

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы качества электрической энергии АКЭ-823, АКЭ-824

Назначение средства измерений

Анализаторы качества электрической энергии АКЭ-823, АКЭ-824 (далее по тексту - анализаторы) предназначены для измерения и анализа показателей качества электрической энергии, используемых для контроля качества электрической энергии в однофазных и трехфазных электрических цепях и системах электроснабжения.

Описание средства измерений

Анализаторы представляют собой многофункциональные цифровые портативные электроизмерительные приборы. Управление процессом измерения осуществляется при помощи встроенного микропроцессора. Прибор размещен в пластмассовом корпусе, на котором расположены панель управления и разъемы для подключения к измеряемой цепи. Панель управления состоит из цветного жидкокристаллического LCD дисплея с возможностью сенсорного управления и функциональных клавиш. Функциональные клавиши служат для включения и выключения прибора, проведения измерений, выбора специальных функций при измерениях. Процесс измерения отображается на жидкокристаллическом дисплее в виде цифровых значений результатов измерений, индикаторов режимов измерений, индикаторов единиц измерений и предупреждающих индикаторов. На правой боковой панели расположены: разъем для подключения внешнего адаптера, вход для компактной флэш-памяти, выход для внешнего USB-устройства, кнопка для команды «RESET», выход USB для подключения к персональному компьютеру. На нижней поверхности прибора находится аккумуляторный отсек, закрытый крышкой.

Анализаторы изготавливаются в виде двух основных моделей АКЭ-823, АКЭ-824.

Основные функциональные возможности анализаторов:

- отображение числовых значений параметров однофазных и трехфазных электрических сетей в реальном времени с возможностью сохранения в память и дальнейшей обработке;
- гармонический анализ напряжений и токов, детектирование и регистрация аномалий напряжения (выбросов, перенапряжений, провалов, отклонений);
- измерение фликера: кратковременная и длительная доза, входных напряжений, разбаланса напряжений, измерения бросков пускового тока;
- осциллографическое отображение в реальном времени любой формы входного сигнала, графиков гистограмм гармонического анализа и векторных диаграмм общих углов между напряжениями и токами;
- детектирование и быстрый анализ импульсов напряжения (только АКЭ-824);
- сохранение результатов измерений и вычислений в энергонезависимой памяти прибора для дальнейшей передачи их в ПК и анализа.

Принцип работы анализаторов заключается в преобразовании входного аналогового сигнала с помощью АЦП, последующей математической обработкой измеренных величин в зависимости от алгоритма расчета измеряемого параметра и отображении результатов на жидкокристаллическом дисплее.

Область применения – обследование энергосетей предприятий, сертификационные, технические, исследовательские арбитражные и другие измерения в системах электроснабжения общего назначения.

Внешний вид анализаторов представлен на рисунке 1.



Рисунок 1. Внешний вид анализаторов.

Программное обеспечение

Идентификационные данные метрологически значимой части программного обеспечения (ПО) указаны в таблице.

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления идентификатора ПО
Встроенное	Микропрограмма	Не ниже версии 1.04	-	-

Встроенное ПО (микропрограмма) реализовано аппаратно и метрологические характеристики нормированы с его учётом. Микропрограмма заносится в программируемое постоянное запоминающее устройство и недоступна потребителю.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «А» в соответствии с МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 Метрологические характеристики анализаторов при измерении основных величин

Наименование	Диапазон измерений	Разрешение	Предел допускаемой абсолютной погрешности измерения
Фазное напряжение переменного тока основной частоты (P-N и P-PE), $U_{изм.}$	2,0 ... 600 В	0,1 В	$\pm (0,005 \times U_{изм.} + 2 \text{ е.м.р.})$
Межфазное напряжение переменного тока основной частоты (P-P), $U_{изм.}$	2,0... 1000 В	0,1 В	$\pm (0,005 \times U_{изм.} + 2 \text{ е.м.р.})$
Сила переменного тока ^[1] , $I_{изм.}$	1,5 ... 3000 А	0,3 А	$\pm (0,005 \times I_{изм.} + 0,0006 \times \text{ВПП})$

Примечание: 1 – Измерение силы переменного тока – с использованием преобразователей тока (токовых клещей) с выходом по напряжению;
ВПП – верхний предел измерений преобразователей тока

Таблица 2 Характеристики токовых преобразователей НТ FLEX 33 (из комплекта ЗИП анализаторов)

Наименование	Значение
Коэффициент масштабного преобразования	3000А/1В
Диапазон измерения силы переменного тока	1,5 ... 3000 А
Диапазон рабочих частот переменного тока	10 Гц .. 7 кГц
Пределы допускаемой относительной погрешности коэффициента преобразования	$\pm 1 \%$ в диапазоне частот 45 ... 65 Гц $\pm 2 \%$ в диапазоне частот 30 Гц ... 5 кГц

Таблица 3 Метрологические характеристики анализаторов при измерении провалов напряжения и временных перенапряжений в однофазных и трехфазных сетях

Диапазон измерений	Разрешение	Предел допускаемой абсолютной погрешности измерения
2,0 В .. 600 В (P-N и P-PE)	0,1 В по напряжению	$\pm (0,01 \times U_{изм.} + 2 \text{ е.м.р.})$
2,0 В .. 1000 В (P-P)	10 мс по времени	$\pm 20 \text{ мс}$

Таблица 4 Метрологические характеристики анализаторов при измерении кратковременных перенапряжений в однофазных и трехфазных сетях (только АКЭ-824)

Диапазон измерений	Разрешение	Предел допускаемой абсолютной погрешности измерения
-1000 ... 100 В	1 В	$\pm (0,02 \times U_{изм.} + 2 \text{ е.м.р.})^{[1]}$
100 ... 1000 В		
-6000 ... -100 В	15 В	$\pm (0,1 \times U_{изм.} + 2 \text{ е.м.р.})^{[2]}$
100 ... 6000 В		

Примечание: 1 – погрешность нормируется для импульсов длительностью от 78 мкс до 2,5 мс;
2 – погрешность нормируется для импульсов длительностью от 5 до 160 мкс.

Таблица 5 Основные метрологические характеристики при измерении действующего значения n -ой гармонической составляющей напряжения и тока в однофазных и трехфазных сетях

Диапазон измерений (№ гармоники)	Разрешение	Предел допускаемой абсолютной погрешности измерения
до 25	0,1 В	$\pm (0,05 \times U_{\text{изм.}} + 0,2 \text{ В})$ – по напряжению
	0,1 А	$\pm (0,05 \times I_{\text{изм.}} + 0,2 \text{ А})$ – по току
26 .. 33	0,1 В	$\pm (0,05 \times U_{\text{изм.}} + 0,2 \text{ В})$ – по напряжению
	0,1 А	$\pm (0,05 \times I_{\text{изм.}} + 0,2 \text{ А})$ – по току
34 .. 49	0,1 В	$\pm (0,05 \times U_{\text{изм.}} + 0,2 \text{ В})$ – по напряжению
	0,1 А	$\pm (0,05 \times I_{\text{изм.}} + 0,2 \text{ А})$ – по току

Таблица 6 Основные метрологические характеристики при измерении мощности и энергии (активной, реактивной, полной) в однофазных и трехфазных сетях

Диапазон измерений (Вт, вар, В·А); (Вт·ч, вар·ч, В·А·ч)	Разрешение (Вт, вар, В·А); (Вт·ч, вар·ч, В·А·ч)	Предел допускаемой абсолютной погрешности измерения
0 .. 999,9	0,1	$\pm 0,015 \times X_{\text{изм.}}$ при $I_{\text{ном}}, U_{\text{ном}}, \cos\varphi = 1,0$ Действительные значения погрешностей рассчитываются по погрешностям измеренных значений тока, напряжения и фазового угла: $d = 1,1 \cdot \sqrt{d^2_I + d^2_U + d^2_{\cos\varphi}}$
1,000 .. 9,999 к	0,001 к	
10,00 .. 99,99 к	0,01 к	
100,0 .. 999,9 к	0,1 к	
1,000 .. 9,999 М	0,001 М	
10,00 .. 99,99 М	0,01 М	
100,0 .. 999,9 М	0,1 М	
1000 .. 9999 М	1 М	

Примечание: $X_{\text{изм.}}$ – измеренное значение.

Таблица 7 Метрологические характеристики анализаторов при измерении частоты переменного тока в однофазных и трехфазных сетях

Диапазон измерений	Разрешение	Предел допускаемой абсолютной погрешности измерения
42,5 ... 69,0 Гц	0,1 Гц	$\pm (0,002 \times F_{\text{изм.}} + 1 \text{ е.м.р.})$

Таблица 8 Основные метрологические характеристики при измерении коэффициента мощности ($\cos\varphi$)

Диапазон измерений	Разрешение	Предел допускаемой абсолютной погрешности измерения
0,20 .. 0,50	0,01	$\pm (0,01 \times \cos\varphi_{\text{изм.}})$
0,50 .. 0,80		$\pm (0,007 \times \cos\varphi_{\text{изм.}})$
0,80 .. 1,00		$\pm (0,006 \times \cos\varphi_{\text{изм.}})$

Таблица 9 Метрологические характеристики анализаторов при измерении дозы фликера в однофазных электрических цепях (однократная Pst1, кратковременная Pst, долговременная PLt) [1]

Диапазон измерений	Разрешение	Предел допускаемой абсолютной погрешности измерения
0 .. 10,0	0,1	$\pm 0,05 \times \text{Pst (Pst1, PLt)}$

Примечание: 1 – по ГОСТ 13109-97

Таблица 10 Габаритные размеры и масса анализаторов

Габаритные размеры	Длина, мм	Ширина, мм	Высота, мм	Масса, кг, не более
	235	165	75	1

Условия хранения:

- температура хранения – от минус10 до 60 °С;
- относительная влажность – не более 80 %.

Условия эксплуатации:

- рабочая температура – от 0 до 40 °С;
- относительная влажность – не более 80 %.

Питание анализаторов осуществляется:

- от Li-Ion аккумуляторной батареи напряжением 3,7 В;
- от сети переменного напряжения 220 В (45 ... 65 Гц) с использованием сетевого адаптера питания, входящего в комплект поставки

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносят типографским способом на обложку руководства по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

Наименование	Количество	Тип
Измерительный прибор	1	АКЭ-823/824
Гибкие токовые петли	4	HT FLEX 33
Сетевой адаптер питания	1	БПС 12В/0,4А
Комплект: 5 проводов (2 м) + зажимов типа «крокодил»	1	KIT800
Переходник для подключения ко входу токовых преобразователей*	1	ABNACON
Комплект: ПО управления (CD-диск) + USB кабель	1	TOPVIEW 2007
Транспортная сумка-кейс	1	BORSA 2051N
Стилуc	1	PT400
Руководство по эксплуатации	1	–
Методика поверки	1	МП-465/446-2007

* - поставляется по отдельному заказу.

Поверка

осуществляется в соответствии с документом МП-465/446-2007 «ГСИ. Анализаторы качества электрической энергии АКЭ-823, АКЭ-824. Методика поверки», утвержденным ФГУ «Ростест-Москва» в ноябре 2007 г. и входящим в комплект поставки.

Основное оборудование, используемое при поверке:

- Калибратор универсальный FLUKE 5520A с функцией PQ;
- Калибратор переменного напряжения и тока многофункциональный «РЕСУРС-К2».

Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений приведены в руководстве по эксплуатации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к анализаторам качества электрической энергии АКЭ-823, АКЭ-824

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

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

3. Техническая документация фирмы - изготовителя.

Рекомендации по области применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

Изготовитель

HT ITALIA, Италия.
VIA RIGHI 126, 48018 FAENZA (RA), Italia
tel. (39) 0546-621144, www.ht-instruments.com

Заявитель

Закрытое акционерное общество «Приборы, Сервис, Торговля» (ЗАО «ПриСТ»)
Адрес: 109444, г. Москва, ул. Ташкентская, д. 9.
Тел. (495) 777-55-91, факс (495) 633-85-02,
E-mail: prist@prist.ru

Испытательный центр

Государственный Центр испытаний средств измерений ФГУ «Ростест-Москва»
(ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва»)
Адрес: 117418, Москва, Нахимовский проспект, д. 31
Аттестат аккредитации № 30010-10

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф. В. Булыгин

М.п. «___» _____ 2013 г.