3}$ (100) В. Относительная погрешность $\pm(0,03+0,01 \cdot ( U_{\text{ном}}/U-1 ))$ %. Диапазон воспроизведения силы тока от $0,001 \cdot I_{\text{ном}}$ до $1,5 \cdot I_{\text{ном}}$ А при $I_{\text{ном}}$ равном 1 и 5 А. Относительная погрешность $\pm(0,03+0,01 \cdot ( I_{\text{ном}}/I-1 ))$ %. Диапазон воспроизведения частоты от 42,5 до 69 Гц. Абсолютная погрешность $\pm 0,003$ Гц. Диапазон воспроизведения угла фазового сдвига между напряжением и током основной частоты от минус 180° до 180°. Абсолютная погрешность $\pm 0,03^\circ$ . Диапазон воспроизведения фиктивной мощности от $0,01 \cdot S_{\text{ном}}$ до $2,25 \cdot S_{\text{ном}}$ при $S_{\text{ном}}=3 \cdot U_{\text{ном}} \cdot I_{\text{ном}}$ для трехфазной и $S_{\text{ном}}=U_{\text{ном}} \cdot I_{\text{ном}}$ для однофазной мощности. Относительная погрешность $\pm(0,05+0,01 \cdot ( S_{\text{ном}}/P-1 ))$ % |

Таблица 3 – Вспомогательные средства поверки

| Измеряемая величина | Диапазон измерений | Класс точности, погрешность | Тип средства поверки                           |
|---------------------|--------------------|-----------------------------|--|
| Температура         | от 0 до 50 °С      | $\pm 1$ °С                  | Термометр ртутный стеклянный лабораторный ТЛ-4 |
| Давление            | от 80 до 106 кПа   | $\pm 200$ Па                | Барометр-анероид метеорологический БАММ-1      |
| Влажность           | от 10 до 100 %     | $\pm 1$ %                   | Психрометр аспирационный М-34-М                |

### 3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К проведению поверки допускаются поверители из числа сотрудников организаций, аккредитованных на право проведения поверки в соответствии с действующим законодательством РФ, изучившие настоящую методику поверки, руководство по эксплуатации на поверяемое средство измерений и имеющие стаж работы по данному виду измерений не менее 1 года.

### 4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

К проведению поверки допускаются лица, прошедшие проверку знаний правил техники безопасности и эксплуатации электроустановок напряжением до 1 кВ и имеющие квалификационную группу по технике безопасности не ниже III.

Все средства измерений, участвующие в поверке должны быть надежно заземлены.

### 5 УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха  $(23 \pm 5)$  °С;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа или от 630 до 795 мм. рт. ст.
- напряжение питания переменного тока от 90 до 264 В;
- частота переменного тока от  $(50 \pm 1)$  Гц.

При проведении поверки необходимо руководствоваться схемами подключения, приведенными в Руководстве по эксплуатации поверяемого прибора.

## 6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Перед поверкой должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

1. Проверены документы, подтверждающие электрическую безопасность.
2. Проведены технические и организационные мероприятия по обеспечению безопасности проводимых работ в соответствии с ГОСТ 12.2.007.0-75 и ГОСТ 12.2.007.3-75.
3. Средства измерения, используемые при поверке, поверены и подготовлены к работе согласно их руководствам по эксплуатации.
4. С помощью органов управления прибора установить значения коэффициентов трансформации внешних трансформаторов напряжения и тока равным единице.

## 7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 7.1 Метрологические характеристики, подлежащие определению

Таблица 4 – Метрологические и технические характеристики приборов UMG 20 CM

| Наименование характеристики   | Значение  |
|---|---|
| Диапазон измерений напряжения переменного тока, В   | От 10 до 300 <sup>1)</sup> /От 10 до 480 <sup>2)</sup>    |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений напряжения переменного тока, % | ±1  |
| Диапазон измерений силы переменного тока, А   | От 0,01 до 6  |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений силы переменного тока, %       | ±1  |
| Диапазон измерений частоты переменного тока, Гц   | От 45 до 65   |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений частоты, %                     | ±0,05   |
| Диапазон измерений коэффициента мощности  | От -1 до 1  |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений коэффициента мощности, %       | ±1  |
| Диапазон измерений активной (реактивной, полной) мощности, Вт (вар, В·А)                        | От $U_{\min} \cdot I_{\min}$ до $U_{\max} \cdot I_{\max}$ |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений, %                             |   |
| - активной мощности   | ±1  |
| - реактивной мощности   | ±1  |
| - полной мощности   | ±1  |
| Примечания  |   |
| <sup>1)</sup> – фазное напряжение, В;   |   |
| <sup>2)</sup> – междуфазное напряжение, В;  |   |
| $U_{\min}$ – минимальное значение напряжения, В;  |   |
| $I_{\min}$ – минимальное значение силы тока, А;   |   |
| $U_{\max}$ – максимальное значение напряжения, В;   |   |
| $I_{\max}$ – максимальное значение силы тока, А   |   |

Таблица 5 – Метрологические и технические характеристики приборов UMG 96 RM, UMG 96 RM-CBM, UMG 96 RM-E, UMG 96 RM-EL, UMG 96 RM-M, UMG 96 RM-P, UMG 96 RM-PN

| Наименование характеристики   | Значение   |
|---|--|
| Диапазон измерений напряжения переменного тока, В   | От 20 до 300 <sup>1)</sup> /От 34 до 520 <sup>2)</sup> |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений напряжения переменного тока, % | ±0,2   |

| Наименование характеристики   | Значение  |
|---|---|
| Диапазон измерений силы переменного тока, А   | От 0,01 до 6  |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений силы переменного тока, % | $\pm 0,2$   |
| Диапазон измерений частоты переменного тока, Гц   | От 45 до 65   |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений частоты, %               | $\pm 0,05$  |
| Диапазон измерений коэффициента мощности  | От -1 до 1  |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений коэффициента мощности, % | $\pm 0,5$   |
| Диапазон измерений активной (реактивной, полной) мощности, Вт (вар, В·А)                  | От $U_{\text{мин}} \cdot I_{\text{мин}}$ до $U_{\text{макс}} \cdot I_{\text{макс}}$ |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений, %                       |   |
| - активной мощности   | $\pm 0,5$   |
| - реактивной мощности   | $\pm 1$   |
| - полной мощности   | $\pm 0,5$   |
| Примечания  |   |
| 1) – фазное напряжение, В;  |   |
| 2) – междуфазное напряжение, В;   |   |
| $U_{\text{мин}}$ – минимальное значение напряжения, В;                                    |   |
| $I_{\text{мин}}$ – минимальное значение силы тока, А;                                     |   |
| $U_{\text{макс}}$ – максимальное значение напряжения, В;                                  |   |
| $I_{\text{макс}}$ – максимальное значение силы тока, А                                    |   |

Таблица 6 – Метрологические и технические характеристики приборов UMG 103-CBM

| Наименование характеристики   | Значение  |
|---|---|
| Диапазон измерений напряжения переменного тока, В   | От 80 до 277 <sup>1)</sup> /От 80 до 480 <sup>2)</sup>                              |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений напряжения переменного тока, % | $\pm 0,2$   |
| Диапазон измерений силы переменного тока, А   | От 0,001 до 6   |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений силы переменного тока, %       | $\pm 0,5$   |
| Диапазон измерений частоты переменного тока, Гц   | От 45 до 65   |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений частоты, %                     | $\pm 0,1$   |
| Диапазон измерений коэффициента мощности  | От -1 до 1  |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений коэффициента мощности, %       | $\pm 2$   |
| Диапазон измерений активной (реактивной, полной) мощности, Вт (вар, В·А)                        | От $U_{\text{мин}} \cdot I_{\text{мин}}$ до $U_{\text{макс}} \cdot I_{\text{макс}}$ |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений, %                             |   |
| - активной мощности   | $\pm 0,5$   |
| - реактивной мощности   | $\pm 0,5$   |
| - полной мощности   | $\pm 0,5$   |
| Примечания  |   |
| 1) – фазное напряжение, В;  |   |
| 2) – междуфазное напряжение, В;   |   |
| $U_{\text{мин}}$ – минимальное значение напряжения, В;  |   |
| $I_{\text{мин}}$ – минимальное значение силы тока, А;   |   |

| Наименование характеристики  | Значение |
|--|----------|
| $U_{\text{макс}}$ – максимальное значение напряжения, В;<br>$I_{\text{макс}}$ – максимальное значение силы тока, А |          |

Таблица 7 – Метрологические и технические характеристики приборов UMG 508UL

| Наименование характеристики   | Значение  |
|---|---|
| Диапазон измерений напряжения переменного тока, В   | От 10 до 600 <sup>1)</sup> /От 18 до 1000 <sup>2)</sup>                             |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений напряжения переменного тока, %   | ±0,1  |
| Диапазон измерений силы переменного тока, А   | От 0,001 до 7,4   |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений силы переменного тока, %   | ±0,2  |
| Диапазон измерений частоты переменного тока, Гц   | От 40 до 70   |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений частоты, %   | ±0,05   |
| Диапазон измерений коэффициента мощности  | От –1 до 1  |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений коэффициента мощности, %   | ±0,5  |
| Диапазон измерений активной (реактивной, полной) мощности, Вт (вар, В·А)  | От $U_{\text{мин}} \cdot I_{\text{мин}}$ до $U_{\text{макс}} \cdot I_{\text{макс}}$ |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений, %<br>- активной мощности<br>- реактивной мощности<br>- полной мощности  | ±0,2 (±0,5) <sup>3)</sup><br>±1<br>±0,2 (±0,5) <sup>3)</sup>                        |
| Примечания<br><sup>1)</sup> – фазное напряжение, В;<br><sup>2)</sup> – междуфазное напряжение, В;<br><sup>3)</sup> – при использовании трансформаторов тока с номинальным вторичным током 1 А;<br>$U_{\text{мин}}$ – минимальное значение напряжения, В;<br>$I_{\text{мин}}$ – минимальное значение силы тока, А;<br>$U_{\text{макс}}$ – максимальное значение напряжения, В;<br>$I_{\text{макс}}$ – максимальное значение силы тока, А |   |

Таблица 8 – Метрологические и технические характеристики приборов UMG 509-PRO

| Наименование характеристики   | Значение  |
|---|---|
| Диапазон измерений напряжения переменного тока, В   | От 10 до 600 <sup>1)</sup> /От 18 до 1000 <sup>2)</sup>                             |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений напряжения переменного тока, % | ±0,1  |
| Диапазон измерений силы переменного тока, А   | От 0,001 до 7   |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений силы переменного тока, %       | ±0,2  |
| Диапазон измерений частоты переменного тока, Гц   | От 40 до 70   |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений частоты, %                     | ±0,05   |
| Диапазон измерений коэффициента мощности  | От –1 до 1  |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений коэффициента мощности, %       | ±0,5  |
| Диапазон измерений активной (реактивной, полной) мощности, Вт (вар, В·А)                        | От $U_{\text{мин}} \cdot I_{\text{мин}}$ до $U_{\text{макс}} \cdot I_{\text{макс}}$ |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений частоты, %                     |   |

| Наименование характеристики  | Значение                 |
|--|--------------------------|
| погрешности измерений, %   |                          |
| - активной мощности  | $\pm 0,2 (\pm 0,5)^{3)}$ |
| - реактивной мощности  | $\pm 1$                  |
| - полной мощности  | $\pm 0,2 (\pm 0,5)^{3)}$ |
| Примечания   |                          |
| 1) – фазное напряжение, В;   |                          |
| 2) – междуфазное напряжение, В;  |                          |
| 3) – при использовании трансформаторов тока с номинальным вторичным током 1 А; |                          |
| $U_{\text{мин}}$ – минимальное значение напряжения, В;                         |                          |
| $I_{\text{мин}}$ – минимальное значение силы тока, А;                          |                          |
| $U_{\text{макс}}$ – максимальное значение напряжения, В;                       |                          |
| $I_{\text{макс}}$ – максимальное значение силы тока, А                         |                          |

Таблица 9 – Метрологические и технические характеристики приборов UMG 511UL

| Наименование характеристики   | Значение  |
|---|---|
| Диапазон измерений напряжения переменного тока, В   | От 10 до 600 <sup>1)</sup> /От 18 до 1000 <sup>2)</sup>                             |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений напряжения переменного тока, % | $\pm 0,1$   |
| Диапазон измерений силы переменного тока, А   | От 0,001 до 7,4   |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений силы переменного тока, %       | $\pm 0,2$   |
| Диапазон измерений частоты переменного тока, Гц   | От 40 до 70   |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений частоты, %                     | $\pm 0,05$  |
| Диапазон измерений коэффициента мощности  | От -1 до 1  |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений коэффициента мощности, %       | $\pm 0,5$   |
| Диапазон измерений активной (реактивной, полной) мощности, Вт (вар, В·А)                        | От $U_{\text{мин}} \cdot I_{\text{мин}}$ до $U_{\text{макс}} \cdot I_{\text{макс}}$ |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений, %                             |   |
| - активной мощности   | $\pm 0,2 (\pm 0,5)^{3)}$  |
| - реактивной мощности   | $\pm 1$   |
| - полной мощности   | $\pm 0,2 (\pm 0,5)^{3)}$  |
| Примечания  |   |
| 1) – фазное напряжение, В;  |   |
| 2) – междуфазное напряжение, В;   |   |
| 3) – при использовании трансформаторов тока с номинальным вторичным током 1 А;                  |   |
| $U_{\text{мин}}$ – минимальное значение напряжения, В;  |   |
| $I_{\text{мин}}$ – минимальное значение силы тока, А;   |   |
| $U_{\text{макс}}$ – максимальное значение напряжения, В;  |   |
| $I_{\text{макс}}$ – максимальное значение силы тока, А  |   |

Таблица 10 – Метрологические и технические характеристики приборов UMG 512-PRO

| Наименование характеристики   | Значение  |
|---|---|
| Диапазон измерений напряжения переменного тока, В   | От 10 до 600 <sup>1)</sup> /От 18 до 1000 <sup>2)</sup> |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений напряжения переменного тока, % | $\pm 0,1$   |
| Диапазон измерений силы переменного тока, А   | От 0,001 до 7   |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности  | $\pm 0,1$   |

| Наименование характеристики   | Значение  |
|---|---|
| погрешности измерений силы переменного тока, %  |   |
| Диапазон измерений частоты переменного тока, Гц   | От 40 до 70   |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений частоты, %               | $\pm 0,05$  |
| Диапазон измерений коэффициента мощности  | От $-1$ до $1$  |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений коэффициента мощности, % | $\pm 0,5$   |
| Диапазон измерений активной (реактивной, полной) мощности, Вт (вар, В·А)                  | От $U_{\text{мин}} \cdot I_{\text{мин}}$ до $U_{\text{макс}} \cdot I_{\text{макс}}$ |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений, %                       |   |
| - активной мощности   | $\pm 0,2 (\pm 0,5)^3$   |
| - реактивной мощности   | $\pm 1$   |
| - полной мощности   | $\pm 0,2 (\pm 0,5)^3$   |
| Примечания  |   |
| 1) – фазное напряжение, В;  |   |
| 2) – междуфазное напряжение, В;   |   |
| 3) – при использовании трансформаторов тока с номинальным вторичным током 1 А;            |   |
| $U_{\text{мин}}$ – минимальное значение напряжения, В;                                    |   |
| $I_{\text{мин}}$ – минимальное значение силы тока, А;                                     |   |
| $U_{\text{макс}}$ – максимальное значение напряжения, В;                                  |   |
| $I_{\text{макс}}$ – максимальное значение силы тока, А                                    |   |

Таблица 11 – Метрологические и технические характеристики приборов UMG 604-PRO

| Наименование характеристики   | Значение  |
|---|---|
| Диапазон измерений напряжения переменного тока, В   | От 10 до 600 <sup>1)</sup> /От 18 до 1000 <sup>2)</sup>                             |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений напряжения переменного тока, % | $\pm 0,2$   |
| Диапазон измерений силы переменного тока, А   | От 0,001 до 8,5   |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений силы переменного тока, %       | $\pm 0,25$  |
| Диапазон измерений частоты переменного тока, Гц   | От 45 до 65   |
| Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений частоты, Гц                       | $\pm 0,01$  |
| Диапазон измерений коэффициента мощности  | От $-1$ до $1$  |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений коэффициента мощности, %       | $\pm 0,5$   |
| Диапазон измерений активной (реактивной) мощности, Вт (вар)                                     | От $U_{\text{мин}} \cdot I_{\text{мин}}$ до $U_{\text{макс}} \cdot I_{\text{макс}}$ |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений, %                             |   |
| - активной мощности   | $\pm 0,4$   |
| - реактивной мощности   | $\pm 0,4$   |
| Примечания  |   |
| 1) – фазное напряжение, В;  |   |
| 2) – междуфазное напряжение, В;   |   |
| $U_{\text{мин}}$ – минимальное значение напряжения, В;  |   |
| $I_{\text{мин}}$ – минимальное значение силы тока, А;   |   |
| $U_{\text{макс}}$ – максимальное значение напряжения, В;  |   |
| $I_{\text{макс}}$ – максимальное значение силы тока, А  |   |



Таблица 12 – Метрологические и технические характеристики приборов UMG 605-PRO

| Наименование характеристики   | Значение  |
|---|---|
| Диапазон измерений напряжения переменного тока, В   | От 10 до 600 <sup>1)</sup> /От 18 до 1000 <sup>2)</sup>   |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений напряжения переменного тока, % | ±0,2  |
| Диапазон измерений силы переменного тока, А   | От 0,001 до 8,5   |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений силы переменного тока, %       | ±0,25   |
| Диапазон измерений частоты переменного тока, Гц   | От 40 до 70   |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений коэффициента мощности, %       | ±0,5  |
| Диапазон измерений коэффициента мощности  | От -1 до 1  |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений коэффициента мощности, %       | ±0,5  |
| Диапазон измерений активной (реактивной, полной) мощности, Вт (вар, В·А)                        | От $U_{\min} \cdot I_{\min}$ до $U_{\max} \cdot I_{\max}$ |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений, %                             |   |
| - активной мощности   | ±0,5  |
| - реактивной мощности   | ±0,5  |
| - полной мощности   | ±0,5  |
| Примечания  |   |
| 1) – фазное напряжение, В;  |   |
| 2) – междуфазное напряжение, В;   |   |
| $U_{\min}$ – минимальное значение напряжения, В;  |   |
| $I_{\min}$ – минимальное значение силы тока, А;   |   |
| $U_{\max}$ – максимальное значение напряжения, В;   |   |
| $I_{\max}$ – максимальное значение силы тока, А   |   |

## 7.2 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие поверяемого прибора следующим требованиям:

1. Комплектность должна соответствовать руководству по эксплуатации.
2. Все органы управления и коммутации должны действовать плавно и обеспечивать надежность фиксации во всех позициях.
3. Не должно быть механических повреждений корпуса, лицевой панели, дисплея, органов управления. Незакрепленные или отсоединенные части прибора должны отсутствовать. Внутри корпуса не должно быть посторонних предметов. Все надписи на панелях должны быть четкими и ясными.
4. Все разъемы, клеммы и измерительные провода не должны иметь повреждений и должны быть чистыми.

При наличии дефектов поверяемый прибор бракуется и направляется в ремонт.

## 7.3 Проверка сопротивления изоляции

Электрическое сопротивление изоляции определять по ГОСТ 22261-94 с помощью установки для проверки параметров электрической безопасности GPI-745А.

За результат измерений принимать значение сопротивления, полученное по истечении 1 минуты после приложения испытательного напряжения.

Электрическое сопротивление изоляции между входами цепи питания и корпусом прибора должно быть не менее 20 МОм.

При пониженном сопротивлении изоляции прибор бракуется и направляется в ремонт.

#### 7.4 Опробование

Подключить поверяемый прибор к источнику входного сигнала в соответствии со схемой, приведенной на шильдике прибора. Подать питание на прибор.

Проверить работоспособность дисплея и функциональных клавиш. Режимы, отображаемые на дисплее, при нажатии соответствующих клавиш, должны соответствовать требованиям Руководства по эксплуатации.

При неверном функционировании прибор бракуется и направляется в ремонт.

Для приборов без индикаторов работоспособность проверяется при подключении прибора к внешнему ПК с предустановленным ПО GridVis.

Подтверждение соответствия программного обеспечения.

Подтверждение соответствия программного обеспечения производить в следующем порядке:

1. Включить прибор.
2. Подключить его к внешнему ПК, с установленным ПО GridVis.
3. Запустить ПО GridVis на исполнение.
4. В открывшемся окне нажать левой кнопкой «мыши» на надпись в правом углу «Информация об устройстве».
5. В появившемся окне зафиксировать номер версии встроенного ПО (рисунок 1). Он должен быть не ниже указанного в таблице 13.

При невыполнении этих требований поверка прекращается и прибор бракуется.

Таблица 13 – Идентификационные данные программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки)       | Значение      |
|---|---------------|
| Идентификационное наименование ПО         | –             |
| Номер версии (идентификационный номер ПО) | Не ниже 1.000 |
| Цифровой идентификатор ПО                 | –             |

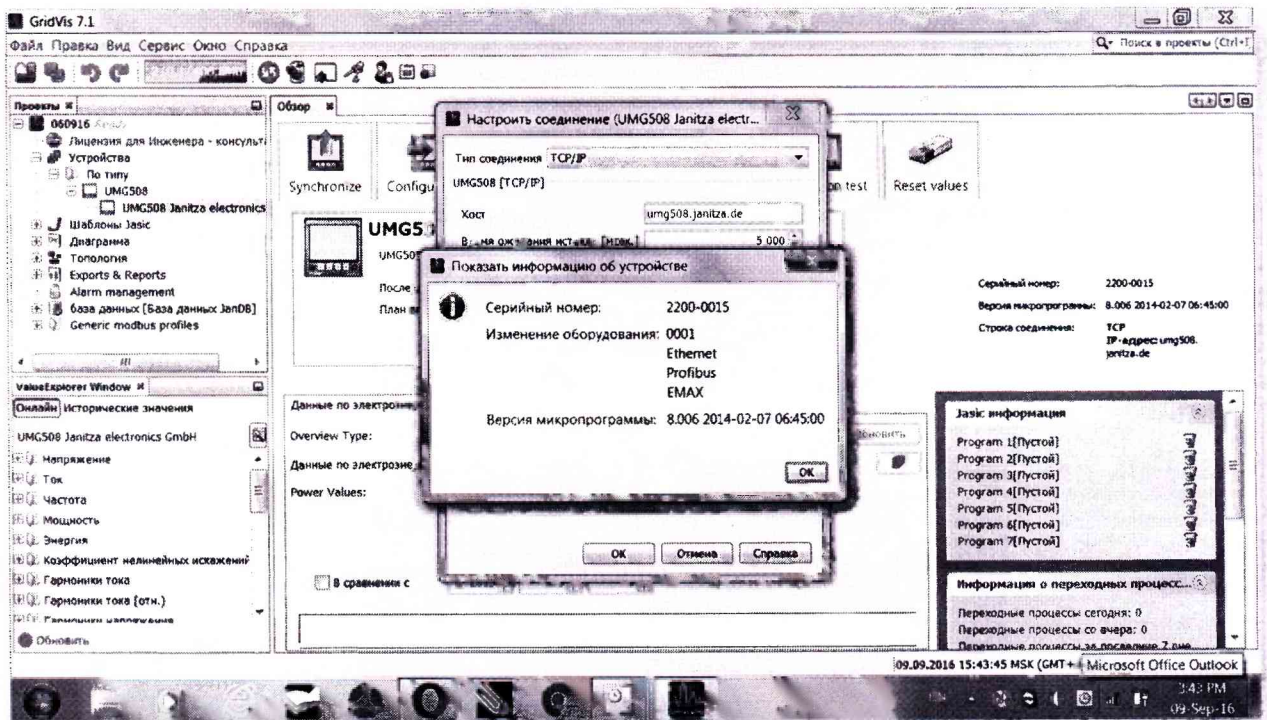


Рисунок 1

### 7.5 Определение метрологических характеристик

При определении метрологических характеристик определять:

- пределы допускаемой относительной погрешности измерений напряжения переменного тока;
- пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы переменного тока;
- пределы допускаемой относительной (абсолютной) погрешности измерений частоты;
- пределы допускаемой относительной погрешности измерений коэффициента мощности;
- пределы допускаемой относительной погрешности измерений активной, реактивной, полной мощности.

Определение пределов допускаемой погрешности производить методом прямых измерений поверяемым прибором физических величин, воспроизводимых эталонной мерой – калибратором переменного тока Ресурс-К2М.

Подключение поверяемого прибора к калибратору осуществлять в соответствии со схемой подключения, указанной в РЭ.

Определение погрешности прибора проводить при девяти видах входных испытательных сигналов, характеристики которых приведены в таблице 14.

Таблица 14 – Характеристики входных сигналов

| Номер испытательного сигнала | Значение физической величины            |                                       |             |                                |                                |                                   |                               |
|------------------------------|---|---------------------------------------|-------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
|                              | Напряжение переменного тока (фазное), В | Сила переменного тока (фазный ток), А | Частота, Гц | Угол фазового сдвига, градусов | Активная мощность (фазная), Вт | Реактивная мощность (фазная), вар | Полная мощность (фазная), В·А |
| 1                            | 45                                      | 5                                     | 50          | -37                            | 179,692                        | -135,408                          | 225                           |
| 2                            | 57,7                                    | 5                                     | 50          | 60                             | 144,250                        | 249,848                           | 288,5                         |
| 3                            | 100                                     | 5                                     | 50          | -37                            | 399,317                        | -300,907                          | 500                           |
| 4                            | 230                                     | 5                                     | 50          | 60                             | 575,000                        | 995,929                           | 1150                          |
| 5                            | 276                                     | 5                                     | 50          | -37                            | 1102,117                       | -830,504                          | 1380                          |
| 6                            | 230                                     | 0,25                                  | 50          | 60                             | 28,750                         | 49,796                            | 57,5                          |
| 7                            | 230                                     | 1                                     | 50          | -37                            | 183,686                        | -138,417                          | 230                           |
| 8                            | 230                                     | 5                                     | 50          | 60                             | 575,000                        | 995,929                           | 1150                          |
| 9                            | 230                                     | 6                                     | 50          | -37                            | 1102,117                       | -830,504                          | 1380                          |

Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если:

- во всех поверяемых точках пределы допускаемой погрешности, определенные по формуле:

$$\delta = \frac{X - X_0}{X_0} \cdot 100\% \quad (1)$$

где: X – показания поверяемого прибора;  
X<sub>0</sub> – показания калибратора,  
не превышают значений, указанных в п. 7.1.

Определение пределов допускаемой погрешности измерений частоты проводить в точках 45, 50, 55, 60 Гц при любых номинальных значениях напряжения и тока.

Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если:

- во всех поверяемых точках пределы допускаемой погрешности, определенные по формулам:

$$\delta = \frac{F - F_0}{F_0} \cdot 100\% \quad (2)$$

или

$$\Delta F = F - F_0 \quad (3)$$

где: F – показания поверяемого прибора, Гц;

F<sub>0</sub> – показания калибратора, Гц;

не превышают значений, указанных в п. 7.1.

При невыполнении этих требований, прибор бракуется и направляется в ремонт.

## 8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

Оформление результатов поверки производится в соответствии с требованиями Приказа Минпромторга России от 02.07.2015 г. № 1815.

При положительных результатах поверки на корпус прибора наносится знак поверки, и (или) выдается свидетельство о поверке.

При отрицательных результатах поверки прибор не допускается к дальнейшему применению, знак предыдущей поверки гасится, свидетельство о поверке аннулируется и выдается извещение о непригодности.

Инженер отдела испытаний  
ООО «ИЦРМ»



Е.С. Устинова