

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Приборы для измерения показателей качества электрической энергии ЭРИС-КЭ модификаций 02, 03, 04, 05

### Назначение средства измерений

Приборы для измерения показателей качества электрической энергии ЭРИС-КЭ модификаций 02, 03, 04, 05 (далее – прибор) предназначен для измерений и контроля показателей качества электрической энергии (ПКЭ) в соответствии с требованиями ГОСТ 30804.4.30-2013 (ГОСТ Р 51317.4.30-2008), ГОСТ 30804.4.7-2013 (ГОСТ Р 51317.4.7-2008), ГОСТ 32144-2013 (ГОСТ Р 54149-2010) в точках передачи электрической энергии пользователям электрических сетей низкого, среднего и высокого напряжений систем электроснабжения общего назначения переменного тока частотой 50 Гц, и измерений активной и реактивной электрической энергии.

### Описание средства измерений

Принцип действия приборов основан на аналого-цифровом преобразовании входных сигналов напряжения и тока с последующими преобразованиями их в цифровой код и обработкой, основанной на быстром преобразовании Фурье.

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

Приборы обеспечивают преобразование входных сигналов с частотой 256 выборок на один период по каждому каналу. Измерения показателей КЭ проводятся на основном интервале времени измерений 10 периодов. После цифровой обработки результаты измерений и служебная информация отображаются на цифровом и графическом дисплее или с помощью внешней ЭВМ.

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

Приборы обеспечивают оценку на объединенных интервалах времени 3 с, 10 мин, 2 ч и хранение следующих характеристик на интервале усреднения 10 минут, 2 ч:

- 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 значений ПКЭ на интервалах 95 % (T1) и 100 % (T2) времени измерений.

Приборы обеспечивают формирование и хранение в энергонезависимой памяти массивов архивной информации на интервалах просмотра, равных по длительности интервалам усреднения. Объем энергонезависимой памяти позволяет хранить архив глубиной до двух недель – для интервалов усреднения 10 мин.

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

Приборы осуществляют измерение и вычисление следующих показателей качества электроэнергии по ГОСТ 32144-2013 представленных в таблице 1.

Таблица 1.

Наименование измеряемой величины	ЭРИС-КЭ.02	ЭРИС-КЭ.03	ЭРИС-КЭ.04	ЭРИС-КЭ.05
1. Среднеквадратическое значение напряжения $U$ , В	+	+	+	+
2. Отрицательное отклонение напряжения $\delta U_{(-)}$ , %	+	+	+	+
3. Положительное отклонение напряжения $\delta U_{(+)}$ , %	+	+	+	+
4. Установившееся отклонение напряжения $\delta U_{(y)}$ , %	+	+	+	+
5. Доза фликера $P_f$ , отн. ед.	+	+	-	-
6. Коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения $K_U$ , %	+	+	+	+
7. Коэффициент $n$ -ой гармонической составляющей напряжения (для $n$ от 2 до 40) $K_{U(n)}$ , %	+	+	+	+
8. Коэффициент несимметрии напряжений по обратной последовательности $K_{2U}$ , %	+	+	+	-
9. Коэффициент несимметрии напряжений по нулевой последовательности $K_{0U}$ , %	+	+	+	-
10. Отклонение частоты $\Delta f$ , Гц.	+	+	+	+
11. Длительность провала напряжения $\Delta t_{II}$ , с	+	+	+	+
12. Амплитуда импульса напряжения $U_{имп}$ , кВ	+	+	+	+
13. Коэффициент временного перенапряжения $K_{пер U}$ , отн. ед.	+	+	+	+
14. Длительность импульса напряжения $\Delta t_{имп}$ , мкс	+	+	+	+
15. Длительность временного перенапряжения $\Delta t_{пер U}$ , с	+	+	+	+
16. Глубина провала напряжения $\delta U_{II}$ , %	+	+	+	+
17. Мгновенное значение напряжения $u$ , В	+	+	+	+
18. Среднеквадратическое значение силы переменного тока $I$ , А	+	+	+	+
19. Мгновенное значение силы переменного тока $i$ , А	+	+	+	-
20. Коэффициент искажения синусоидальности кривой фазного тока $K_I$ , %	+	+	-	-
21. Коэффициент $n$ -ой гармонической составляющей тока (для $n$ от 2 до 40) $K_{I(n)}$ , %	+	+	-	-
22. Коэффициент несимметрии тока по обратной последовательности $K_{2I}$ , %	+	+	-	-
23. Коэффициент несимметрии тока по нулевой последовательности $K_{0I}$ , %	+	+	-	-
24. Угол фазового сдвига между напряжением и одноименным током $\varphi_{UI}$ , градусы	+	+	+	-
25. Угол фазового сдвига между $n$ -ми гармоническими составляющими фазного напряжения и одноименного тока $\varphi_{UnIn}$ , градусы	+	+	-	-
26. Угол фазового сдвига между симметричными составляющими напряжения и одноименного тока обратной и нулевой последовательности $\varphi_{U2I2}$ , $\varphi_{U0I0}$	+	+	-	-
27. Активная, реактивная мощность $P$ , кВт; $Q$ , квар	+	+	+	-

Наименование измеряемой величины	ЭРИС-КЭ.02	ЭРИС-КЭ.03	ЭРИС-КЭ.04	ЭРИС-КЭ.05
28. Активная и реактивная мощности гармоник (для $n$ от 2 до 40) $P_{(n)}$ , кВт; $Q_{(n)}$ , квар	+	+	-	-
29. Активная и реактивная мощности обратной и нулевой последовательности $P_2$ , Вт; $P_0$ , Вт; $Q_2$ , вар; $Q_0$ , вар	+	+	-	-
30. Показания времени часов на АЦД	+	+	+	+
31. Активная и реактивная энергии $W_P$ , кВт·ч; $W_Q$ , квар·ч	+	+	+	-

Внешний вид приборов представлен на рисунке 1.

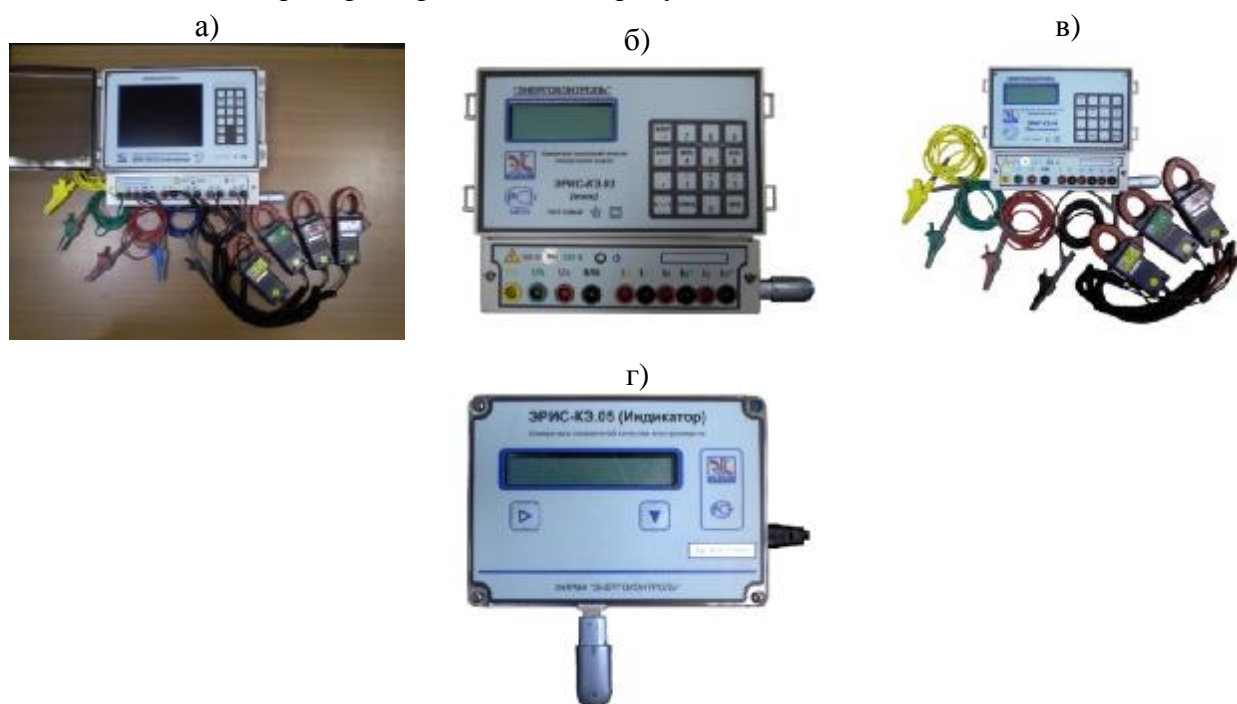


Рисунок 1. Внешний вид приборов серии ЭРИС-КЭ: а) ЭРИС-КЭ.02; б) ЭРИС-КЭ.03; в) ЭРИС-КЭ.04; г) ЭРИС-КЭ.05;

Предусмотрена защита от несанкционированного доступа путем:

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

### Программное обеспечение

Встроенное программное обеспечение (далее по тексту – ПО) приборов ЭРИС-КЭ.02, ЭРИС-КЭ.03, ЭРИС-КЭ.04, ЭРИС-КЭ.05 представляет собой программу, установленную в микропроцессорное оборудование и предназначенную для обеспечения нормального функционирования приборов и управления интерфейсом. ПО является метрологически значимым.

Уровень защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «Высокий».

Внешнее программное обеспечение является автономным и единым для приборов серий ЭРИС-КЭ.02, ЭРИС-КЭ.03, ЭРИС-КЭ.04, ЭРИС-КЭ.05. Внешнее ПО (ЭРИС Keeper 2.0)

выполнено в виде программы и предназначено только для отображения и хранения информации, переданных с прибора.

Уровень защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «Высокий».

Идентификационные данные метрологически значимого ПО аппаратов представлены в таблице 1.

Таблица 2 – Характеристики ПО

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО
Встроенное для ЭРИС-КЭ.02	Не ниже: ЭРИС-КЭ.02 v2.1	Не ниже: 3.00
Встроенное для ЭРИС-КЭ.03	Не ниже: ЭРИС-КЭ.03 v2.1	Не ниже: 3.00
Встроенное для ЭРИС-КЭ.04	Не ниже: ЭРИС-КЭ.04 v2.1	Не ниже: 3.00
Встроенное для ЭРИС-КЭ.05	Не ниже: ЭРИС-КЭ.05 v2.1	Не ниже: 3.00
ЭРИС Keeper 2.0	Не ниже: Keeper_2.0	Не ниже: 2.0

### Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические характеристики приборов приведены в таблице 3. Метрологические характеристики нормированы с учетом влияния программного обеспечения.

Номинальные значения напряжений переменного тока ( $U_{ном}$ ) приборов соответствуют 100 и 220 В.

Номинальные значения силы переменного тока ( $I_{ном}$ ) приборов соответствуют 5; 16; 50; 160 А для модификаций ЭРИС-КЭ.02, 03, 04, 05.

Таблица 3

№ пункта	Наименование измеряемой величины	Размерность	Диапазон измерения	Пределы допускаемой основной погрешности			Отображение измеренных характеристик
				D	d, %	g %	
1	Среднеквадратическое значение напряжения, $U^{(1)}$	В	(0,1-1,5)· $U_{ном}$			±0,1	Дисплей/ ПО
2	Отрицательное отклонение напряжения, $\delta U_{(-)}^{(1)}$	%	от 0 до 90	±0,1			Дисплей/ ПО
3	Положительное отклонение напряжения, $\delta U_{(+)}^{(1)}$	%	от 0 до 50	± 0,1	-	-	Дисплей/ ПО
4	Установившееся отклонение напряжения, $\delta U_y$	%	От минус 20 до плюс 20	± 0,2	-	-	Дисплей/ ПО
5	Доза фликера, $P_f$	отн.ед.	от 0 до 10	-	± 5	-	Дисплей/ ПО
6	Коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения, $K_U$	%	от 0,1 до 15	± 0,05 $K_U < 1$	± 5 $K_U \geq 1$	-	Дисплей/ ПО

№ пункта	Наименование измеряемой величины		Размерность	Диапазон измерения	Пределы допускаемой основной погрешности			Отображение измеренных характеристик
					D	d, %	g, %	
7	Коэффициент $n$ -ой гармонической составляющей напряжения для $n$ от 2 до 40, $K_{U(n)}$		%	от 0 до 10 для ( $n < 16$ ) от 0 до 5 для ( $16 \leq n < 30$ ) от 0 до 2 для ( $n \geq 30$ )	$\pm 0,05$ $K_{U(n) < 1}$	$\pm 5$ $K_{U(n) \geq 1}$	-	Дисплей/ ПО
8	Коэффициент несимметрии напряжений по обратной последовательности, $K_{2U}$		%	от 0,1 до 15	$\pm 0,2$	-	-	Дисплей/ ПО
9	Коэффициент несимметрии напряжений по нулевой последовательности, $K_{0U}$		%	от 0,1 до 15	$\pm 0,2$	-	-	Дисплей/ ПО
10	Отклонение частоты (45 – 65 Гц), $\Delta f$		Гц	от минус 3 до плюс 3	$\pm 0,02$	-	-	Дисплей/ ПО
11	Амплитуда импульса напряжения, $U_{имп}$	грозовой	кВ	от 1 до 6	-	$\pm 10$	-	Дисплей/ ПО
		коммутационный	кВ	от 1 до 4,5	-	$\pm 10$	-	Дисплей/ ПО
12	Длительность импульса напряжения, $\Delta t_{имп}$	грозовой	мкс	от 5 до 50	-	$\pm 10$	-	Дисплей/ ПО
		коммутационный	мкс	от 50 до 2000	-	$\pm 10$	-	Дисплей/ ПО
13	Коэффициент временного перенапряжения, $K_{пер U}$		отн. ед.	от 1,1 до 1,2	-	$\pm 10$	-	Дисплей/ ПО
14	Длительность временного перенапряжения, $\Delta t_{пер U}$		с	от 0,01 до 60	$\pm 0,01$	-	-	Дисплей/ ПО
15	Глубина провала напряжения, $\delta U_{II}$		%	от 10 до 90	-	$\pm 2$	-	Дисплей/ ПО
16	Длительность провала напряжения, $\Delta t_{II}$		с	от 0,01 до 60	$\pm 0,01$	-	-	Дисплей/ ПО
17	Среднеквадратическое значение силы переменного тока, $I$	РЦ	А	(0,02-1,2)· $I_{ном}$	-	-	$\pm 0,2$	Дисплей/ ПО
		ТК					$\pm 1,0$	
18	Коэффициент искажения синусоидальности кривой фазного тока, $K_I$	РЦ	%	от 0,1 до 15	$\pm 0,15$	-	-	ПО
		ТК			$\pm 1$			

№ пункта	Наименование измеряемой величины		Размерность	Диапазон измерения	Пределы допускаемой основной погрешности			Отображение измеренных характеристик
					D	d, %	g, %	
19	Коэффициент $n$ -ой гармонической составляющей тока для $n$ от 2 до 40, $K_{I(n)}$	РЦ	%	от 0 до 10 ( $n < 16$ ) от 0 до 5 ( $16 \leq n < 30$ ) от 0 до 2 ( $n \geq 30$ )	$\pm 0,15$ $K_{I(n)} \leq 3$	$\pm 5$ $K_{I(n)} > 3$	-	ПО
		ТК			$\pm 1$	$\pm 10$		
20	Коэффициент несимметрии токов по обратной последовательности, $K_{2I}$	РЦ	%	от 0,1 до 50	$\pm 0,35$ (0,1 – 0,8), $\pm 0,2$ ( $\geq 0,8$ )	-	-	ПО
		ТК			$\pm 2$ (0,1 – 0,8), $\pm 1$ ( $\geq 0,8$ )			
21	Коэффициент несимметрии токов по нулевой последовательности, $K_{0I}$	РЦ	%	от 0,1 до 20	$\pm 0,35$ (0,1 – 0,8), $\pm 0,2$ ( $\geq 0,8$ )	-	-	ПО
		ТК			$\pm 2$ (0,1 – 0,8), $\pm 1$ ( $\geq 0,8$ )			
22	Угол фазового сдвига между напряжением и одноименным током, $\varphi_{UI}$	РЦ	град	от минус 180 до плюс 180	$\pm 5$	-	-	Дисплей/ ПО
		ТК						
23	Угол фазового сдвига между $n$ -ми гармоническими составляющими фазного напряжения и одноименного тока, $\varphi_{UnIn}$	РЦ	град.	от минус 180 до плюс 180	$\pm 5$	-	-	ПО
		ТК						
24	Угол фазового сдвига между симметричными составляющими напряжения и одноименного тока обратной и нулевой последовательности, $\varphi_{U0Io}$ ; $\varphi_{U2I2}$	РЦ	град.	от минус 180 до плюс 180	$\pm 5$	-	-	ПО
		ТК						
25	Активная, реактивная мощность, $P$ ; $Q$	РЦ ТК	кВт, кВар	(0,01-1,2) · $U_{ном} \cdot I_{ном}$	-	-	$\pm 0,5$ $\pm 5$	Дисплей ПО
26	Активная и реактив-	РЦ	Вт,	(0,003-0,05) ·	-	$\pm 10$	-	ПО

№ пункта	Наименование измеряемой величины		Размерность	Диапазон измерения	Пределы допускаемой основной погрешности			Отображение измеренных характеристик
					D	d, %	g, %	
	ная мощность гармоник, $P_{(n)}$ ; $Q_{(n)}$	ТК	Вар	$S_{ном}$		±30		
27	Активная и реактивная мощность обратной и нулевой последовательности, $P2$ ; $P0$ ; $Q2$ ; $Q0$	РЦ	Вт, Вар	$(0,01-0,1) \cdot U_{0(2)} \cdot I_{0(2)}$	-	-	± 5	ПО
		ТК					± 15	
28	Интервал времени (ход часов)		с	сутки	-	± 1 с/сут	-	Дисплей /ПО
39	Активная и реактивная энергия $W_P$ ; $W_Q$	РЦ	кВт·ж, кВар·ж	До $10^6$	-	-	± 0,6	Дисплей /ПО
		ТК					± 5	
		ТК					± 5	

<sup>1)</sup> – обеспечиваются при условии питания приборов от отдельной сети, независимой от измеряемой.

Примечания к таблице 3:

1. В базовой комплектации приборы поставляются с питанием от измеряемой сети. По предварительному согласованию с заказчиком, возможно исполнение прибора с питанием от независимой (внешней) сети.

2. В базовой комплектации приборы поставляются с токоизмерительными клещами (ТК).

3. По желанию заказчика возможно изменение входных цепей тока на врезку (РЦ).

4. Отображение измеренных параметров: Дисплей/ПО – информация отображается на дисплее, а также на мониторе ПК с помощью внешнего ПО.

5. Отображение измеренных параметров: ПО - отображение только на мониторе ПК с помощью внешнего ПО.

Дополнительная погрешность измерения параметров, приведенных в таблице № 3, вызванная изменением температуры окружающей среды от нормальных в пределах рабочих температур на каждые 10 °С, не должна превышать половины предела допускаемых значений основной погрешности измерения.

Питание должно осуществляться от контролируемой сети переменного тока с номинальным напряжением  $100 В \pm 20 \%$ , при включении приборов во вторичные цепи измерительных трансформаторов в сетях 6 кВ и выше, или фазного напряжения  $220 В \pm 20 \%$  при включении приборов в сетях с напряжением 0,4 кВ и частотой  $50 \pm 3$  Гц, или от отдельной однофазной сети с напряжением  $220 В \pm 20 \%$  и частотой  $50 \pm 3$  Гц. Коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения питающей сети не должен превышать  $\pm 15 \%$ .

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

Входное сопротивление каналов измерения напряжений  $500 \text{ кОм} \pm 10 \%$ .

Входная емкость каналов измерения напряжения не более 30 пФ.

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

Приборы обеспечивают неограниченную продолжительность работы.

При подаче напряжения питания приборы должны обеспечивать автоматическое установление рабочего режима в течение времени не более 10 мин.

Таблица 4

Модификации	Габаритные размеры, (длина × ширина × высота), не более, мм	Масса, не более, кг
ЭРИС-КЭ.02	320×260×120	4,2
ЭРИС-КЭ.03	240×190×120	3,0
ЭРИС-КЭ.04	240×190×120	2,5
ЭРИС-КЭ.05	170× 120×55	0,3

Нормальные условия применения:

- температура окружающего воздуха от плюс 15 до плюс 25°С;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;

Рабочие условия применения:

- температура окружающего воздуха от минус 30 до плюс 40 °С;
- относительная влажность воздуха не более 90 % при температуре 30 °С;

### Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель приборов методом шелкографии, на титульные листы формуляра и руководства по эксплуатации – типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплект поставки приборов представлен в таблице 5.

Таблица 5

№ п/п	Наименование	Обозначение	К-во	Примечание
1	Прибор для измерения показателей качества электрической энергии ЭРИС-КЭ	ТУ 4220-006-88366619-14	1	Для центров сертификации
2	Токовые клещи М-97В (Наличие режима подключения приборов в разрыв цепи при измерении тока оговаривается при заказе)	Сертификат № 23456 от 22.02.1998 г.	4 3 3	ЭРИС-КЭ.02 ЭРИС-КЭ.03 ЭРИС-КЭ.04
3	Комплект проводов для подключения к цепям напряжения	Этикетка КП-02 Этикетка КП-03 Этикетка КП-04	1 1 1	ЭРИС-КЭ.02 ЭРИС-КЭ.03 ЭРИС-КЭ.04
4	НГМД с программой	-	1 1 1 1	ЭРИС-КЭ.02 ЭРИС-КЭ.03 ЭРИС-КЭ.04 ЭРИС-КЭ.05
5	USB – диск	-	1 1 1 1	ЭРИС-КЭ.02 ЭРИС-КЭ.03 ЭРИС-КЭ.04 ЭРИС-КЭ.05
6	Паспорт	4220-006-88366619-14-ПС	1 1 1 1	ЭРИС-КЭ.02 ЭРИС-КЭ.03 ЭРИС-КЭ.04 ЭРИС-КЭ.05



№ п/п	Наименование	Обозначение	К-во	Примечание
7	Руководство по эксплуатации	4220-006-88366619-14-РЭ02	1	ЭРИС-КЭ.02
		4220-006-88366619-14-РЭ03	1	ЭРИС-КЭ.03
		4220-006-88366619-14-РЭ04	1	ЭРИС-КЭ.04
		4220-006-88366619-14-РЭ05	1	ЭРИС-КЭ.05
8	Методика поверки (Поставляется по требованию Заказчика)	4220-006-88366619-14-МП	1	-

### Поверка

осуществляется в соответствии с документом 4220-006-88366619-14-МП «Приборы для измерения показателей качества электрической энергии ЭРИС-КЭ модификаций 02, 03, 04, 05. Методика поверки», утвержденным ФГУП «ВНИИМС» в январе 2015 г.

Наименование основных средств поверки приведены в таблице 6.

Таблица 6

Наименование средства поверки	Госреестр №
Калибратор переменного тока «Ресурс-К2М»	31319-12
Прибор электроизмерительный эталонный многофункциональный Энергомонитор 3.1 К	35427-07
Анализатор импульсов цифровой MiAS	48926-12
Делитель ДН-50э	54883-13
Радиочасы РЧ-011	35682-07

### Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения о методиках (методах) измерений приведены в руководствах по эксплуатации «Прибор для измерения показателей качества электрической энергии ЭРИС-КЭ» 4220-006-88366619-14-РЭ02, 4220-006-88366619-14-РЭ03, 4220-006-88366619-14-РЭ04, 4220-006-88366619-14-РЭ05.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к приборам для измерения показателей качества электрической энергии ЭРИС-КЭ модификаций 02, 03, 04, 05

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

ГОСТ 30804.4.7-2013 (IEC 61000-4-7:2009) «Совместимость технических средств электромагнитная. Общее руководство по средствам измерений и измерениям гармоник и интергармоник для систем электроснабжения и подключаемых к ним технических средств».

ГОСТ 30804.4.30-2013 (IEC 61000-4-30:2008) «Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Методы измерений показателей качества электрической энергии».

ГОСТ 32144-2013 «Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения».

ГОСТ Р 8.655-2009 «Государственная система обеспечения единства измерений. Средства измерений показателей качества электрической энергии. Общие технические требования».

Технические условия ТУ 4220-006-88366619-14 «Прибор для измерения показателей качества электрической энергии ЭРИС-КЭ модификаций 02, 03, 04, 05, 06»

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

Выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и иных объектов обязательным требованиям в соответствии с законодательством Российской Федерации о техническом регулировании.

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «НПФ «Энергоконтроль» (ООО «НПФ «Энергоконтроль»), г. Москва.  
111250, г. Москва, ул. Красноказарменная, д.17, корп. Г, стр. 1.  
Тел./факс (495) 362-74-16, (495) 362-78-32, (495) 362-71-48, (495) 362-79-48,

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)  
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46  
Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66;  
E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru), [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)  
Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель Руководителя Федерального агентства  
по техническому регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « » 2015 г.