

СОГЛАСОВАНО  
Директор ГЦИ СИ ВНИИМС  
А.И.Асташенков

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2001г.

М.П.

|  |  |
|--|--|
| Измерители показателей качества электрической энергии (модификации 02, 03, 04, 05, 06) | Внесены в Государственный реестр средств измерений.<br>Регистрационный № <b>21909-01</b><br>Взамен _____ |
|--|--|

Выпускаются по ГОСТ 22261 и техническим условиям ТУ 4222-005-02066411-01

## НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Измерители показателей качества электрической энергии ЭРИС-КЭ (модификации 02, 03, 04, 05, 06) (далее—измерители) предназначены для измерения показателей качества электрической энергии (далее ПКЭ), установленных в ГОСТ 13109-97.

Область применения измерителей – организация учета и контроль ПКЭ в однофазных и трехфазных с номинальной частотой 50 Гц сетях и системах энергоснабжения промышленных предприятий, городов и сельского хозяйства, обследование электросетей предприятий (энергоаудит).

## ОПИСАНИЕ

Измерители выполнены в виде функционально законченных блоков в корпусе из изоляционного материала и имеют до четырех каналов измерения напряжений и до четырех каналов измерения токов.

Измерители обеспечивают преобразование входных сигналов с частотой 256 выборок на один период по каждому каналу. Результаты измерений и служебная информация отображаются на цифровом и графическом дисплеях или с помощью внешней ЭВМ.

Измерители имеют два предела измерений напряжения – 220 и 57,735 В.

В сетях 0,4 кВ входы напряжений подключаются непосредственно, а в сетях 6 кВ и выше – через измерительные трансформаторы.

В зависимости от исполнения каналы тока подключаются с помощью комплекта токоизмерительных клещей или путем непосредственного включения в разрыв токовых цепей.

Измерители могут питаться либо от независимого источника 100–220 В, 50 Гц, либо от измерительных цепей напряжения.

Измерители осуществляют измерение и вычисление следующих 11 показателей качества электроэнергии в соответствии с ГОСТ 13109:

- а) установившееся отклонение напряжения;
- б) размах изменения напряжения;
- в) доза фликера;
- г) коэффициенты искажения синусоидальности кривых напряжений и токов;
- д) коэффициенты  $n$ -ых гармонических составляющих напряжений и токов;
- е) коэффициенты несимметрии напряжений и токов по обратной и нулевой последовательностям;
- ж) отклонение частоты;
- и) длительность провала напряжения;
- к) импульсное напряжение;
- л) коэффициенты временного перенапряжения.

Измерители могут также осуществлять измерение и вычисление следующих характеристик режима в контролируемой сети:

- а) действующих значений токов и напряжений;
- б) полной, активной и реактивной мощности с учетом искажений искажений;
- в) коэффициента мощности;
- г) активной и реактивной электрической энергии с учетом направления протекания.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Измерители осуществляют измерение усредненных значений контролируемых величин на фиксированных временных интервалах. Номинальные значения фазных напряжений, в зависимости от выбранного предела измерений напряжения, равны 220 или 57,735 В (номинальные значения междуфазных напряжений равны 381 и 100 В). Диапазон измерений токов от 2,5 до 300 А.

Перечень измеряемых характеристик, диапазонов измерений, пределы допускаемых значений погрешностей, а также принятые интервалы усреднения приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 - Диапазоны измерений, пределы допускаемых значений погрешностей приборов

| Наименование воспроизводимой величины   | Диапазон измерений                            | Предел допускаемой основной погрешности |                                       | Интервал усреднения, с |
|---|---|---|---------------------------------------|------------------------|
|   |   | абсолютной                              | относит., %                           |                        |
| 1 Установившееся отклонение напряжения $\delta U_y$ , %                               | -20 – +20                                     | $\pm 0,5$                               | -                                     | 60                     |
| 2 Размах изменения напряжения $\delta U_t$ , %  | 0,25 – 10                                     |   | $\pm 8$                               | -                      |
| 3 Доза фликера $P_f$  | 0,25 – 10                                     | -                                       | $\pm 5$                               | -                      |
| 4 Коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения $K_u$ , %                  | 0 – 15  | -                                       | $\pm 10$                              | 3                      |
| 5 Коэффициент n-й гармонической составляющей напряжения для n от 2 до 40 $K_u(n)$ , % | 0-10 для n<16<br>0-5 для n<30<br>0-2 для n≥30 | $\pm 0,05$<br>при<br>$K_{U(n)} < 1\%$   | $\pm 5$<br>при<br>$K_{U(n)} \geq 1\%$ | 3                      |
| 6 Коэффициент несимметрии напряжений по обратной последовательности $K_{2U}$ , %      | 0-15  | $\pm 0,3$                               | -                                     | 3                      |
| 7 Коэффициент несимметрии напряжений по нулевой последовательности $K_{0U}$ , %       | 0-15  | $\pm 0,5$                               | -                                     | 3                      |
| 8 Отклонение частоты $\Delta f$ , Гц  | -3 – +3                                       | $\pm 0,03$                              | -                                     | 20                     |
| 9 Импульс напряжения $U_{имп}$ , кВ   |   |   |                                       |                        |
| - Грозового   | 1 – 6,0                                       |   | $\pm 10$                              |                        |
| - Коммутационного <sup>1)</sup>   | 1 – 4,5                                       |   | $\pm 10$                              | -                      |
| 10 Коэффициент временного перенапряжения $K_{перU}$                                   | 1,1 - 1,2                                     | -                                       | $\pm 10$                              | -                      |
| 11 Длительность временного перенапряжения $\Delta t_{перU}$ , с                       | 0,1 – 60                                      | -                                       | $\pm 10$                              | -                      |
| 12 Длительность провала напряжения $\Delta t_n$ , с                                   | 0,01- 30                                      | $\pm 0,01$                              | -                                     | -                      |
| 13 Действующее значение напряжения $U_{(1)}$ В  | $(0,8-1,2) \cdot U_{ном}$                     | -                                       | $\pm 0,5^{2)}$                        | 3                      |

Окончание таблицы 1

| Наименование воспроизводимой величины   | Диапазон измерений   | Предел допускаемой основной погрешности |                                  | Интервал усреднения, с |
|---|--|---|----------------------------------|------------------------|
|   |  | абсолютной                              | относит., %                      |                        |
| 14 Действующее значение силы тока $I_{(1)}$ , А<br>- с ТК<br>- при включении в разрыв цепи  | $(0-1,5) \cdot I_{ном}$                                      | -                                       | $\pm 1,0^{2)}$<br>$\pm 0,5^{2)}$ | 3                      |
| 15 Коэффициент искажения синусоидальности кривой тока $K_I$ , %<br>- с ТК<br>- при включении в разрыв цепи                                  | 0-15   | -                                       | $\pm 1,0$<br>$\pm 0,2$           | 3                      |
| 16 Коэффициент $n$ -ой гармонической составляющей тока для $n$ от 2 до 40 $K_{I(n)}$ , %<br>- с ТК<br>- при включении в разрыв цепи         | 0-10 для $n < 16$<br>0-5 для $n < 30$<br>0-2 для $n \geq 30$ | $\pm 1,0$<br>$\pm 0,2$                  | -                                | 3                      |
| 17 Коэффициент несимметрии токов по обратной последовательности $K_{2I}$ , %  | 0-15   | $\pm 1,0$                               | -                                | 3                      |
| 18 Коэффициент несимметрии токов по нулевой последовательности $K_{0I}$ , %   | 0-15   | $\pm 1,0$                               | -                                | 3                      |
| 19 Полная, активная, реактивная мощность с учетом искажений $ST$ , кВ·А; $PT$ , кВт; $QT$ , квар<br>- с ТК<br>- при включении в разрыв цепи | 0,1 – 3,5  | -                                       | $\pm 1,5^{2)}$<br>$\pm 0,5$      | 3                      |
| 20 Полная, активная, реактивная мощность по первой гармонике $S$ , кВ·А; $P$ , кВт; $Q$ , квар<br>- с ТК<br>- при включении в разрыв цепи   | 0,1 – 3,5  | -                                       | $\pm 1,5^{2)}$<br>$\pm 0,5$      | 3                      |
| 21 Активная и реактивная энергии по первой гармонике $W_P$ , кВт·ч, $W_Q$ , квар·ч  |  | -                                       | $\pm 1,0$                        | 3                      |

1) – форма стандартных грозового и коммутационного импульсов — 1,2/50 мкс и 250/2500 мкс соответственно;

2) – указана приведенная погрешность.

Дополнительные погрешности при измерении указанных в таблице 1 величин не превышают 0,2 от пределов основных погрешностей на каждые 10 °С изменения температуры окружающей среды.

Таблица 2 – Перечень измеряемых характеристик измерителей ЭРИС-КЭ

| Наименование воспроизводимой величины   | «ЭРИС-КЭ.02» | «ЭРИС-КЭ.03» (МКЭ) | «ЭРИС-КЭ.04» (РКЭ) | «ЭРИС-КЭ.05» (ИКЭ) | «ЭРИС-КЭ.06» (СКЭ) |
|---|--------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Установившееся отклонение напряжения $\delta U_v$ , %   | +            | +                  | +                  | +                  | +                  |
| 2 Размах изменения напряжения $\delta U_i$ , %  | +            | +                  | +                  | +                  | +                  |
| 3 Доза фликера $P_f$  | +            | +                  | -                  | -                  | -                  |
| 4 Коэффициент искажения синусоидальности напряжения $K_U$ , %                                 | +            | +                  | +                  | +                  | +                  |
| 5 Коэффициент $n$ -ой гармонической составляющей напряжения для $n$ от 2 до 40 $K_{U(n)}$ , % | +            | +                  | +                  | +                  | +                  |
|   |              |                    | ( для 15 гармоник) | ( для 15 гармоник) |                    |

## Окончание таблицы 2

| Наименование воспроизводимой величины   |                 | «ЭРИС-КЭ.02» | «ЭРИС-КЭ.03» (МКЭ) | «ЭРИС-КЭ.04» (РКЭ) | «ЭРИС-КЭ.05» (ИКЭ) | «ЭРИС-КЭ.06» (СКЭ) |
|---|-----------------|--------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 6 Коэффициент несимметрии напряжений по обратной последовательности $K_{2U}$ , %  |                 | +            | +                  | +                  | -                  | +                  |
| 7 Коэффициент несимметрии напряжений по нулевой последовательности $K_{0U}$ , %   |                 | +            | +                  | +                  | -                  | +                  |
| 8 Отклонение частоты $\Delta f$ , Гц  |                 | +            | +                  | +                  | +                  | +                  |
| 9 Импульс напряжения $U_{имп}$ , кВ   | грозового       | +            | -                  | -                  | -                  | -                  |
|   | коммутационного | +            | -                  | -                  | -                  | -                  |
| 10 Коэффициент временного перенапряжения $K_{перU}$   |                 | +            | +                  | +                  | +                  | +                  |
| 11 Длительность временного перенапряжения $\Delta t_{пер U}$ , с  |                 | +            |                    |                    |                    |                    |
| 12 Глубина провала напряжения $\delta U_{п}$ , %  |                 |              |                    |                    |                    |                    |
| 13 Длительность провала напряжения $\Delta t_{п}$ , с   |                 | +            | +                  | +                  | +                  | +                  |
| 14 Действующее значение напряжения $U_{(t)}$ , В  |                 | +            | +                  | +                  | +                  | +                  |
| 15 Действующее значение тока $I_{(t)}$ , А с ТК/при включении в разрыв цепи   |                 | +            | +                  | +                  | -                  | +                  |
| 16 Коэффициент искажения синусоидальности кривой тока $K_I$ , % с ТК/при включении в разрыв цепи                          |                 | +            | +                  | -                  | -                  | +                  |
| 17 Коэффициент $n$ -ой гармонической составляющей тока для $n$ от 2 до 40 $K_{I(n)}$ , % с ТК/при включении в разрыв цепи |                 | +            | +                  | -                  | -                  | +                  |
| 18 Коэффициент несимметрии токов по обратной последовательности $K_{2I}$ , %  |                 | +            | +                  | -                  | -                  | +                  |
| 19 Коэффициент несимметрии токов по нулевой последовательности $K_{0I}$ , %   |                 | +            | +                  | -                  | -                  | +                  |
| 20 Полная, активная и реактивная мощность с учетом искажений $ST$ , кВ·А; $PT$ , кВт; $QT$ , квар                         |                 | +            | +                  | -                  | -                  | +                  |
| 21 Полная, активная, реактивная мощность по первой гармонике $S$ , кВ·А; $P$ , кВт; $Q$ , квар                            |                 | +            | +                  | +                  | -                  | +                  |
| 22 Активная и реактивная энергии по первой гармонике $W_p$ , кВ·А·ч; $W_Q$ квар·ч   |                 | -            | -                  | -                  | -                  | +                  |

Измерители обеспечивают оценку и хранение следующих характеристик на интервале разбиения:

- наибольшие и средние арифметические значения;
- наименьшие значения для характеристик, которые могут принимать как положительные, так и отрицательные значения;
- верхние и нижние границы интервала, в котором находятся 95 % измеренных значений ПКЭ на завершённом интервале разбиения;
- относительное время превышения нормально ( $T_1$ ) и предельно ( $T_2$ ) допускаемых значений ПКЭ на интервале разбиения нарастающим итогом.

Интервалы разбиения выбираются из ряда: 0,5; 1; 2; 4; 6; 8; 12 ч.

Измерители обеспечивают формирование и хранение во внутренней памяти массивов архивной информации на интервалах просмотра, равных по длительности интервалу разбиения, суткам, месяцу, году. Измерители обладают внутренней энергонезависимой памятью. Предусмотрена защита от несанкционированного доступа к информации.

Входное сопротивление каналов измерения напряжений 500 кОм, входная емкость не более 30 пФ. Входное сопротивление каналов измерения токов не более 0,01 Ом.

Мощность, потребляемая измерителями по цепям питания, не более 10 Вт.

Условия применения:

- температура окружающего воздуха, °С .....от минус 30 до 40
- относительная влажность воздуха, не более, % ..... 90 при 30°С
- атмосферное давление, кПа ..... от 84 до 106,7.

Измерители обеспечивают непрерывную работу без ограничения длительности.

Средний срок службы измерителей 10 лет.

Габаритные размеры не более 320×205×170мм.

Масса не более 4 кг.

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносят на лицевую панель измерителей методом шелкографии, на титульный лист руководства по эксплуатации и паспорта – типографским способом.

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

Таблица 3 - Комплектность проборов

| Наименование и условные обозначения                 | Количество |
|---|------------|
| Прибор ЭРИС-КЭ (модификация по заказу)              | 1          |
| Токоизмерительные клещи М97В (для модификации 02)   | 4          |
| (для модификаций 03, 04)                            | 3          |
| Руководство по эксплуатации 4222-005-02066411-01 РЭ | 1          |
| Паспорт 4222-005-02066411-01 ПС                     | 1          |
| Методика поверки 4222-005-02066411-01 МП            | 1          |
| Дискета с программным обеспечением                  | 1          |

### ПОВЕРКА

Поверку приборов осуществляют в соответствии с документом «Инструкция. Измерители показателей качества электрической энергии серии ЭРИС-КЭ (модификации 02, 03, 04, 05, 06). Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ ВНИИМС в сентябре 2001 г.

Основное оборудование – калибратор ЭРИС - КЛ, РЕСУРС - К2.

Межповерочный интервал – два года.

## НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 22261-94. Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.

ГОСТ 13109-97. Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения.

ТУ 4222-005-02066411-01. Измерители показателей качества электрической энергии ЭРИС-КЭ (модификации 02, 03, 04, 05, 06).

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Измерители показателей качества электрической энергии серии ЭРИС-КЭ (модификации 02, 03, 04, 05, 06) требованиям ГОСТ 22261, ГОСТ 13109 и характеристикам, установленным в руководстве по эксплуатации, соответствуют.

Сертификат соответствия № РОСС RU.МЕ65 В 00333, выдан 19.03.2001 г. ОС «Сомет» АНО «Поток-Тест», г. Москва.

Изготовитель – ООО «Энергоконтроль»,  
111250, г Москва, ул. Красноказарменная, 14  
Тел./факс (095) 362 79 48, 918 04 00

Директор  
ООО «Энергоконтроль»

Пономаренко И.С.