

Регистрационный № 32696-12

Лист № 1
Всего листов 19

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Приборы для измерений показателей качества электрической энергии
«Ресурс-ПКЭ»

Назначение средства измерений

Приборы для измерений показателей качества электрической энергии «Ресурс-ПКЭ» (далее – приборы) предназначены для измерений показателей качества электрической энергии в соответствии с ГОСТ 30804.4.30-2013, ГОСТ IEC 61000-4-30-2017 (раздел 4, пп. 5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5, 5.7, 5.8, 5.9, 5.11, 5.12) и ГОСТ 32144-2013 в однофазных, трёхфазных трёхпроводных и трёхфазных четырёхпроводных электрических сетях переменного тока частотой 50 Гц.

Описание средства измерений

Принцип действия приборов основан на аналого-цифровом преобразовании входных сигналов напряжения и последующей их обработке, основанной на быстром преобразовании Фурье.

Приборы предназначены для автономной работы и работы в составе автоматизированных информационно-измерительных систем.

Приборы выполнены в изолированном корпусе. На лицевой панели приборов расположены дисплей для отображения результатов измерений и вспомогательной информации и клавиатура, позволяющая управлять работой приборов.

В нижней части корпуса приборов расположены винтовые клеммные соединители, предназначенные для подключения к измерительным цепям напряжения; соединители дополнительного входа электропитания для приборов модификаций с электропитанием от измерительных цепей; винтовые клеммные соединители для подключения питающих цепей для приборов модификаций с отдельным входом электропитания. Доступ к соединителям возможен только при снятой защитной крышке, которая пломбируется пользователем после выполнения необходимых подключений.

В верхней части корпуса приборов расположены соединители для подключения интерфейсных линий RS-232 и RS-485 и винтовые клеммные соединители для подключения к цепям управления. Доступ к соединителям возможен только при снятой защитной крышке, которая пломбируется пользователем после выполнения необходимых подключений.

Приборы выпускаются в модификациях, отличающихся наличием одного или двух каналов трёхфазных измерительных входов (фидеров), количеством измеряемых параметров, конструктивным исполнением, классом характеристик процесса измерений по ГОСТ 30804.4.30-2013 и ГОСТ IEC 61000-4-30-2017.

Каждый канал измерительных входов имеет три фазных измерительных входа напряжения и один общий измерительный вход, являющийся для фазных измерительных входов общей точкой.

Приборы в зависимости от модификации имеют следующее обозначение:

Ресурс-ПКЭ-Х.Х-ХХ-Х

Количество фидеров (1 или 2)

Обозначение номенклатуры измеряемых параметров
(цифра от 1 до 8)

Конструктивное исполнение:

ви – для монтажа в щит, с электропитанием
от измерительных цепей;

вэ – для монтажа в щит, с отдельным входом
электропитания;

ои – для навесного монтажа, с электропитанием
от измерительных цепей;

оэ – для навесного монтажа, с отдельным входом
электропитания.

Класс характеристик процесса измерений по
ГОСТ 30804.4.30-2013 и ГОСТ IEC 61000-4-30-2017:

A – класс A;

S – класс S;

– отсутствие символа в данной позиции означает
не соответствие действующим стандартам.

Приборы в зависимости от модификации обеспечивают измерение показателей качества электрической энергии, приведённых в таблице 1.

Таблица 1

Измеряемый показатель качества электрической энергии	Модификация приборов						
	Ресурс-ПКЭ-Х.1	Ресурс-ПКЭ-Х.2	Ресурс-ПКЭ-Х.3	Ресурс-ПКЭ-Х.4	Ресурс-ПКЭ-Х.5	Ресурс-ПКЭ-Х.7	Ресурс-ПКЭ-1.8
1	2	3	4	5	6	7	8
Установившееся отклонение напряжения δU_y	+	+	+	+	+	+	+
Отклонение частоты Δf	+	+	+	+	+	+	+
Коэффициент несимметрии напряжений по обратной последовательности K_{2U}	+	+	+	+	+	+	+
Коэффициент несимметрии напряжений по нулевой последовательности K_{0U}	+	+	+	+	+	+	+
Коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения K_U	–	+	+	+	+	+	+
Коэффициент n -ой гармонической составляющей напряжения $K_{U(n)}$	–	–	–	+	+	+	+
Длительность провала напряжения Δt_{Π}	–	–	+	+	+	+	+
Глубина провала напряжения δU_{Π}	–	–	+	+	+	+	+
Длительность временного перенапряжения $\Delta t_{\text{пер}U}$	–	–	+	+	+	+	+
Коэффициент временного перенапряжения $K_{\text{пер}U}$	–	–	+	+	+	+	+
Кратковременная доза фликера P_{st}	–	–	–	–	+	+	+
Длительная доза фликера P_{lt}	–	–	–	–	+	+	+

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8
Отрицательное отклонение напряжения $\delta U_{(-)}$	—	—	—	—	—	+	+
Положительное отклонение напряжения $\delta U_{(+)}$	—	—	—	—	—	+	+
Коэффициент m -ой интергармонической составляющей напряжения $K_{Uig(m)}$	—	—	—	—	—	+	+
Параметры быстрого изменения напряжения	—	—	—	—	—	—	+

Ограничение доступа к местам настройки (регулировки) осуществляется путём установки пломб. На приборы для монтажа в щит (модификации «Ресурс-ПКЭ-Х.Х-вХ-Х») устанавливаются две пломбы-наклейки, закрывающие винты крепления корпуса приборов: пломба-наклейка с нанесением знака поверки устанавливается на верхней панели корпуса приборов, пломба-наклейка изготовителя устанавливается на нижней панели корпуса приборов. На приборы для навесного монтажа (модификации «Ресурс-ПКЭ-Х.Х-оХ-Х») при снятых защитных крышках (крышках клеммных отделений) устанавливаются две мастичные пломбы на винты крепления корпуса приборов: пломба с нанесением знака поверки устанавливается в верхней части корпуса приборов, пломба изготовителя устанавливается в нижней части корпуса приборов.

Ограничение доступа к соединителям после выполнения необходимых подключений приборов для навесного монтажа (модификации «Ресурс-ПКЭ-Х.Х-оХ-Х») осуществляется путём пломбирования защитных крышек пользователем (энергоснабжающей организацией) с помощью навесных пломб, устанавливаемых на проволоке, проходящей через отверстия в корпусе и защитной крышке приборов.

Заводской номер наносится на маркировочную табличку, прикрепленную к боковой или задней панели приборов, любым технологическим способом в виде цифрового кода.

Общий вид приборов для монтажа в щит (модификации «Ресурс-ПКЭ-Х.Х-вХ-Х») с указанием места ограничения доступа к местам настройки (регулировки), места нанесения знака утверждения типа средств измерений и места нанесения заводского номера представлен на рисунке 1.

Общий вид приборов для навесного монтажа (модификации «Ресурс-ПКЭ-Х.Х-оХ-Х») с указанием места ограничения доступа к местам настройки (регулировки), места нанесения знака утверждения типа средств измерений и места нанесения заводского номера представлен на рисунке 2.



Рисунок 1 – Общий вид приборов для монтажа в щит (модификации «Ресурс-ПКЭ-Х.Х-вХ-Х») с указанием места ограничения доступа к местам настройки (регулировки), места нанесения знака утверждения типа средств измерений и места нанесения заводского номера

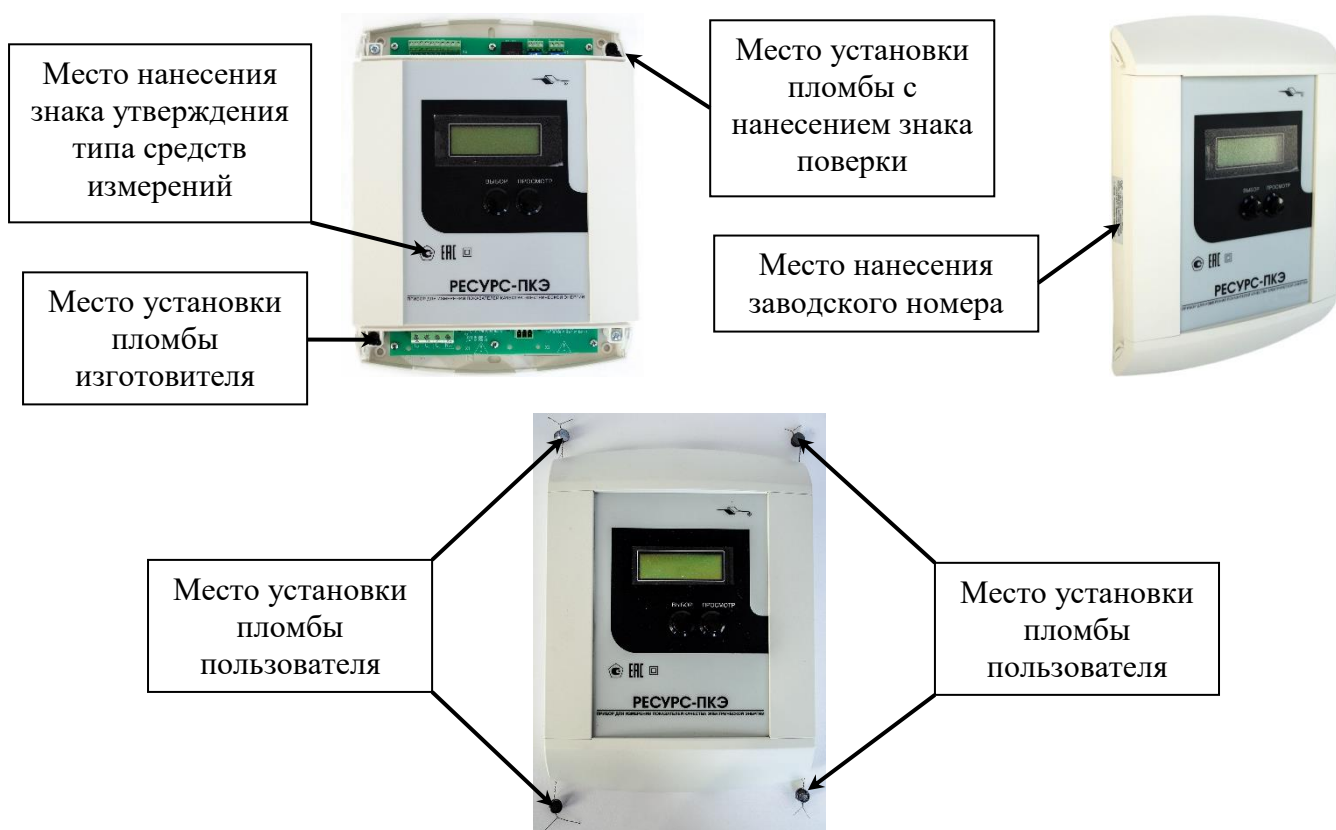


Рисунок 2 – Общий вид приборов для навесного монтажа (модификации «Ресурс-ПКЭ-Х.Х-оХ-Х») с указанием места ограничения доступа к местам настройки (регулировки), места нанесения знака утверждения типа средств измерений и места нанесения заводского номера

Программное обеспечение

Идентификационные данные встроенного программного обеспечения приборов всех модификаций, кроме «Ресурс-ПКЭ-1.8-XX-X», приведены в таблице 2.

Системное программное обеспечение (встроенное) приборов всех модификаций, кроме «Ресурс-ПКЭ-1.8-XX-X», реализовано аппаратно и является метрологически значимым.

Таблица 2

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер программного обеспечения)	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Программа «Ресурс-ПКЭ-1.1»	pke_v44_m11	1.144/01.25	8ace 6d3c 00e9 c1cb b021 c55f c61e b99d	md5
Программа «Ресурс-ПКЭ-1.2»	pke_v44_m12	1.244/01.25	5472 2714 c93a d8f6 eb1e 33d6 5da4 f8c4	md5
Программа «Ресурс-ПКЭ-1.3»	pke_v44_m13	1.344/01.25	4adf e00d 523e f209 3545 f24d 623c 2ea7	md5
Программа «Ресурс-ПКЭ-1.4»	pke_v44_m14	1.444/01.25	621d 0091 712c 719f bc0b 4772 7e40 31ef	md5
Программа «Ресурс-ПКЭ-1.5»	pke_v44_m15	1.544/01.25	67f8 b2a1 5d09 6702 b037 d476 76f8 bbd5	md5
Программа «Ресурс-ПКЭ-2.1»	pke_v44_m21	2.144/01.25	c286 8920 46c2 f85a 2f35 1054 276a 1a65	md5
Программа «Ресурс-ПКЭ-2.2»	pke_v44_m22	2.244/01.25	d2a8 efab 2485 f7a3 15cb a61c 5d23 f183	md5
Программа «Ресурс-ПКЭ-2.3»	pke_v44_m23	2.344/01.25	8daa 70c4 d2a6 b0ab 35f6 b2af d7f0 a225	md5
Программа «Ресурс-ПКЭ-2.4»	pke_v44_m24	2.444/01.25	4749 cea6 dc62 6d82 ddb0 3912 ccca 0f03	md5
Программа «Ресурс-ПКЭ-2.5»	pke_v44_m25	2.544/01.25	24bc 98de fab5 9233 2023 2531 2223 2af7	md5
Программа «Ресурс-ПКЭ-1.7-A»	pke_v04_m17_A	1.704/05.19	7e61 1208 16e2 9fa6 ba84 0cc1 c24f 783a	md5
Программа «Ресурс-ПКЭ-1.7-S»	pke_v04_m17_S	1.704/05.19	9988 554b 1871 c159 195d e04c bbc6 189f	md5

Встроенное программное обеспечение приборов модификаций «Ресурс-ПКЭ-1.8-XX-X» состоит из двух взаимодействующих модулей. Первый модуль реализует функции, связанные с вычислением значений измеряемых приборами параметров, и является метрологически значимой частью программного обеспечения. Второй модуль обеспечивает интерфейс пользователя.

Идентификационные данные метрологически значимой части встроенного программного обеспечения приборов модификаций «Ресурс-ПКЭ-1.8-XX-X» приведены в таблице 3.

Т а б л и ц а 3

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование программного обеспечения	EMR.ldr
Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	05.19
Цифровой идентификатор программного обеспечения	ed2bf3bbd28cb4af9f5ce86b45479f51
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения	md5

Встроенное программное обеспечение приборов может быть проверено, установлено или переустановлено только на заводе-изготовителе с использованием специальных программно-технических устройств.

Внешнее программное обеспечение «Конфигуратор ПКЭ» и «Конфигуратор ПКЭ-4-30» устанавливается на компьютер с операционной системой Windows и предназначено для настройки работы приборов по интерфейсам RS-232 и RS-485. Внешнее программное обеспечение «Ресурс-Астра» устанавливается на компьютер с операционной системой Windows или Linux и предназначено для настройки работы приборов и сбора данных с приборов по интерфейсам RS-232 и RS-485, отображения и сохранения данных на компьютере.

Назначение программного обеспечения для различных модификаций приборов приведено в таблице 4.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «низкий» в соответствии с рекомендациями Р 50.2.077-2014.

Т а б л и ц а 4

Наименование программного обеспечения	Модификация приборов
Программа «Ресурс-ПКЭ-1.1»	«Ресурс-ПКЭ-1.1-XX»
Программа «Ресурс-ПКЭ-1.2»	«Ресурс-ПКЭ-1.2-XX»
Программа «Ресурс-ПКЭ-1.3»	«Ресурс-ПКЭ-1.3-XX»
Программа «Ресурс-ПКЭ-1.4»	«Ресурс-ПКЭ-1.4-XX»
Программа «Ресурс-ПКЭ-1.5»	«Ресурс-ПКЭ-1.5-XX»
Программа «Ресурс-ПКЭ-2.1»	«Ресурс-ПКЭ-2.1-XX»
Программа «Ресурс-ПКЭ-2.2»	«Ресурс-ПКЭ-2.2-XX»
Программа «Ресурс-ПКЭ-2.3»	«Ресурс-ПКЭ-2.3-XX»
Программа «Ресурс-ПКЭ-2.4»	«Ресурс-ПКЭ-2.4-XX»
Программа «Ресурс-ПКЭ-2.5»	«Ресурс-ПКЭ-2.5-XX»
Программа «Ресурс-ПКЭ-1.7-А»	«Ресурс-ПКЭ-Х.7-XX-А»
Программа «Ресурс-ПКЭ-1.7-S»	«Ресурс-ПКЭ-Х.7-XX-S»
Программа «Конфигуратор ПКЭ»	«Ресурс-ПКЭ-Х.1-XX», «Ресурс-ПКЭ-Х.2-XX», «Ресурс-ПКЭ-Х.3-XX», «Ресурс-ПКЭ-Х.4-XX», «Ресурс-ПКЭ-Х.5-XX»
Программа «Конфигуратор ПКЭ-4-30»	«Ресурс-ПКЭ-Х.7-XX-Х», «Ресурс-ПКЭ-1.8-XX-Х»
Программное обеспечение «Ресурс-Астра»	«Ресурс-ПКЭ-Х.7-XX-Х», «Ресурс-ПКЭ-1.8-XX-Х»

Метрологические и технические характеристики

Номинальное значение измеряемого фазного/междуфазного напряжения $U_{\text{ном}}$ для всех модификаций приборов, кроме «Ресурс-ПКЭ-1.8-XX-X»:

- $(100/\sqrt{3})/100$ В;

- $220/(220 \cdot \sqrt{3})$ В.

Номинальное значение измеряемого фазного/междуфазного напряжения $U_{\text{ном}}$ для модификаций «Ресурс-ПКЭ-1.8-XX-X»:

- от $220/(220 \cdot \sqrt{3})$ до $240/(240 \cdot \sqrt{3})$ В – при непосредственном подключении;

- от $(100/\sqrt{3})/100$ до $(110/\sqrt{3})/110$ В – при использовании внешних измерительных преобразователей (трансформаторов) напряжения.

Диапазоны измерений и пределы допускаемых основных погрешностей для всех модификаций приборов, кроме «Ресурс-ПКЭ-Х.7-XX-X» и «Ресурс-ПКЭ-1.8-XX-X», приведены в таблице 5.

Диапазоны измерений и пределы допускаемых основных погрешностей для модификаций «Ресурс-ПКЭ-Х.7-XX-X» приведены в таблице 6.

Диапазоны измерений и пределы допускаемых основных погрешностей для модификаций «Ресурс-ПКЭ-1.8-XX-X» приведены в таблице 7.

Измеряемые параметры, приведённые в таблицах 5, 6 и 7, относятся к фазным и междуфазным напряжениям.

Пределы допускаемой дополнительной температурной погрешности для модификаций «Ресурс-ПКЭ-Х.Х-XX» при измерении среднеквадратического значения напряжения U , установившегося отклонения напряжения δU_y , коэффициентов несимметрии по нулевой K_{0U} и обратной последовательности K_{2U} составляют 0,5 пределов основной погрешности на каждые 10 °С изменения температуры окружающей среды от нормального значения.

Пределы допускаемой дополнительной температурной погрешности для модификаций «Ресурс-ПКЭ-Х.7-XX-А» при измерении параметров 1–8, 13, 15 таблицы 6 составляют 0,5 пределов основной погрешности на каждые 10 °С изменения температуры окружающей среды от нормального значения.

Пределы допускаемой дополнительной температурной погрешности для модификаций «Ресурс-ПКЭ-Х.7-XX-S» при измерении параметров 1–4, 7, 8 таблицы 6 составляют 0,5 пределов основной погрешности на каждые 10 °С изменения температуры окружающей среды от нормального значения.

Таблица 5

Измеряемый параметр	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности (абсолютной Δ ; относительной δ , %)	Примечание
1 Среднеквадратическое значение напряжения U , В ¹⁾	от $0,8 \cdot U_{\text{ном}}$ до $1,2 \cdot U_{\text{ном}}$	$\pm 0,2$ (δ)	—
2 Установившееся отклонение напряжения δU_y , % ²⁾	от –20 до +20	$\pm 0,2$ (Δ)	—
3 Частота f , Гц	от 45 до 55	$\pm 0,02$ (Δ)	—
4 Отклонение частоты Δf , Гц	от –1 до +1	$\pm 0,02$ (Δ)	—
5 Коэффициент несимметрии напряжений по обратной последовательности K_{2U} , %	от 0 до 10	$\pm 0,2$ (Δ)	—

Продолжение таблицы 5

Измеряемый параметр	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности (абсолютной Δ ; относительной δ , %)	Примечание
6 Коэффициент несимметрии напряжений по нулевой последовательности K_{0U} , %	от 0 до 10	$\pm 0,2$ (Δ)	—
7 Коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения K_U , %	от 0 до 30	$\pm 0,10$ (Δ)	$K_U < 1,0$
		$\pm 10,0$ (δ)	$K_U \geq 1,0$
8 Коэффициент n -ой гармонической составляющей напряжения $K_{U(n)}$, %	от 0 до 15	$\pm 0,05$ (Δ)	$K_{U(n)} < 1,0$
		$\pm 5,0$ (δ)	$K_{U(n)} \geq 1,0$
9 Длительность провала напряжения $\Delta t_{п}$, с	от 0,01 до 60,00	$\pm 0,01$ (Δ)	—
10 Глубина провала напряжения $\delta U_{п}$, %	от 10 до 100	± 1 (Δ)	—
11 Длительность временного перенапряжения $\Delta t_{перU}$, с	от 0,01 до 60,00	$\pm 0,01$ (Δ)	—
12 Коэффициент временного перенапряжения $K_{перU}$, отн.ед.	от 1,1 до 1,5	$\pm 0,01$ (Δ)	—
13 Кратковременная доза фликера P_{st} , отн.ед.	от 0,3 до 20,0	± 5 (δ)	—
14 Длительная доза фликера P_{lt} , отн.ед.	от 0,3 до 20,0	± 5 (δ)	—
15 Интервал времени (ход часов), с/сут	—	± 2	—
Примечания ¹⁾ Среднеквадратическое значение напряжения переменного тока, напряжения основной частоты, напряжения прямой последовательности. ²⁾ Установившееся отклонение напряжения основной частоты и напряжения прямой последовательности.			

Таблица 6

Измеряемый параметр	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности (абсолютной Δ ; относительной δ , %; приведённой γ , %)	Примечание	Класс характеристик процесса измерений по ГОСТ 30804.4.30, ГОСТ IEC 61000-4-30
1 Среднеквадратическое значение напряжения U , В ¹⁾	от $0,1 \cdot U_{\text{ном}}$ до $1,5 \cdot U_{\text{ном}}$	$\pm 0,1$ (γ)	Пределы допускаемой погрешности γ относительно $U_{\text{ном}}$	A
	от $0,2 \cdot U_{\text{ном}}$ до $1,2 \cdot U_{\text{ном}}$	$\pm 0,2$ (γ)		S
2 Отрицательное отклонение напряжения $\delta U_{(-)}$, %	от 0 до 90	$\pm 0,1$ (Δ)	—	A
	от 0 до 80	$\pm 0,2$ (Δ)		S
3 Положительное отклонение напряжения $\delta U_{(+)}$, %	от 0 до 50	$\pm 0,1$ (Δ)	—	A
	от 0 до 20	$\pm 0,2$ (Δ)		S
4 Установившееся отклонение напряжения δU_y , % ²⁾	от -20 до +20	$\pm 0,2$ (Δ)	—	A, S
5 Частота f , Гц	от 42,5 до 57,5	$\pm 0,01$ (Δ)	—	A
		$\pm 0,02$ (Δ)		S
6 Отклонение частоты Δf , Гц	от -7,5 до +7,5	$\pm 0,01$ (Δ)	—	A
		$\pm 0,02$ (Δ)		S
7 Коэффициент несимметрии напряжений по обратной последовательности K_{2U} , %	от 0 до 20	$\pm 0,15$ (Δ)	—	A
		$\pm 0,2$ (Δ)		S ⁴⁾
8 Коэффициент несимметрии напряжений по нулевой последовательности K_{0U} , %	от 0 до 20	$\pm 0,15$ (Δ)	—	A
		$\pm 0,2$ (Δ)		S ⁴⁾
9 Коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения K_U , %	от 0,5 до 30,0	$\pm(0,10 \cdot U_{\text{ном}}/U_{(1)})$ (Δ)	$K_U < U_{\text{ном}}/U_{(1)}$	A, S
		$\pm 10,0$ (δ)	$K_U \geq U_{\text{ном}}/U_{(1)}$	
10 Коэффициент n -ой гармонической составляющей напряжения $K_{U(n)}$, %	от 0,1 до 20,0	$\pm(0,05 \cdot U_{\text{ном}}/U_{(1)})$ (Δ)	$K_{U(n)} < U_{\text{ном}}/U_{(1)}$	A, S
		$\pm 5,0$ (δ)	$K_{U(n)} \geq U_{\text{ном}}/U_{(1)}$	

Продолжение таблицы 6

Измеряемый параметр	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности (абсолютной Δ ; относительной δ , %; приведённой γ , %)	Примечание	Класс характеристик процесса измерений по ГОСТ 30804.4.30, ГОСТ IEC 61000-4-30
11 Коэффициент m -ой интергармонической составляющей напряжения $K_{Uig(m)}$, %	от 0,1 до 15,0	$\pm(0,05 \cdot U_{ном}/U_{(1)})$ (Δ)	$K_{Uig(m)} < U_{ном}/U_{(1)}$	А, S
		$\pm 5,0$ (δ)	$K_{Uig(m)} \geq U_{ном}/U_{(1)}$	
12 Длительность провала и прерывания напряжения $\Delta t_{п}$, с	от 0,01 до 60,00	$\pm T$ (Δ)	$T = 1/f$	А, S
13 Глубина провала напряжения $\delta U_{п}$, %	от 10 до 100	$\pm 0,2$ (Δ)	—	А
		± 1 (Δ)		S
14 Длительность временного перенапряжения $\Delta t_{перU}$, с	от 0,01 до 60,00	$\pm T$ (Δ)	$T = 1/f$	А, S
15 Коэффициент временного перенапряжения $K_{перU}$, отн.ед.	от 1,1 до 1,5	$\pm 0,002$ (Δ)	—	А
		$\pm 0,01$ (Δ)		S
16 Кратковременная доза фликера P_{st} , отн.ед.	от 0,2 до 10,0	± 5 (δ)	—	А
	от 0,3 до 10,0			S
17 Длительная доза фликера P_{lt} , отн.ед.	от 0,2 до 10,0	± 5 (δ)	—	А
	от 0,3 до 10,0			S
18 Время, с ³⁾	—	$\pm 0,02$	При синхронизации с помощью GPS-приёмника	А
19 Интервал времени (ход часов), с/сут	—	± 1	Без синхронизации с помощью GPS-приёмника	А
		± 2	—	S
Примечания				
$U_{(1)}$ – среднеквадратическое значение напряжения основной частоты.				
1) Среднеквадратическое значение напряжения переменного тока, напряжения основной частоты, напряжения прямой последовательности.				
2) Установившееся отклонение напряжения основной частоты и напряжения прямой последовательности.				
3) Погрешность измерения текущего времени прибора определяется по отношению к времени «Национальной шкалы координированного времени Российской Федерации UTC (SU)».				
4) По ГОСТ 30804.4.30-2013.				

Таблица 7

Измеряемый параметр	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности (пределы допускаемой основной погрешности) ¹⁾ : абсолютной Δ ; относительной δ , %; приведённой γ , %	Примечание	Класс характеристик процесса измерений по ГОСТ 30804.4.30, ГОСТ ИЕС 61000-4-30
1 Среднеквадратическое значение напряжения U , В ²⁾	от $0,1 \cdot U_{\text{ном}}$ до $1,5 \cdot U_{\text{ном}}$	$\pm 0,1 (\gamma)$	Пределы допускаемой погрешности γ относительно $U_{\text{ном}}$	A
	от $0,2 \cdot U_{\text{ном}}$ до $1,2 \cdot U_{\text{ном}}$	$\pm 0,2 (\gamma)$		S
2 Отрицательное отклонение напряжения $\delta U_{(-)}$, %	от 0 до 90	$\pm 0,1 (\Delta)$	—	A
	от 0 до 80	$\pm 0,2 (\Delta)$		S
3 Положительное отклонение напряжения $\delta U_{(+)}$, %	от 0 до 50	$\pm 0,1 (\Delta)$	—	A
	от 0 до 20	$\pm 0,2 (\Delta)$		S
4 Установившееся отклонение напряжения δU_y , % ³⁾	от -20 до +20	$\pm 0,2 (\Delta)$	—	A, S
5 Частота f , Гц ⁴⁾	от 42,5 до 57,5	$\pm 0,01 (\Delta)$	—	A
		$\pm 0,02 (\Delta)$		S
6 Отклонение частоты Δf , Гц ⁴⁾	от -7,5 до +7,5	$\pm 0,01 (\Delta)$	—	A
		$\pm 0,02 (\Delta)$		S
7 Коэффициент несимметрии напряжений по обратной последовательности K_{2U} , %	от 0 до 20	$\pm 0,15 (\Delta)$	—	A, S
8 Коэффициент несимметрии напряжений по нулевой последовательности K_{0U} , %	от 0 до 20	$\pm 0,15 (\Delta)$	—	A, S
9 Коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения (суммарный коэффициент гармонических подгрупп) K_U , %	от 0,5 до 30,0	$\pm(0,10 \cdot U_{\text{ном}}/U_{(1)}) (\Delta)$	$K_U < U_{\text{ном}}/U_{(1)}$	A ⁷⁾ , S ⁷⁾
		$\pm 10,0 (\delta)$	$K_U \geq U_{\text{ном}}/U_{(1)}$	

Продолжение таблицы 7

Измеряемый параметр	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности (пределы допускаемой основной погрешности) ¹⁾ : абсолютной Δ ; относительной δ , %; приведённой γ , %	Примечание	Класс характеристик процесса измерений по ГОСТ 30804.4.30, ГОСТ IEC 61000-4-30
10 Коэффициент n -ой гармонической составляющей напряжения $K_{U(n)}$, % ⁵⁾	от 0,1 до 20,0	$\pm(0,05 \cdot U_{\text{ном}}/U_{(1)})$ (Δ)	$K_{U(n)} < U_{\text{ном}}/U_{(1)}$	A ⁷⁾ , S ⁷⁾
		$\pm 5,0$ (δ)	$K_{U(n)} \geq U_{\text{ном}}/U_{(1)}$	
11 Коэффициент m -ой интергармонической составляющей напряжения $K_{Uig(m)}$, % ⁶⁾	от 0,1 до 15,0	$\pm(0,05 \cdot U_{\text{ном}}/U_{(1)})$ (Δ)	$K_{Uig(m)} < U_{\text{ном}}/U_{(1)}$	A ⁷⁾ , S ⁷⁾
		$\pm 5,0$ (δ)	$K_{Uig(m)} \geq U_{\text{ном}}/U_{(1)}$	
12 Длительность провала и прерывания напряжения $\Delta t_{\text{п}}$, с	от 0,01 до 60,00	$\pm T$ (Δ)	$T = 1/f$	A, S
13 Глубина провала напряжения $\delta U_{\text{п}}$, %	от 10 до 100	$\pm 0,2$ (Δ)	—	A
		± 1 (Δ)		S
14 Длительность перенапряжения $\Delta t_{\text{пер}U}$, с	от 0,01 до 60,00	$\pm T$ (Δ)	$T = 1/f$	A, S
15 Коэффициент перенапряжения $K_{\text{пер}U}$, отн.ед.	от 1,1 до 1,5	$\pm 0,002$ (Δ)	—	A
		$\pm 0,01$ (Δ)		S
16 Кратковременная доза фликера P_{st} , отн.ед.	от 0,2 до 10,0	± 5 (δ)	$P_{st} \geq 1$	A ⁸⁾ , S ⁸⁾
		± 5 (γ)	$P_{st} < 1$ Пределы допускаемой погрешности γ относительно значения, равного 1	
17 Длительная доза фликера P_{lt} , отн.ед.	от 0,2 до 10,0	± 5 (δ)	$P_{lt} \geq 1$	A ⁸⁾ , S ⁸⁾
		± 5 (γ)	$P_{lt} < 1$ Пределы допускаемой погрешности γ относительно значения, равного 1	
18 Максимальное значение быстрого изменения напряжения ΔU_{max} , В	от $0,01 \cdot U_{\text{ном}}$ до $0,5 \cdot U_{\text{ном}}$ ⁹⁾	$\pm 0,2$ (γ)	Пределы допускаемой погрешности γ относительно $U_{\text{ном}}$	A
		± 1 (γ)		S

Продолжение таблицы 7

Измеряемый параметр	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности (пределы допускаемой основной погрешности) ¹⁾ : абсолютной Δ ; относительной δ , %; приведённой γ , %	Примечание	Класс характеристик процесса измерений по ГОСТ 30804.4.30, ГОСТ IEC 61000-4-30
19 Значение быстрого изменения напряжения ΔU_{ss} , В	от $0,01 \cdot U_{ном}$ до $0,5 \cdot U_{ном}$ ⁹⁾	$\pm 0,2 (\gamma)$	Пределы допускаемой погрешности γ относительно $U_{ном}$	A
		$\pm 1 (\gamma)$		S
20 Относительное максимальное значение быстрого изменения напряжения δU_{max} , % ¹⁰⁾	от 1 до 50 ⁹⁾	$\pm 0,2 (\Delta)$	—	A
		$\pm 1 (\Delta)$		S
21 Относительное значение быстрого изменения напряжения δU_{ss} , % ¹⁰⁾	от 1 до 50 ⁹⁾	$\pm 0,2 (\Delta)$	—	A
		$\pm 1 (\Delta)$		S
22 Длительность быстрого изменения напряжения Δt , с	от 0,02 до 60,00	$\pm T (\Delta)$	$T = 1/f$	A, S
23 Время	—	$\pm 0,02$ с (Δ)	При синхронизации времени	A
24 Интервал времени (ход часов)	—	± 1 с/сут	Без синхронизации времени	A
		± 2 с/сут	—	S

Продолжение таблицы 7

Измеряемый параметр	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности (пределы допускаемой основной погрешности) ¹⁾ : абсолютной Δ ; относительной δ , %; приведённой γ , %	Примечание	Класс характеристик процесса измерений по ГОСТ 30804.4.30, ГОСТ IEC 61000-4-30
<p>¹⁾ Для измеряемых параметров, для которых установлены пределы допускаемой дополнительной погрешности, в настоящей таблице приведены пределы допускаемой основной погрешности; для измеряемых параметров, для которых пределы допускаемой дополнительной погрешности не установлены, приведены пределы допускаемой погрешности.</p> <p>²⁾ Среднеквадратическое значение напряжения переменного тока с учетом гармоник и интергармоник U, среднеквадратическое значение напряжения основной частоты $U_{(1)}$, среднеквадратическое значение напряжения прямой последовательности U_1.</p> <p>³⁾ Установившееся отклонение напряжения основной частоты $\delta U_{(1)}$, установившееся отклонение напряжения прямой последовательности δU_1 и отклонение среднеквадратического значения напряжения с учетом гармоник и интергармоник δU.</p> <p>⁴⁾ Частота и отклонение частоты измеряются на интервале времени 10 с или 20 с в зависимости от настройки прибора.</p> <p>⁵⁾ Порядок гармонической составляющей n от 2 до 50.</p> <p>⁶⁾ m до 50 порядка.</p> <p>⁷⁾ Класс I по ГОСТ 30804.4.7-2013.</p> <p>⁸⁾ Класс F1 по ГОСТ IEC 61000-4-15-2014.</p> <p>⁹⁾ При установленном минимальном пороговом значении провала напряжения (50 % $U_{ном}$) или максимальном пороговом значении перенапряжения (150 % $U_{ном}$). Верхнее значение диапазона измерений ΔU_{max}, δU_{max}, ΔU_{ss}, δU_{ss} определяется установленными пороговыми значениями провала напряжения и перенапряжения.</p> <p>¹⁰⁾ Относительное максимальное значение быстрого изменения напряжения δU_{max} и относительное значение быстрого изменения напряжения δU_{ss} – отношение ΔU_{max} и ΔU_{ss} соответственно к номинальному значению напряжения $U_{ном}$, выраженное в процентах.</p>				

Пределы допускаемой дополнительной температурной погрешности для модификаций «Ресурс-ПКЭ-1.8-XX-A» при измерении параметров 1–8, 13, 15, 18–21 таблицы 7 составляют 0,5 пределов основной погрешности на каждые 10 °С изменения температуры окружающей среды от нормального значения.

Пределы допускаемой дополнительной температурной погрешности для модификаций «Ресурс-ПКЭ-1.8-XX-S» при измерении параметров 1–8 таблицы 7 составляют 0,5 пределов основной погрешности на каждые 10 °С изменения температуры окружающей среды от нормального значения.

Пределы допускаемой дополнительной температурной погрешности измерений интервала времени (хода часов) для модификаций «Ресурс-ПКЭ-X.X-XX», «Ресурс-ПКЭ-X.7-XX-S», «Ресурс-ПКЭ-1.8-XX-S» составляют ± 2 с/сут на каждые 10 °С изменения температуры окружающей среды от нормального значения.

Пределы допускаемой дополнительной температурной погрешности измерений

интервала времени (хода часов) для модификаций «Ресурс-ПКЭ-Х.7-ХХ-А» и «Ресурс-ПКЭ-1.8-ХХ-А» составляют ± 1 с/сут на каждые 10°C изменения температуры окружающей среды от нормального значения.

Пределы допускаемых погрешностей при измерениях параметров в рабочих условиях применения равны пределам допускаемых основных погрешностей, если дополнительные погрешности при измерениях этих параметров не установлены.

Входное сопротивление по измерительным входам напряжения приборов модификаций «Ресурс-ПКЭ-Х.Х-Хэ-Х» не менее 400 кОм.

Нормальные условия применения:

- нормальное значение температуры окружающего воздуха плюс 20°C . Допускаемые отклонения от нормального значения $\pm 10^\circ\text{C}$;

- нормальная область значений относительной влажности воздуха от 30 % до 80 %;

- нормальная область значений атмосферного давления от 84 до 106 кПа (от 630 до 795 мм рт.ст.);

- нормальное значение частоты питающей сети 50 Гц. Допускаемые отклонения от нормального значения $\pm 0,5$ Гц.

- нормальное значение напряжение питающей сети переменного тока 220 В. Допускаемые отклонения от нормального значения ± 4 В.

- коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения питающей сети не более 5 %.

Рабочие условия применения:

а) температура окружающего воздуха:

- от минус 20°C до плюс 55°C – для модификаций «Ресурс-ПКЭ-Х.Х-ХХ», «Ресурс-ПКЭ-Х.7-ХХ-Х»;

- от минус 40°C до плюс 55°C – для модификаций «Ресурс-ПКЭ-1.8-ХХ-Х»;

б) относительная влажность воздуха 90 % при температуре окружающего воздуха плюс 30°C ;

в) атмосферное давление от 70,0 до 106,7 кПа (от 537 до 800 мм рт.ст.).

Электропитание приборов модификаций «Ресурс-ПКЭ-Х.Х-Хи-Х» осуществляется через измерительные входы переменным напряжением со среднеквадратическим значением от 46 до 330 В (фазное) или от 80 до 570 В (междуфазное) и частотой от 42,5 до 57,5 Гц.

Приборы модификаций «Ресурс-ПКЭ-Х.Х-Хи-Х», кроме модификаций «Ресурс-ПКЭ-1.8-Хи-Х», имеют вход «Поверка» гальванически связанный с измерительными входами. Данный вход используется при поверке приборов, а также для обеспечения непрерывной работы приборов при значении сигналов напряжений на всех измерительных каналах менее 20 % от номинального значения. На вход «Поверка» может быть подано постоянное напряжение в диапазоне от 48 до 700 В.

Приборы модификаций «Ресурс-ПКЭ-1.8-Хи-Х» имеют дополнительный вход электропитания, гальванически связанный с измерительными входами напряжения. Указанный дополнительный вход электропитания используется при поверке приборов, а также для обеспечения непрерывной работы приборов при отсутствии напряжения на измерительных входах прибора. При использовании дополнительного входа электропитания для подключения резервного электропитания прибора рекомендуется обеспечивать гальваническую развязку измерительных цепей от резервного электропитания с помощью внешних источников (преобразователей) напряжения. Электропитание приборов модификаций «Ресурс-ПКЭ-1.8-Хи-Х» от дополнительного входа электропитания осуществляется переменным напряжением со среднеквадратическим значением от 46 до 264 В и частотой от 42,5 до 57,5 Гц или постоянным напряжением от 48 до 700 В.

Электропитание приборов модификаций «Ресурс-ПКЭ-Х.Х-Хэ-Х» осуществляется от отдельного входа электропитания переменным напряжением со среднеквадратическим

значением от 46 до 264 В и частотой от 42,5 до 57,5 Гц или постоянным напряжением от 65 до 370 В.

Мощность, потребляемая приборами, не более 10 В·А.

Время установления рабочего режима не более 10 мин.

Приборы обеспечивают непрерывный режим работы без ограничения длительности.

Средняя наработка на отказ не менее:

- 45000 ч – для модификаций «Ресурс-ПКЭ-Х.Х-ХХ», «Ресурс-ПКЭ-Х.7-ХХ-Х»;
- 100000 ч – для модификаций «Ресурс-ПКЭ-1.8-ХХ-Х».

Средний срок службы не менее:

- 10 лет – для модификаций «Ресурс-ПКЭ-Х.Х-ХХ», «Ресурс-ПКЭ-Х.7-ХХ-Х»;
- 15 лет – для модификаций «Ресурс-ПКЭ-1.8-ХХ-Х».

Габаритные размеры (высота × ширина × глубина) приборов не более:

- (150 × 150 × 170) мм для монтажа в щит;
- (290 × 210 × 55) мм для навесного монтажа.

Масса не более:

- 2,5 кг – для модификаций «Ресурс-ПКЭ-Х.Х-ХХ», «Ресурс-ПКЭ-Х.7-ХХ-Х»;
- 1,3 кг – для модификации «Ресурс-ПКЭ-1.8-вХ-Х»;
- 0,9 кг – для модификаций «Ресурс-ПКЭ-1.8-оХ-Х».

Сопротивление изоляции между корпусом и электрическими цепями приборов:

- не менее 20 МОм в нормальных условиях применения;
- не менее 5 МОм при температуре окружающего воздуха плюс 30 °С и относительной влажности воздуха 90 %.

Знак утверждения типа

наносят на лицевую панель приборов методом шелкографии, на титульные листы паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки приборов приведён в таблице 8.

Таблица 8

Наименование	Обозначение	Количество
Прибор для измерений показателей качества электрической энергии «Ресурс-ПКЭ» ТУ 4222-015-53718944-2006	БГТК.411722.012	1 шт.
GPS-приёмник ¹⁾	БГТК.464345.001	1 шт.
Кабель RS-232 (модемный) ²⁾	ЭГТХ.685621.047-01	1 шт.
Кабель RS-232 (модемный 25-контактный) ²⁾	ЭГТХ.685621.049-01	1 шт.
Кабель RS-232 (нуль-модемный) ³⁾	ЭГТХ.685621.048-01	1 шт.
Источник питания ИП-690/250 ²⁾	БГТК.434715.001	1 шт.
Разъём 15EDGK-3.81-03P ⁴⁾	—	1 шт.
Комплект креплений ⁵⁾	—	1 шт.
Внешнее программное обеспечение ⁶⁾	—	1 шт.
Приборы для измерений показателей качества электрической энергии «Ресурс-ПКЭ». Руководство по эксплуатации ⁷⁾	БГТК.411722.012 РЭ	1 экз.
Приборы для измерений показателей качества электрической энергии «Ресурс-ПКЭ». Модификация «Ресурс-ПКЭ-1.8». Руководство по эксплуатации ⁸⁾	БГТК.411722.012-20 РЭ	1 экз.

Продолжение таблицы 8

Наименование	Обозначение	Количество
Прибор для измерений показателей качества электрической энергии «Ресурс-ПКЭ». Паспорт	БГТК.411722.012 ПС	1 экз.
ГСИ. Приборы для измерений показателей качества электрической энергии «Ресурс-ПКЭ». Методика поверки ²⁾	—	1 экз.
Примечания ¹⁾ Поставляется с приборами модификаций «Ресурс-ПКЭ-Х.7-ХХ-А» и «Ресурс-ПКЭ-1.8-ХХ-А». ²⁾ Поставляется только в соответствии с договором поставки. ³⁾ Поставляется с каждым прибором модификаций «Ресурс-ПКЭ-Х.7-ХХ-А» и «Ресурс-ПКЭ-1.8-ХХ-А». Для приборов всех модификаций, кроме «Ресурс-ПКЭ-Х.7-ХХ-А» и «Ресурс-ПКЭ-1.8-ХХ-А», поставляется один комплект на партию до шести приборов. ⁴⁾ Поставляется с приборами модификаций «Ресурс-ПКЭ-Х.7-вэ-Х» и «Ресурс-ПКЭ-1.8-вэ-Х». ⁵⁾ Поставляется с приборами модификаций «Ресурс-ПКЭ-Х.Х-вэ-Х». ⁶⁾ Один комплект на партию до шести приборов. ⁷⁾ Поставляется с приборами всех модификаций, кроме «Ресурс-ПКЭ-1.8-ХХ-Х». ⁸⁾ Поставляется с приборами модификаций «Ресурс-ПКЭ-1.8-ХХ-Х».		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в п.1.3 «Устройство и работа», разделах 2 «Использование по назначению» и 3 «Порядок работы с прибором» документа «Приборы для измерений показателей качества электрической энергии «Ресурс-ПКЭ». Руководство по эксплуатации. БГТК.411722.012 РЭ»; в п.2.4 «Устройство и работа», в разделе 3 «Использование по назначению» документа «Приборы для измерений показателей качества электрической энергии «Ресурс-ПКЭ». Модификация «Ресурс-ПКЭ-1.8». Руководство по эксплуатации БГТК.411722.012-20 РЭ».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

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

ГОСТ IEC 61000-4-30-2017 «Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 4-30. Методы испытаний и измерений. Методы измерений качества электрической энергии»

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 IEC 61000-4-15-2014 «Совместимость технических средств электромагнитная. Часть 4. Методики испытаний и измерений. Раздел 15. Фликерметр. Функциональные и конструктивные требования»

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

ГОСТ 33073–2014 «Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Контроль и мониторинг качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения»

ГОСТ IEC 62586-1–2022 «Измерение показателей качества электроэнергии в системах электропитания. Часть 1. Измерительные приборы для оценки качества электроэнергии»

ГОСТ IEC 62586-2–2022 «Измерение показателей качества электроэнергии в системах электропитания. Часть 2. Функциональные испытания и требования, касающиеся неопределенности»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 июля 2021 г. № 1436 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений электроэнергетических величин в диапазоне частот от 1 до 2500 Гц»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 сентября 2022 г. № 2360 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 18 августа 2023 г. № 1706 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $2 \cdot 10^9$ Гц»

ТУ 4222-015-53718944-2006 «Прибор для измерений показателей качества электрической энергии «Ресурс-ПКЭ». Технические условия»

Изготовители

Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственное предприятие «Энерготехника»

(ООО НПП «Энерготехника»)

ИНН 5829042379

Адрес: Российская Федерация, 440026, г. Пенза, ул. Лермонтова, 3

Телефон, факс: +7 (8412) 56-42-76; 55-31-29

Web-сайт: www.entp.ru

E-mail: info@entp.ru

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственное предприятие «Энергоприбор»

(ООО «НПП «Энергоприбор»)

ИНН 5836309070

Адрес: Российская Федерация, 440026, г. Пенза, ул. Лермонтова, 3

Телефон, факс +7 (8412) 56-29-87

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы»
(ФГБУ «ВНИИМС»)

ИНН 9729315781

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, 46

Телефон: +7 (495) 437-55-77

Факс: +7 (495) 437-56-66

Web-сайт: www.vniims.ru

E-mail: office@vniims.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц 30004-13

В части вносимых изменений

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии – Ростест»

(ФБУ «НИЦ ПМ-Ростест»)

ИНН 7727061249

Юридический адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, д. 31

Адрес места осуществления деятельности: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: +7 (495) 544-00-00

Web-сайт: www.rostest.ru

E-mail: info@rostest.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц 30004-13