

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Анализаторы качества электроэнергии CW500

#### **Назначение средства измерений**

Анализаторы качества электроэнергии CW500 (далее - анализаторы) предназначены для измерений и регистрации электроэнергетических величин (напряжение и сила переменного тока, электрическая мощность) и показателей качества электрической энергии (частота, кратковременная и долговременная доза фликера, провалов напряжения и перенапряжения, прерывания напряжения, коэффициент гармонических составляющих тока и напряжения, коэффициент несимметрии напряжения) в электрических однофазных и трехфазных сетях.

#### **Описание средства измерений**

Принцип действия анализаторов основан на аналого-цифровом преобразовании мгновенных значений напряжения и силы тока, измеряемых на фазных и нейтральном проводах электрической сети. В микропроцессоре производится обработка отсчетов и вычисление измеряемых параметров. Наряду со значениями напряжения, силы тока и частоты, фирменный программный алгоритм позволяет фиксировать и измерять перенапряжения, провалы и прерывания напряжения, броски тока и дозу фликера, а также вычислять активную, реактивную, полную мощность и энергию, гармонические искажения и несимметрию токов и напряжений.

Анализаторы имеют 4 канала измерения напряжения и 4 канала измерения силы тока.

Результаты измерений отображаются на цветном жидкокристаллическом дисплее в виде осциллограмм, диаграмм и таблиц, и могут сохраняться в энергонезависимой памяти и на сменной SD карте. Управление анализаторами производится вручную с лицевой панели или дистанционно по интерфейсу USB.

В состав анализаторов входит комплект из 2-х токоизмерительных клещей модели 96064 для бесконтактного измерения силы тока. Напряжения на выходе преобразователей измеряются, преобразуются в цифровую форму и пересчитываются в значения силы тока.

Анализаторы выполнены в ударопрочном корпусе, имеют электропитание от устанавливаемых внутри шести стандартных элементов питания размера AA, либо от сетевого адаптера.

Вид лицевой панели анализаторов с указанием места нанесения знака поверки показан на рисунке 1, общий вид анализаторов с комплектом токоизмерительных клещей показан на рисунке 2. Пломбирование анализаторов не предусмотрено.

место нанесения знака поверки



Рисунок 1 - Вид лицевой панели



Рисунок 2 - Общий вид с комплектом токоизмерительных клещей и измерительных проводов

### Программное обеспечение

Для преобразования измеренных аналоговых сигналов в цифровой код используются алгоритмы, реализованные в базовом программном обеспечении (БПО) и записанные в постоянной памяти регистраторов. Базовое программное обеспечение (БПО) устанавливается в энергонезависимую память на заводе изготовителе во время производственного цикла. Оно недоступно пользователю и не подлежит изменению на протяжении всего времени функционирования изделия, что соответствует уровню защиты «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические характеристики регистраторов нормированы с учетом влияния на них БПО.

Идентификационные данные метрологически значимого ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование	CW500 firmware
Номер версии (идентификационный номер)	не ниже 1.01

### Метрологические и технические характеристики

представлены в таблицах 2-6. В таблицах указаны значения погрешности при температуре окружающей среды от плюс 18 до плюс 28 °С.

Таблица 2 - Измерение напряжения в диапазоне частот от 40 до 70 Гц

Диапазоны измерений, В		Пределы допускаемой абсолютной погрешности, В
Верхнее значение диапазона напряжения 600 В	$U_{\text{ном}} \geq 100$	$0,1 \cdot U_{\text{ном}} \leq U \leq 1,5 \cdot U_{\text{ном}}$
		$U < 0,1 \cdot U_{\text{ном}}$ и $U > 1,5 \cdot U_{\text{ном}}$
	$U_{\text{ном}} < 100$	$\pm(0,002 \cdot U + 2)$
Верхнее значение диапазона напряжения 1000 В		
Примечания		
1 U - измеренное значение, $U_{\text{ном}}$ - номинальное значение.		
2 Погрешность нормирована для значений напряжения от $0,01 \cdot U_D$ до $1,2 \cdot U_D$ , где $U_D$ - верхнее значение диапазона измерений.		

Таблица 3 - Измерение силы тока в диапазоне частот от 40 до 70 Гц

Модели используемых токовых клещей	Верхнее значение диапазона измерений силы тока, А	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, А
96060	2	$\pm(0,022 \cdot I + 0,008)$
96061	5	$\pm(0,01 \cdot I + 0,03)$
	50	$\pm(0,01 \cdot I + 0,12)$
96062	10	$\pm(0,012 \cdot I + 0,06)$
	100	$\pm(0,012 \cdot I + 0,24)$
96063	20	$\pm(0,01 \cdot I + 0,12)$
	200	$\pm(0,01 \cdot I + 0,48)$
96064	50	$\pm(0,012 \cdot I + 0,3)$
	500	$\pm(0,012 \cdot I + 1,2)$
96065	100	$\pm(0,017 \cdot I + 1,0)$
	1000	$\pm(0,012 \cdot I + 2,8)$
96066	300	$\pm(0,012 \cdot I + 0,6)$
	1000	$\pm(0,012 \cdot I + 2,0)$
	3000	$\pm(0,012 \cdot I + 6,0)$
Примечания		
1 I - измеренное значение тока.		
2 Погрешность нормирована для значений тока в диапазоне от $0,01 \cdot I_D$ до $1,1 \cdot I_D$ , где $I_D$ - верхнее значение диапазона измерений.		

Таблица 4 - Измерение мощности в диапазоне частот от 40 до 70 Гц

Верхнее значение диапазона измерений мощности, кВт	Верхнее значение диапазона напряжения, В	Модели используемых токовых клещей	Верхнее значение диапазона силы тока, А	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, Вт	
1	2	3	4	5	
3	600	96061	5	$\pm(0,011 \cdot W + 7,2)$	
30			50	$\pm(0,011 \cdot W + 72)$	
6		96062	10	$\pm(0,013 \cdot W + 14,4)$	
60			100	$\pm(0,013 \cdot W + 144)$	
12		96063	20	$\pm(0,011 \cdot W + 28,8)$	
120			200	$\pm(0,011 \cdot W + 288)$	
30		96064	50	$\pm(0,013 \cdot W + 72)$	
300			500	$\pm(0,013 \cdot W + 720)$	
60		96065	100	$\pm(0,018 \cdot W + 168)$	
600			1000	$\pm(0,018 \cdot W + 1680)$	
180		96066	300	$\pm(0,013 \cdot W + 360)$	
600			1000	$\pm(0,013 \cdot W + 1200)$	
1800			3000	$\pm(0,013 \cdot W + 3600)$	
5		1000	96061	5	$\pm(0,011 \cdot W + 12)$
50				50	$\pm(0,011 \cdot W + 120)$
10	96062		10	$\pm(0,013 \cdot W + 24)$	
100			100	$\pm(0,013 \cdot W + 240)$	
20	96063		20	$\pm(0,011 \cdot W + 48)$	
200			200	$\pm(0,011 \cdot W + 480)$	
50	96064		50	$\pm(0,013 \cdot W + 120)$	
500			500	$\pm(0,013 \cdot W + 1200)$	
100	96065		100	$\pm(0,018 \cdot W + 280)$	
1000			1000	$\pm(0,018 \cdot W + 2800)$	
300	96066		300	$\pm(0,013 \cdot W + 600)$	
1000			1000	$\pm(0,013 \cdot W + 2000)$	
3000				3000	$\pm(0,013 \cdot W + 6000)$

Примечания

1 W - измеренное значение мощности.

2 Погрешность нормирована для значений мощности в диапазоне от  $0,01 \cdot W_D$  до  $1,32 \cdot W_D$ , где  $W_D$  - верхнее значение диапазона измерений.

3 Погрешности нормированы для значения коэффициента мощности  $\cos\varphi=1$ . Пределы допускаемой дополнительной погрешности при коэффициенте мощности менее 1 (до 0,5) составляют  $\pm 0,01 \cdot W_D$ .

Таблица 5 - Измерение параметров качества электроэнергии в диапазоне частот от 40 до 70 Гц

Наименование характеристики	Диапазон измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
Частота, Гц	от 40 до 70	$\pm 0,05$
Кратковременная доза фликера $P_{St}$	от 0,4 до 4	$\pm 0,1$
Длительная доза фликера $P_{Lt}$	от 0,4 до 4	$\pm 0,1$
Провалы напряжения и перенапряжения, прерывания напряжения, % $U_{nom}$	от 10 до 150	$\pm 1$

Продолжение таблицы 5

Наименование характеристики	Диапазон измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
<b>Гармоники</b>		
Коэффициент n-ой (до 50-й гармоники включительно) гармонической составляющей напряжения $K_{U(n)}$ , %	от 0 до 100	$\pm 10$ ( $K_{U(n)} \geq 3$ %) $\pm 0,3$ ( $K_{U(n)} < 3$ %)
Коэффициент n-ой (до 50-й гармоники включительно) гармонической составляющей тока $K_{I(n)}$ , %	от 0 до 100	$\pm 10$ ( $K_{I(n)} \geq 3$ %) $\pm 0,3$ ( $K_{I(n)} < 3$ %)
<b>Несимметрия напряжения</b>		
Коэффициент несимметрии напряжений по обратной последовательности, %	от 0 до 5	$\pm 0,3$

Таблица 6 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - напряжение постоянного тока (от батареек), В - частота переменного тока, Гц	от 100 до 240 9 от 50 до 60
Потребляемая мощность, Вт, не более	7
Габаритные размеры, мм, не более - высота - ширина - длина	175 120 68
Масса, кг, не более	0,9
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, гарантирующая указанные погрешности, °С - относительная влажность окружающего воздуха (без конденсации), %, не более - атмосферное давление, кПа	от +18 до +23 80 от 84 до 106
Расчетный срок службы, лет, не менее	20
Средняя наработка на отказ, ч	200000

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 7 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Анализатор качества электроэнергии CW500	-	1 шт.
Щуп напряжения 98078	-	1 комплект
Шнур питания B9988YB	-	1 шт.
USB кабель	-	1 шт.
Батареи алкалиновые AA (LR6)	-	6 шт.
Карта памяти SD 97060	-	1 шт.
Переносная сумка 93046	-	1 шт.
Щиток с входными клеммами	-	1 шт.
Маркер ID	-	32 шт.
Компакт-диск	-	1 шт.
Руководство пользователя	-	1 экз.
Методика поверки	МП 209-3-2017	1 экз.

### **Поверка**

осуществляется по документу МП 209-3-2017 «Анализаторы качества электроэнергии CW500. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 20.01.2018 г.

Основные средства поверки:

- калибратор электрической мощности Fluke 6100A, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 33864-07;
- катушка для калибровки бесконтактных измерителей тока 5500A/COIL, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 61596-15.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

Знак поверки в виде оттиска клейма и (или) наклейки наносится на свидетельство о поверке и на корпус прибора в соответствии с рисунком 1.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в эксплуатационном документе.

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к анализаторам качества электроэнергии трехфазных сетей CW500**

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

Техническая документация фирмы-изготовителя.

### **Изготовитель**

Yokogawa Test & Measurement Corporation, Япония

Адрес: 2-9-32, Nakacho, Musashino-shi, Tokyo, 180-8750, Japan

Завод-изготовитель

Yokogawa Manufacturing Corporation Kofu Factory, Япония

Адрес: 155 Takamuro-cho Kofu-shi, Yamanashi 400-8558, Japan

### **Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Июкогава Электрик СНГ»  
(ООО «Июкогава Электрик СНГ»)

ИНН 7703152232

Адрес: 129090, г. Москва, Грохольский переулок, д.13, строение 2

Телефон: (495) 737-78-68/71

Факс: (495) 737-78-69

Web-сайт: [www.yokogawa.ru](http://www.yokogawa.ru)

E-mail: [info@ru.yokogawa.com](mailto:info@ru.yokogawa.com)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы»

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

Телефон: (495) 437-55-77

Факс: (495) 437-56-66

Web-сайт: [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@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. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.