

СОГЛАСОВАНО



ГЦИ СИ ВНИИМС

В.Н.Яншин

2003 г.

Измерители показателей качества электрической энергии ЭРИС-КЭ (модификации 02, 03, 04, 05, 06)	Внесены в Государственный реестр средств измерений. Регистрационный № 21909 - 04 Взамен № 21909-01
--	--

Выпускаются по техническим условиям ТУ 4222-005-02066411-03

### 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 ГОСТ 13109-97 и производных от них.

Область применения измерителей:

- а) контроль КЭ в однофазных и трехфазных электрических сетях с номинальной частотой 50 Гц и системах энергоснабжения общего назначения;
- б) обследование электросетей предприятий (энергоаудит);
- в) измерение активной и реактивной энергии в качестве счетчика электрической энергии в соответствии с ГОСТ 30206-94 и ГОСТ 26035-83.

### ОПИСАНИЕ

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

Измерители обеспечивают преобразование входных сигналов с частотой 256 выборок на один период по каждому каналу. После цифровой обработки результаты измерений и служебная информация отображаются на цифровом и графическом дисплее или с помощью внешней ЭВМ.

Измерители имеют три предела измерений напряжения: 220 В;  $100/\sqrt{3}$  В; 100 В.

В сетях 0,38 кВ входы для измерения напряжений подключаются к контролируемым точкам (участкам) сетей 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 показателей качества электроэнергии по ГОСТ 13109-97:

- 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 последовательности;

- ж) коэффициенты несимметрии напряжений и токов по нулевой последовательности;
- и) отклонение частоты;
- к) момент возникновения импульса;
- л) импульсное напряжение (амплитуда и длительность);
- м) коэффициент и длительность временного перенапряжения;
- н) длительность и глубину провала напряжения.

Измерители также осуществляют измерение, вычисление и хранение следующих характеристик режима в контролируемой сети:

- а) действующие значения токов и напряжений;
- б) мгновенные значения токов и напряжений с дискретностью по 256 точек на период;
- в) полная и активная мощности с учетом искажений;
- г) фазовый угол сдвига между напряжением и током основной частоты;
- д) фазовый угол сдвига между гармоническими составляющими напряжения и тока;
- е) фазовый угол сдвига между составляющими тока и напряжения; обратной последовательности;
- ж) фазовый угол сдвига между составляющими тока и напряжения нулевой последовательности;
- з) полная, активная и реактивная мощности;
- и) активная и реактивная мощности обратной и нулевой последовательности;
- к) полная, активная и реактивная мощности на частотах гармоник;
- л) полная, активная и реактивная электрическая энергия;
- м) активная энергия с учетом искажений.

Измерители также могут осуществлять регистрацию мгновенных и действующих значений кривых токов и напряжений.

Измеритель модификации ЭРИС-КЭ. 06 в дополнение к вышеперечисленному может осуществлять измерение активной и реактивной энергии и быть использован как счетчик электрической энергии класса точности 0, 5S в двух типах исполнения приборов ЭРИС-КЭ.06/1 для однофазной цепи и ЭРИС-КЭ.06/3 для трехфазной цепи. Позволяет отдельно учитывать электрическую энергию для периодов, когда качество электрической энергии соответствовало ГОСТ 13109-97 и для периодов когда оно не соответствовало требованиям данного ГОСТа, а также величину и параметры этого несоответствия для каждого периода.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Номинальные значения измеряемых напряжений равны: 57,735 В, 100 В или 220 В, номинальные значения измеряемых токов во вторичных цепях: 1 А; 5 А (модификации 02, 05, 06) и 1; 5; 10; 20; 40; 80; 160 А (модификации 03, 04).

Измерители осуществляют усреднение измеренных значений контролируемых величин на фиксированных временных интервалах.

Измерители осуществляют измерение активной и реактивной энергии в в 3-х и 4-х проводных сетях прямого и трансформаторного включения, в 4-х квадрантах в диапазоне токов (0,02 – 1,2) Iном при номинальном напряжении 3х220/380 В и 3х57,74/100 В с классом точности 0,5 S с возможностью подключения внешней телеметрии по интерфейсу связи RS-232; RS-485; USB.

Измерители обеспечивают оценку и хранение следующих характеристик на интервале усреднения:

- 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 завершеном интервале усреднения;
- относительное время превышения нормально (T1) и предельно (T2) допускаемых значений ПКЭ на интервале усреднения нарастающим итогом.

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

Измерители обеспечивают формирование и хранение в энергонезависимой памяти массивов архивной информации на интервалах просмотра, равных по длительности интервалам усреднения,

суткам, месяцу. Объем энергонезависимой памяти позволяет хранить архив глубиной до восьми недель - для интервалов усреднения 0,5 ч и до двух лет - для интервалов 12 ч.

Предусмотрена защита от несанкционированного доступа путем:

- пломбирования верхней крышки и крышки зажимов измерителя;
- введения пароля при изменении оперативных уставок, при начале и завершении цикла измерений, при просмотре архивной информации.

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

Таблица 1. Перечень измеряемых характеристик, диапазоны измерений, пределы допускаемых значений погрешностей измерителей ЭРИС-КЭ.

№ пункта	Наименование измеряемой величины		Размерность	Диапазон измерения	Пределы допускаемой основной погрешности			Интервал усреднения
					$\Delta$	$\delta, \%$	$\gamma, \%$	
1.8.1	Установившееся отклонение напряжения $\delta U_y$		%	-20...+20	$\pm 0,2$	-	-	60 с
1.8.2	Размах изменения напряжения $\delta U_t$		%	0,25...10	-	$\pm 8$	-	-
1.8.3	Доза фликера $P_f$		Отн.ед.	0,25...10	-	$\pm 5$	-	-
1.8.4	Коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения $K_U$		%	0,1...15	$\pm 0,05$ $K_U < 1$	$\pm 5$ $K_U \geq 1$	-	3 с
1.8.5	Коэффициент $n$ -ой гармонической составляющей напряжения для $n$ от 2 до 40 $K_{U(n)}$		%	0...10 для ( $n < 16$ ) 0...5 для ( $n < 30$ ) 0...2 для ( $n \geq 30$ )	$\pm 0,05$ $K_{U(n)} < 1$	$\pm 5$ $K_{U(n)} \geq 1$	-	3 с
1.8.6	Коэффициент несимметрии напряжений по обратной последовательности $K_{2U}$		%	0,1...15	$\pm 0,2$	-	-	3 с
1.8.7	Коэффициент несимметрии напряжений по нулевой последовательности $K_{0U}$		%	0,1...15	$\pm 0,2$	-	-	3 с
1.8.8	Отклонение частоты $\Delta f$		Гц	-3...+3	$\pm 0,02$	-	-	20 с
1.8.9	Амплитуда импульса напряжения $U_{имп}$	грозовой	кВ	1...6	-	$\pm 10$	-	3 с
		коммутационный	кВ	1...4,5	-	$\pm 10$	-	3 с
1.8.10	Длительность импульса $\Delta t_{имп}$	грозовой	мкс	5...50	-	$\pm 10$	-	3 с
		коммутационный	мкс	50...2000	-	$\pm 10$	-	3 с
1.8.11	Момент возникновения импульса $T_{имп}$		с	В течение работы прибора	$\pm 1$	-	-	3 с
1.8.12	Коэффициент временного перенапряжения $K_{пер U}$		Отн. ед.	1,1...1,2	-	$\pm 10$	-	3 с

№ пункта	Наименование измеряемой величины		Размерность	Диапазон измерения	Пределы допускаемой основной погрешности			Интервал усреднения
					$\Delta$	$\delta, \%$	$\gamma, \%$	
1.8.13	Длительность временного перенапряжения $\Delta t_{пер U}$		с	0,01...60	$\pm 0,01$	-	-	3 с
1.8.14	Глубина провала напряжения $\delta U_{II}$		%	10...90	-	$\pm 2$	-	3 с
1.8.15	Длительность провала напряжения $\Delta t_{II}$		с	0,01...60	$\pm 0,01$	-	-	3 с
1.8.16	Действующее $U$ и мгновенное значение напряжения $u$		В	$(0,8-1,2) \cdot U_{ном}$	-	-	$\pm 0,2$	60 с
1.8.17	Действующее $I$ и мгновенное значение тока $i$	РЦ	А	$(0,02-1,2) I_{ном}$	-	-	$\pm 0,2$	60с
		ТК					$\pm 1,0$	
1.8.18	Коэффициент искажения синусоидальности кривой тока $K_I$	РЦ	%	0,1...15	$\pm 0,15$	-	-	3 с
		ТК						
1.8.19	Коэффициент $n$ -ой гармонической составляющей тока для $n$ от 2 до 40 $K_{I(n)}$	РЦ	%	0...10 ( $n < 16$ ) 0...5 ( $n < 30$ ) 0...2 ( $n \geq 30$ )	$\pm 0,15$ $K_{I(n) \leq 3}$	$\pm 5$ $K_{I(n) > 3}$	-	3 с
		ТК						
1.8.20	Коэффициент несимметрии токов по обратной последовательности $K_{2I}$	РЦ	%	0,1...50	$\pm 0,35$ в диапазоне от 0,1 до 0,8 $\pm 0,2$ в диапазоне выше 0,8	-	-	3 с
		ТК						
1.8.21	Коэффициент несимметрии токов по нулевой последовательности $K_{0I}$	РЦ	%	0,1...20	$\pm 0,35$ в диапазоне от 0,1 до 0,8 $\pm 0,2$ в диапазоне выше 0,8	-	-	3 с
		ТК						

№ пункта	Наименование измеряемой величины		Размерность	Диапазон измерения	Пределы допускаемой основной погрешности			Интервал усреднения
					$\Delta$	$\delta, \%$	$\gamma, \%$	
1.8.22	Фазовый угол сдвига между напряжением и током основной частоты $\varphi_{UI}$	РЦ	град	-180...+180	±3	-	-	3 с
		ТК						
1.8.23	Фазовый угол сдвига между гармоническими составляющими напряжения и тока n-го порядка $\varphi_{UnIn}$	РЦ	град	-180...+180	±3	-	-	3 с
		ТК						
1.8.24	Фазовый угол сдвига между составляющими тока и напряжения обратной и нулевой последовательности на основной частоте $\varphi_{UoIo}; \varphi_{U2I2}$	РЦ	град	-180...180	±3	-	-	3 с
		ТК						
1.8.25	Полная и активная мощность с учетом искажений $ST; PT$	РЦ	кВА, кВт	(0,01-1,2) $U_{ном}I_{ном}$	-		± 0,5	3 с
		ТК					± 1,5	
1.8.26	Полная, активная, реактивная мощность $S; P; Q$	РЦ	кВА, кВт, квар	(0,01-1,2) $U_{ном}I_{ном}$	-		± 0,5	3 с
		ТК					± 1,5	
1.8.27	Полная активная и реактивная мощность на частотах гармоник, $S_{(n)}; P_{(n)}; Q_{(n)}$	РЦ	ВА, Вт, вар	(0,003-0,05) $S_{ном}$	-		±10	3 с
		ТК					±30	
1.8.28	Активная и реактивная мощность обратной и нулевой последовательности $P2; P0; Q2; Q0$	РЦ	Вт, вар	(0,01-0,1) $S_{ном}$	-		± 5	3 с
		ТК					±15	
1.8.29	Показания времени часов на АЦД		с	сутки	-	± 0,01	-	-
1.8.30	Полная, активная и реактивная энергия $W_S; W_P; W_Q$ на основной частоте	РЦ	кВА·ч, кВт·ч, квар·ч	До $10^6$ кВА·ч, кВт·ч, квар·ч			± 0,6	3 с
		ТК					±1,8	
1.8.31	Активная энергия $W_{PT}$ с учетом искажений	РЦ	кВт·ч	До $10^6$ кВт·ч			± 0,6	
		ТК					± 1,8	

Таблица 2. Перечень измеряемых характеристик измерителей ЭРИС-КЭ

Наименование измеряемой величины	ЭРИС-КЭ.02	ЭРИС-КЭ.03	ЭРИС-КЭ.04	ЭРИС-КЭ.05	ЭРИС-КЭ.06
1 Установившееся отклонение напряжения $\delta U_v, \%$	+	+	+	+	+
2 Размах изменения напряжения $\delta U_t, \%$	+	+	+	+	+
3 Доза фликера $P_t$ , отн. ед.	+	+	-	-	-
4 Коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения $K_U, \%$	+	+	+	+	+
5 Коэффициент $n$ -ой гармонической составляющей напряжения для $n$ от 2 до 40 $K_{U(n)}, \%$	+	+	+	+	+
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 Длительность провала напряжения $\Delta t_{п}$ , с	+	+	+	+	+
10 Амплитуда и мпульса напряжения $U_{имп}$ , кВ	+	+	-	-	+
11 Коэффициент временного перенапряжения $K_{пер U}$ , отн. ед.	+	+	+	+	+
12 Длительность импульса $\Delta t_{имп}$ , мкс	+	+	-	-	+
13 Момент возникновения импульса $T_{имп}$ , с	+	+	-	-	+
14 Длительность временного перенапряжения $\Delta t_{пер U}$ , с	+	+	+	+	+
15 Глубина провала напряжения $\delta U_{п}, \%$	+	+	+	+	+
16 Действующее $U$ и мгновенное значение напряжения $u$ , В	+	+	+	+	+
17 Действующее $I$ и мгновенное значение тока $i$ , А	+	+	+	-	+
18 Коэффициент искажения синусоидальности кривой тока $K_I, \%$	+	+	-	-	+
19 Коэффициент $n$ -ой гармонической составляющей тока для $n$ от 2 до 40 $K_{I(n)}, \%$	+	+	-	-	+
20 Коэффициент несимметрии токов по обратной последовательности $K_{2I}, \%$	+	+	-	-	+
21 Коэффициент несимметрии токов по нулевой последовательности $K_{0I}, \%$	+	+	-	-	+
22 Фазовый угол сдвига между напряжением и током основной частоты $\varphi_{UI}$ , градусы	+	+	+	-	+

Наименование измеряемой величины	ЭРИС-КЭ.02	ЭРИС-КЭ.03	ЭРИС-КЭ.04	ЭРИС-КЭ.05	ЭРИС-КЭ.06
23 Фазовый угол сдвига между гармоническими составляющими напряжения и тока n-го порядка $\varphi_{Unln}$ , градусы	+	+	-	-	+
24 Фазовый угол сдвига между составляющими тока и напряжения обратной и нулевой последовательности $\varphi_{U2I2}, \varphi_{U0I0}$	+	+	-	-	+
25 Полная и активная мощность с учетом искажений $ST; PT$ , кВА; кВт	+	+	-	-	+
26 Полная, активная, реактивная мощность $S; P; Q$ , кВА; кВт; квар	+	+	+	-	+
27. Полная, активная и реактивная мощности на частотах гармоник $S_{(n)}; P_{(n)}; Q_{(n)}$ , кВА; кВт; квар	+	+	-	-	+
28 Активная и реактивная мощности по обратной и нулевой последовательности $P2; P0; Q2; Q0$ , Вт; вар	+	+	-	-	+
29 Показания времени часов на АЦД	+	+	+	+	+
30 Полная, активная и реактивная энергии $W_S; W_P; W_Q$ , кВАч; кВтч; кварч	+	+	+	-	+
31 Активная энергия с учетом искажений $WPT$ , кВтч	+	+	-	-	+

Мощность, потребляемая измерителями по цепи питания, не превышает 10 Вт.

Входное сопротивление каналов измерения напряжений 500 кОм, входная емкость не более 30 пФ.

Входное сопротивление каналов измерения токов не более 0,01 Ом.

Условия применения:

- температура окружающего воздуха, °С .....от минус 30 до плюс 40

- относительная влажность воздуха, %- не более,.....90 при 30°С

- атмосферное давление, кПа.....от 84 до 106,7

-дополнительная погрешность измерения, вызванная изменением температуры окружающей среды от нормальных условий, в пределах рабочих температур на каждые 10°С не должна превышать половины предела допускаемых значений основной погрешности измерения.

Измерители обеспечивают неограниченную продолжительность непрерывной работы.

Средний срок службы измерителей не менее 10 лет.

Габаритные размеры измерителей не более 281x296x158 мм.

Масса измерителей не превышает 4 кг.

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносят на лицевую панель измерителей методом шелкографии. на титульные листы руководства по эксплуатации и паспорта - типографским способом.

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

Таблица 3. Комплектность измерителей.

Наименование и условные обозначения	Количество, шт.
1 Измеритель ЭРИС-КЭ (модификация по заказу)	1
2 Токоизмерительные клещи М97В (для модификаций 02, 03, 04)	4
3 Кабель нуль - модемный	1
4 Руководство по эксплуатации	1
5 Паспорт	1
6 НГМД с программным обеспечением	1
7 Устройство ограничения максимального напряжения	1
8 Ключ электропитания	1
9 Методика поверки (по требованию заказчика)	1

## ПОВЕРКА

Поверку измерителей осуществляют в соответствии с документом «Измерители показателей качества электрической энергии серии ЭРИС-КЭ (модификации 02, 03, 04, 05, 06). Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ ВНИИМС в декабре 2003 г.

Основное оборудование - калибратор ЭРИС – КЛ.01.

Межповерочный интервал – 2 года.

## НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

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

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

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип измерителей показателей качества электрической энергии ЭРИС – КЭ (модификации 02, 03, 04, 05, 06) утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственной поверочной схеме.

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

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

Генеральный директор  
ООО Фирма «Энергоконтроль»



И.С. Пономаренко