

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Анализаторы количества и показателей качества электрической энергии CVM

#### Назначение средства измерений

Анализаторы количества и показателей качества электрической энергии CVM (далее – анализаторы) предназначены для измерений и вычислений напряжения, и силы переменного тока, углов фазовых сдвигов, электрической мощности и энергии в трехфазных трехпроводных и трехфазных четырехпроводных электрических сетях переменного тока частотой 50 Гц, коэффициента искажения синусоидальности кривой и коэффициента n-ой гармонической составляющей напряжения и тока.

#### Описание средства измерений

Принцип действия основан на измерении мгновенных значений силы и напряжения переменного тока. Входные значения напряжения и силы переменного тока преобразуются с помощью аналого-цифрового преобразователя, измеряются, обрабатываются микропроцессором и отображаются на жидкокристаллическом дисплее или светодиодном алфавитно-цифровом экране. При вычислении действующих значений напряжений и силы переменного тока, активной и реактивной мощности (энергии) используется метод истинного среднеквадратического значения. При расчетах коэффициента искажения синусоидальности кривой и коэффициента n-ой гармонической составляющей напряжения и тока используется численный метод быстрого преобразования Фурье.

Анализаторы представляют собой функционально законченные блоки, оснащенные устройствами связи между собой и с внешними устройствами. Анализаторы имеют модульную конструкцию, допускающую гибкую комплектацию по условиям заказчика. Конструктивно блоки выполняются в двух вариантах: для щитового и реечного монтажа.

Анализаторы применяются для непрерывного сбора информации о работе потребителей и источников электроэнергии с целью построения графиков потребления и генерирования активной и реактивной мощности, учета потребления и отпуска электроэнергии, определения качественного состава электрической энергии, обнаружения неисправностей электрооборудования.

Анализаторы имеют входы унифицированных сигналов, что позволяет подключать к ним датчики различных типов, а также использовать анализаторы в информационно-измерительных системах.

Анализаторы имеют до пяти входов по напряжению и до четырех гальванически изолированных друг от друга и от остальных частей групп входов по току. Измерительные входы (вход) подключаются напрямую или через масштабные преобразователи.

Связь с компьютером в зависимости от модели осуществляется по интерфейсам RS-232, RS-485 или Ethernet.

В зависимости от модификации анализаторы могут иметь следующие расширения:

- ITF – токовые входы с гальванической развязкой;
- H/HAR – измерение коэффициента n-ой гармонической составляющей напряжения и тока.

- RS485 – связь по интерфейсу RS485 с протоколом Modbus/RTU;

- C(X) – цифровой или релейный выход (X - количество выходов);

- MC – токовые входы для работы с измерительными трансформаторами тока серии

MC;

- BacNet – связь по протоколу BacNet.



Технические возможности	Модификации								
	CVM-(NRG)96	CVM-144	CVM-C (5/10)	CVM-B (100/150)	CVMk2	CVM-MINI;	CVM-NET (4);	CVM-BD(M)	CVM-1D
Вычисление спектра гармоник напряжения	+	+	+	+	+	+	+	+	-
Вычисление коэффициента n-ой гармонической составляющей напряжения (модификации HAR)	+	+	+	+	+	+	-	+	-
	(n ≤ 15)CVM-NRG96 (n ≤ 31)CVM96	(n ≤ 31)	(n ≤ 31) CVM-C10	(n ≤ 50)	(n ≤ 50)	(n ≤ 15)		(n ≤ 15) CVM-BDM	
Вычисление спектра гармоник тока	+	+	+	+	+	+	+	+	-
Вычисление коэффициента n-ой гармонической составляющей тока (модификации HAR)	+	+	+	+	+	+	-	+	-
	(n ≤ 15)CVM-NRG96 (n ≤ 31)CVM96	(n ≤ 31)	(n ≤ 31) CVM-C10	(n ≤ 50)	(n ≤ 50)	(n ≤ 15)		(n ≤ 15) CVM-BDM	

### Программное обеспечение

Системное программное обеспечение (встроенное) реализовано аппаратно и является метрологически значимым.

Программное обеспечение «PowerStudio», «PowerStudio SCADA» (внешнее) устанавливается на персональный компьютер и предназначено для управления работой всех модулей анализаторов, получения и обработки результатов измерений, представления результатов измерений, обеспечения связи с внешними устройствами.

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

Идентификационные данные метрологически значимого программного обеспечения анализаторов приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер программного обеспечения)	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Другие идентификационные данные (если имеются)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
PowerStudio	Не ниже 2.7	-	-	-
PowerStudio SCADA	Не ниже 3.1	-	-	-

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

Внешний вид анализаторов различных модификаций представлены на рисунке 1.



Рисунок 1 – Внешний вид анализаторов количества и показателей качества электрической энергии CVM

### Метрологические и технические характеристики

Перечень измеряемых и вычисляемых метрологических характеристик приведен в таблице 3.

Таблица 3 - Основные метрологические характеристики

Измеряемая характеристика	Диапазон измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений	Примечание
1 Действующее значение напряжения $U$ , В	$(0,15 \dots 1,2) \cdot U_{ном}^{1)}$	$\pm (0,002 \cdot U_u^{2}) \pm 2$ ед.мл.р.)	СVMk2, СVM-B (100/150)
		$\pm (0,005 \cdot U_u^{2}) \pm 2$ ед.мл.р.)	Для остальных модификаций
2 Действующее значение тока $I$ , А	$I_{ном}^{3)}$	$\pm (0,002 \cdot I_u^{4}) \pm 2$ ед.мл.р.)	СVMk2, СVM-B (100/150)
		$\pm (0,005 \cdot I_u^{4}) \pm 2$ ед.мл.р.)	Для остальных модификаций
3 Частота сети $f$ , Гц	45 - 65	$\pm 0,01$	-
4 Показания хода часов $t$ , с	24 ч	$\pm 5,0$	-
5 Коэффициент мощности $\cos j$	0,5 - 1,0	$\pm 0,05$	-
6 Активная мощность $P$ , кВт	$I_{ном} \cdot (0,15 \dots 1,2) \cdot U_{ном}$	$\pm (0,002 \cdot P_u^{5}) \pm 2$ ед.мл.р.)	СVMk2
		$\pm (0,005 \cdot P_u^{5}) \pm 2$ ед.мл.р.)	СVM-B(100/150)
		$\pm (0,01 \cdot P_u^{5}) \pm 2$ ед.мл.р.)	Для остальных модификаций
7 Реактивная мощность $Q$ , кВар	$I_{ном} \cdot (0,15 \dots 1,2) \cdot U_{ном}$	$\pm (0,002 \cdot Q_u^{6}) \pm 2$ ед.мл.р.)	СVMk2
		$\pm (0,005 \cdot Q_u^{6}) \pm 2$ ед.мл.р.)	СVM-B(100/150)
		$\pm (0,01 \cdot Q_u^{6}) \pm 2$ ед.мл.р.)	Для остальных модификаций
8 Активная энергия $W_A$ , кВт·ч	$I_{ном} \cdot (0,15 \dots 1,2) \cdot U_{ном} \cdot t$	$\pm (0,002 \cdot W_{Au}^{7}) \pm 2$ ед.мл.р.)	СVMk2
		$\pm (0,005 \cdot W_{Au}^{7}) \pm 2$ ед.мл.р.)	СVM-B(100/150)
		$\pm (0,01 \cdot W_{Au}^{7}) \pm 2$ ед.мл.р.)	Для остальных модификаций
9 Реактивная энергия $W_P$ , кВар·ч	$I_{ном} \cdot (0,15 \dots 1,2) \cdot U_{ном} \cdot t$	$\pm (0,002 \cdot W_{Pu}^{8}) \pm 2$ ед.мл.р.)	СVMk2
		$\pm (0,01 \cdot W_{Pu}^{8}) \pm 2$ ед.мл.р.)	СVM-B(100/150)
		$\pm (0,01 \cdot W_{Pu}^{8}) \pm 2$ ед.мл.р.)	Для остальных модификаций
10 Коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения $K_U$ , % (для модификаций с символом HAR)	0,1 - 30	$\pm (0,05 + 0,03 \cdot K_U) (\Delta)$	СVMk2
		$\pm (0,15 + 0,03 \cdot K_U) (\Delta)$	Для остальных модификаций
12 Коэффициент n-ой гармонической составляющей напряжения $K_{U(n)}$ , % (для модификаций с символом HAR)	0,1 - 30	$\pm (0,05 + 0,03 \cdot K_{U(n)}) (\Delta)$	СVMk2
		$\pm (0,15 + 0,03 \cdot K_{U(n)}) (\Delta)$	Для остальных модификаций
13 Коэффициент искажения синусоидальности кривой то-	0,1 - 30	$\pm (0,15 + 0,03 \cdot K_I) (\Delta)$	-

Измеряемая характеристика	Диапазон измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений	Примечание
ка $K_I$ % (для модификаций с символом HAR)			
14 Коэффициент $n$ -ой гармонической составляющей тока $K_{I(n)}$ , % (для модификаций с символом H, кроме CVM-Q)	0,1 - 30	$\pm (0,15 + 0,03 \cdot K_{I(n)}) (\Delta)$	-
15 Доза фликера Pt, %	0,25 – 10	$\pm 5,0$ % ( $\delta$ )	CVMk2; CVM-BDM
Примечание:			
<sup>1)</sup> $U_{ном}$ - номинальное напряжение. Может принимать значение 110 В или 380 В при фазных измерениях и $100 \cdot \sqrt{3}$ или $380 \cdot \sqrt{3}$ при междуфазных измерениях; <sup>2)</sup> $U_u$ – измеренное значение напряжения; <sup>3)</sup> $I_{ном}$ – номинальный ток. Может принимать значение 1 или 5 А $\pm 20$ %; <sup>4)</sup> $I_u$ – измеренное значение тока; <sup>5)</sup> $P_u$ – измеренное значение активной мощности; <sup>6)</sup> $Q_u$ – измеренное значение реактивной мощности; <sup>7)</sup> $W_{Au}$ - измеренное значение активной энергии; <sup>8)</sup> $W_{Pu}$ - измеренное значение реактивной энергии.			

Электропитание осуществляется однофазным напряжением переменного тока от 80 до 265 В частотой от 40 до 55 Гц или напряжением постоянного тока от 95 до 300 В.

Мощность, потребляемая по цепи питания, не более 5 В·А.

Мощность, потребляемая по цепи измерения, не более 0,75 В·А.

Анализатор обеспечивает непрерывную работу без ограничения длительности.

Рабочая температура окружающего воздуха от минус 10 до плюс 50 °С.

Габаритные размеры:

- не более 96×96×83 мм (CVM-96, CVM-NRG96),
- не более 96×96×63 мм (CVM-C 5/10),
- не более 96×96×110 мм (CVM-B 100),
- не более 144×144×110 мм (CVM-B 150),
- не более 144×144×116 мм (CVM-144, CVMk2),
- не более 85×52,5×70 мм (CVM MINI),
- не более 85×52,5×70 мм (CVM NET),
- не более 90×105×70 мм (CVM NET4),
- не более 140×110×70 мм (CVM BD, BDM),
- не более 90×17,5×72 мм (CVM 1D),

Масса:

- не более 0,52 кг (CVM-96, CVM-NRG96),
- не более 0,48 кг (CVM-C 5/10),
- не более 0,68 кг (CVM-B 100),
- не более 0,92 кг (CVM-B 150),
- не более 0,6 кг (CVM-144, CVMk2),
- не более 0,21 кг (CVM NET),
- не более 0,25 кг (CVM NET4),
- не более 0,21 кг (CVM MINI),

- не более 0,52 кг (СVM BD, BDM),
- не более 0,15 кг (СVM 1D)

### **Знак утверждения типа**

Знак утверждения типа наносят специальной наклейкой на боковую панель анализатора, на титульный лист руководства по эксплуатации и паспорта - типографским способом.

### **Комплектность средства измерений**

Комплект поставки анализаторов приведен в таблице 4.  
Таблица 4 - Комплектность

Наименование	Количество
Анализатор	1 шт.
Руководство по эксплуатации	1 экз.
Методика поверки	По требованию Заказчика

### **Поверка**

осуществляется в соответствии с документом МП 17911-14 «Анализаторы количества и показателей качества электрической энергии СVM. Методика поверки», утвержденным ФГУП «ВНИИМС» в апреле 2014 г.

Основное средство поверки: калибратор переменного тока «Ресурс-К2М» (Г.Р. № 31319-12)

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

Сведения о методиках (методах) измерений приведены в руководстве по эксплуатации.

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к анализаторам количества и показателей качества электрической энергии СVM**

1. 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».

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

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

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

5. ГОСТ Р 8.689-2009 «Государственная система обеспечения единства измерений. Средства измерений показателей качества электрической энергии. Методы испытаний».

6. Техническая документация фирмы-изготовителя.

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

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

**Изготовитель**

Компания «CIRCUTOR S.A.», Испания.  
Адрес: Vial Sant Jordi s/n 08232 Viladecavalls (Barcelona), Spain.  
E-mail: [central@circutor.com](mailto:central@circutor.com)

**Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Энерготест-Электро» (ООО «Энерготест-Электро»), г. Москва.  
Юридический адрес: 115280, г. Москва, ул. Автозаводская, д. 14.

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»).  
Юридический адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46.  
Тел. 8 (495) 437 55 77; Факс 8 (495) 437 56 66; E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru).  
Номер аттестата аккредитации 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель Руководителя Федерального агентства  
по техническому регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.            «    »            2014 г.