

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ



С О В А Н О

И Д Ц И / С И Ф Г У "УРАЛТЕСТ"

Р. Е. Крюков

12 2009 г.

Универсальные анализаторы качества электрической энергии «ТЕСТ-ЭЛЕКТРО»	внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный N 42969-09 Взамен N
---	--

Выпускаются по техническим условиям ТУ 4222-001-83106888-08.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Универсальный анализатор качества электрической энергии «ТЕСТ-ЭЛЕКТРО» (УАКЭ «ТЕСТ-ЭЛЕКТРО») предназначен для измерений и анализа характеристик напряжения, силы тока, мощности и показателей качества электроэнергии (ПКЭ) в соответствии с требованиями ГОСТ 13109-97 и ГОСТ Р 51317.4.30-2008, а также для регистрации электрических событий в однофазных и трехфазных сетях с номинальной частотой 50 Гц.

Область применения – энергетические предприятия, электросетевые организации, предприятия промышленного назначения, испытательные лаборатории, метрологические службы и др. организации различных отраслей промышленности.

ОПИСАНИЕ

Измеряемый сигнал поступает в УАКЭ «ТЕСТ-ЭЛЕКТРО» на аналого-цифровой преобразователь (АЦП). С помощью цифрового процессора осуществляется обработка цифровых кодов, содержащих измерительную информацию, и производится расчет параметров напряжения, тока и показателей качества электрической энергии. Результат направляется на хранение в запоминающее устройство и на экран персонального компьютера. Регистрируя события, связанные с выходом измеряемых параметров за допустимые пределы, прибор фиксирует и запоминает форму сигнала соответствующего входного канала, в котором было обнаружено событие. Для определения источника искажений в электрических сетях прибор определяет активные мощности по гармоническим составляющим.

Работа с прибором (настройка, управление) производится посредством ПК или ноутбука с установленной операционной системой Windows XP, подключенного через RS-232 (консоль) или Ethernet. Протокол работы системы, результаты измерений и вычислений в процессе обработки входных сигналов сохраняются и накапливаются на запоминающем устройстве в приборе, а также на flash карте с энергонезависимой памятью подключенной к прибору.

Анализатор представлен в виде модуля, в состав которого входят:

- блок измерений напряжения и силы тока;
- схема гальванической развязки АЦП от процессорного узла;
- АЦП с высокой частотой дискретизации;
- цифровой сигнальный процессор ARM9;

- программируемая логическая интегральная схема ПЛИС;
- оперативное запоминающее устройство (ОЗУ);
- интерфейсный модуль.

Программное обеспечение (ПО), входящее в комплект поставки анализатора, позволяет осуществлять:

- установку показаний часов реального времени;
- передачу, получение и редактирование настроек анализатора;
- считывание результатов измерений и вычислений;

ПО анализатора может работать на ПК с тактовой частотой процессора не менее 200 МГц, с объемом оперативного запоминающего устройства (ОЗУ) не менее 128 Мб, под управлением операционной системы Windows версии «Windows XP».

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Нормируемые метрологические характеристики приведены в таблице 1.

Номинальные действующие значения $U_{ном}$ фазных напряжений 220 В и 57,7 В, междуфазных напряжений 381,05 В и 100 В соответственно. Номинальное действующее значение тока $I_{ном}$ 5 А, 50 А, 100 А, 200 А, 500 А, 1000 А.

Таблица 1 – нормируемые метрологические характеристики

№ п/п	Измеряемая величина, обозначение, ед.измерений	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности измерений, абсолютной (Δ), относительной (δ)%
1	Действующее значение: - напряжения первой гармоники, $U_{(1)}$, В; - напряжения, U , В; - напряжения прямой последовательности, U_I , В;	от $0,8 \cdot U_{ном}$ до $1,2 \cdot U_{ном}$	$\pm 0,1$ (δ) $\pm 0,1$ (δ) $\pm 0,2$ (δ)
2	Установившееся отклонение напряжения, δU_u , %	-20 – +20	$\pm 0,2$ (Δ)
3	Действующее значение: - напряжения обратной последовательности, U_2 ; - напряжение нулевой последовательности, U_0 ;	от $0,01 \cdot U_{ном}$ до $1,2 \cdot U_{ном}$	$\pm 0,2$ (Δ)
4	Частота, f , Гц	45 – 55	$\pm 0,01$ (Δ)
5	Отклонение частоты, Δf , Гц	-5 – +5	$\pm 0,01$ (Δ)
6	Коэффициент искажения синусоидальности напряжения, K_u , %	0,05 – 50	± 10 (δ)
7	Коэффициент n -ой гармонической составляющей напряжения, $K_{U(n)}$, %	$0,05 - 30$ ($2 \leq n \leq 10$) $0,05 - 20$ ($10 \leq n \leq 20$) $0,05 - 10$ ($20 \leq n \leq 30$) $0,05 - 5$ ($30 \leq n \leq 40$)	$\pm 0,05$ (Δ) при $K_{U(n)} < 1$ ± 5 (δ) при $K_{U(n)} \geq 1$
8	Коэффициент несимметрии: - напряжений по обратной последовательности, K_{2U} , %; - напряжений по нулевой последовательности, K_{0U} , %	0 – 20	$\pm 0,15$ (Δ)

9	Длительность: - провала напряжения, Δt_n , с - временного перенапряжения, $\Delta t_{перU}$, с	0,01 – 60	$\pm 0,01$ (Δ)
10	Глубина провала напряжения, δU_n , %	5 – 100	± 1 (Δ)
11	Коэффициент временного перенапряжения $K_{перU}$	1,1 – 1,4	$\pm 0,01$ (Δ)
12	Размах изменения напряжения, δU_t , %	0,2 – 20	± 8 (δ)
13	Доза фликера: - кратковременная, P_{st} - длительная доза фликера, P_{Lt}	0,25 – 10	± 5 (δ)
14	Фазовый угол между фазными напряжениями основной частоты (первой гармоники), φ_U	от -180° до $+180^\circ$	$\pm 0,2^\circ$ (Δ)
15	Фазовый угол между n -ми гармоническими составляющими фазных напряжений, $\varphi_{UU(n)}$	от -180° до $+180^\circ$	$\pm 2^\circ$ (Δ) при: $5\% \leq KU(n)$
			$\pm 5^\circ$ (Δ) при: $1\% \leq KU(n) < 5\%$
			$\pm 10^\circ$ (Δ) при: $0,2\% \leq KU(n) < 1\%$
16	Действующее значение: - тока первой гармоники, $I_{(1)}$, А; - тока, I , А; - тока нулевой последовательности, I_0 , А; - тока обратной последовательности, I_2 , А	от $0,05 \cdot I_{ном}$ до $1,2 \cdot I_{ном}$	$\pm 0,2$ (δ)
17	Коэффициент искажения синусоидальности кривой тока, K_I , %	0,05 – 50	± 10 (δ)
18	Коэффициент n -ой (n – от 2 до 40) гармонической составляющей тока, $K_{I(n)}$, %	0,05 – 30 ($2 \leq n \leq 10$)	$\pm 0,08$ (Δ) при $K_{I(n)} < 1$ ± 7 (δ) при $K_{I(n)} \geq 1$
		0,05 – 20 ($10 < n \leq 20$)	
		0,05 – 10 ($20 < n \leq 30$)	
19	Фазовый угол между напряжением и током основной частоты одной фазы, φ_{UI}	от -180° до $+180^\circ$	$\pm 1^\circ$ (Δ)
20	Фазовый угол между n -ми гармоническими составляющими напряжения и тока одной фазы, $\varphi_{UI(n)}$	от -180° до $+180^\circ$	$0,5 \cdot I_{ном} < I < 1,2 \cdot I_{ном}$ $\pm 3^\circ$ (Δ) $5\% \leq K_{I(n)}, KU(n)$ $\pm 5^\circ$ (Δ) $1\% \leq K_{I(n)}, KU(n) < 5\%$ $\pm 15^\circ$ (Δ) $0,2\% \leq K_{I(n)}, KU(n) < 1\%$
			$0,1 \cdot I_{ном} < I < 0,5 \cdot I_{ном}$ $\pm 5^\circ$ (Δ) – $5\% \leq K_{I(n)}, KU(n)$ $\pm 15^\circ$ (Δ) – $1\% \leq K_{I(n)}, KU(n) < 5\%$
21	Активная мощность, P : - активная мощность по каждой фазе - активная мощность по трем фазам	От $0,8 \cdot U_{ном}$ до $1,2 \cdot U_{ном}$	$0,1 \cdot I_{ном} < I < 1,2 \cdot I_{ном}$ при $\cos\varphi = 1$: $\pm 0,5$ (δ) $0,2 \cdot I_{ном} < I < 1,2 \cdot I_{ном}$ при $\cos\varphi 0,5L \dots 1 \dots 0,5C$: ± 1 (δ)

22	Реактивная мощность, Q : - реактивная мощность по каждой фазе - реактивная мощность по трем фазам	От $0,8 \cdot U_{ном}$ до $1,2 \cdot U_{ном}$	$0,1 \cdot I_{ном} < I < 1,2 \cdot I_{ном}$ при $\sin\varphi=1$: $\pm 0,5 (\delta)$ $0,2 \cdot I_{ном} < I < 1,2 \cdot I_{ном}$ при $\sin\varphi 0,5L \dots 1 \dots 0,5C$: $\pm 1 (\delta)$
23	Полная мощность, S : - полная мощность по каждой фазе; - полная мощность по трем фазам	От $0,8 \cdot U_{ном}$ до $1,2 \cdot U_{ном}$	$0,1 \cdot I_{ном} < I < 1,2 \cdot I_{ном}$ при $\cos\varphi=1$: $\pm 0,5 (\delta)$ $0,2 \cdot I_{ном} < I < 1,2 \cdot I_{ном}$ при $\cos\varphi 0,5L \dots 1 \dots 0,5C$: $\pm 1 (\delta)$
24	Точность хода встроенных часов, с/сутки		$\pm 5 (\Delta)$

Дополнительная температурная погрешность: при изменении температуры окружающей среды на каждые 10°C предел допустимого значения дополнительной температурной погрешности измерителя при измерении характеристик составляет $1/3$ основной погрешности.

Нормальные условия применения:

- температура окружающего воздуха $20 \pm 5^\circ\text{C}$;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа.

Рабочие условия применения в части климатических воздействий:

- температура окружающего воздуха от минус 10 до плюс 50°C ;
- относительная влажность воздуха 80 % при 20°C ;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа.

Электропитание измерителя осуществляется постоянным напряжением 24 В.

Потребляемая мощность – не более 10 Вт.

Габаритные размеры модуля – не более 190x140x40 мм.

Масса – не более 1 кг.

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносят на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом, на корпус прибора методом шелкографии или другим не ухудшающим качества способом.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Таблица 2 – Комплектность.

Обозначение изделия	Наименование изделия	Кол-во	Вариант		Примечание
			№1	№2	
УАКЭ ТЕСТ-ЭЛЕКТРО	Универсальный анализатор качества электрической энергии	1 шт.	+	+	
ТДТЭ.422283.010 РЭ	Руководство по эксплуатации	1 шт.	+	+	
ТДТЭ.422283.011 МП	Методика поверки	1 шт.	+	+	
ТДТЭ.422283.013 ПС	Паспорт	1 шт.	+	+	
	Сетевой адаптер	1 шт.	+	+	

	Измерительный кабель	1 шт.	+	+	
	Кабель для подключения к ПК RS-232	1 шт.	+	+	
	Кабель для подключения к ПК Ethernet	1 шт.	+	+	
	Зажимы типа «крокодил»	5 шт.	+	+	
	Комплект сервисного программного обеспечения на компакт-диске CD-R	1 шт.	+	+	
	Упаковочная коробка	1 шт.	+	+	
	Токовые клещи		—	+	Выбор количества и типа токовых клещей осуществляется потребителем при заказе

ПОВЕРКА

Поверку прибора проводят в соответствии с документом «Универсальный анализатор качества ТЕСТ-ЭЛЕКТРО. Методика поверки ТДТЭ.422283.011 МП», согласованной с ГЦИ СИ ФГУ «УРАЛТЕСТ».

Таблица 2 – Основные средства поверки.

Наименование средства поверки	Тип	Основные технические характеристики
Калибратор переменного напряжения и тока многофункциональный	«Ресурс-К2»	Характеристики из реестра средств измерений № 20770-01.
Ваттметр-счетчик эталонный трехфазный	ЦЭ6802	Характеристики из реестра средств измерений № 13548-05
Мегомметр	Ф4101	Диапазон измерений 0–400 МОм, относительная погрешность $\pm 2,5\%$
Секундомер механический	СОПр	2 класс

Межповерочный интервал – 2 года.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Технические условия «Универсальный анализатор качества электрической энергии ТЕСТ-ЭЛЕКТРО. ТУ 4222-001-83106888-08».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип Универсального анализатора качества электрической энергии «ТЕСТ-ЭЛЕКТРО» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственным поверочным схемам.

Сертификат соответствия № РОСС RU.МЕ06.В06958 выдан органом по сертификации средств информатизации СЕРТИНФО 14 июля 2009 г.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-испытательный центр Тест-Электро» (ООО «НИЦ Тест-Электро»).

Юридический адрес: 117321, г.Москва, ул.Профсоюзная, д.140, кв.22

Тел./Факс: (495) 633-96-45

E-mail: t-el@rambler.ru

<http://www.test-electro.ru>

Директор _____



В.В.Суднова