

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ ВНИИМС

В. Н. Яншин



” марта 2005 г.

Анализаторы количества и показателей качества электрической энергии AR.5 (модификаций AR.5M, AR.5L)

Внесен в Государственный реестр средств измерений
Регистрационный № 17900-05
Взамен № 17900-98

Выпускаются по технической документации фирмы "CIRCUTOR GRUP", Испания.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Анализаторы количества и показателей качества электрической энергии AR.5 (далее — анализатор) предназначены для измерения, вычисления, записи и анализа качественных и количественных параметров напряжения переменного тока, силы переменного тока в однофазных, симметричных и несимметричных трехфазных трех и четырехпроводных сетях.

Анализаторы применяются при обследовании электросетей с целью определения показателей качества электроэнергии, проверки приборов и систем учета, подбора фильтрокомпенсирующего оборудования, обнаружения утечек электроэнергии и неисправностей электрооборудования, а также для построения графиков потребления активной и реактивной мощности/

Область применения: проведение анализа показателей качества электрической энергии на предприятиях промышленности и в энергосистемах, обследование электросетей предприятий.

ОПИСАНИЕ

Анализаторы представляют собой единую конструкцию и выполнены в переносном исполнении.

Анализаторы имеют маркировку: AR. 5 (M или L). Буква M – базовая модель, L обозначает добавление четвертого канала для измерения по току нейтрали.

Анализаторы могут программироваться пользователем для конкретных условий контролируемой сети. Анализатор имеет три гальванически изолированных друг от друга и от остальных частей группы входов. Принцип работы анализатора основан на непрерывном измерении мгновенных значений переменного напряжения, силы переменного тока и частоты переменного напряжения. Входной сигнал преобразуется с помощью аналого-цифрового преобразователя, обрабатывается микропроцессором и отображается в цифровом виде на ЖКИ. Измеренные и обработанные значения могут периодически сохраняться в памяти анализатора с интервалом, определенным пользователем (от 1 до 60 секунд), а в последствии могут быть перегружены на персональный компьютер с целью построения графиков, таблиц или дальнейшего анализа. Содержимое оперативной памяти анализатора переносится на персональный компьютер через порт RS-232. Для этой цели анализаторы комплектуются специализированным программным обеспечением и портом связи с компьютером. Анализаторы имеют энергонезависимую память для хранения данных. Способы хранения данных и объем памяти варьируются в различных модификациях приборов.

Сила переменного тока измеряется при помощи штатного токоизмерительного шунта или с применением токоизмерительных клещей индукционного типа. Напряжение переменного тока измеряется с переключением внутреннего масштабного преобразователя. Электрические величины (активная и реактивная мощность, энергия, $\cos \varphi$, характеристики качества) вычисляются. При вычислении действующих значений токов, напряжений, активной и реактивной мощностей, энергий и т.п. используется метод истинного среднеквадратичного вычисления. При расчетах коэффициентов гармоник используется численный метод быстрого преобразования Фурье.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

В таблице 1 приведены основные метрологические характеристики.

Таблица 1 - Метрологические характеристики

Измеряемая характеристика	Диапазон измерений	Пределы погрешности измерения: - абсолютной Δ ; - относительной δ ; - приведенной γ , %
1 Действующее значение напряжения U , В	$(0,5 \dots 1,2) U_{ном}^*$	$\pm 0,5 \%$ (γ)
2 Действующее значение тока I , А	0,05-6 (с штатным шунтом) $I_{ном}^{**}$ (без шунта) (с штатным шунтом)	$\pm 1,0 \%$ (γ) $\pm 0,5 \%$ (δ), $\pm 1,0 \%$ (δ)
3 Частота сети f , Гц	45 -65	$\pm 0,1(\Delta)$
4 Коэффициент мощности ($\cos \varphi$)	0,5 – 1,0	$\pm 0,05 (\Delta)$
5 Показания хода часов t , с	24ч	не более $\pm 5,0 (\Delta)$
6 Активная мощность P , кВт	$(0,05-1,2) I_n \cdot (0,5 \dots 1,2) U_n$ с штатным шунтом	$\pm 1,5 \%$ (γ)
7 Реактивная мощность Q , кВар	$(0,05-1,2) I_n \cdot (0,5 \dots 1,2) U_n$ с штатным шунтом	$\pm 1,5 \%$ (γ)
8 Активная энергия W_A , кВт·ч	$(0,05-1,2) I_n \cdot (0,5 \dots 1,2) U_n \cdot t$ с штатным шунтом	$\pm 1,5 \%$ (γ)
9 Реактивная энергия W_P , кВт·ч	$(0,05-1,2) I_n \cdot (0,5 \dots 1,2) U_n \cdot t$ с штатным шунтом	$\pm 1,5 \%$ (γ)

* $U_{ном}$ – номинальное напряжение. Может принимать значения 100, 220, 380 В при фазных измерениях и $100 \cdot \sqrt{3}$, $220 \cdot \sqrt{3}$, $380 \cdot \sqrt{3}$ при междуфазных измерениях.

** $I_{ном}$ – номинальный ток. Может принимать значение 5 А \pm 20 %.

В таблице 2 приведены основные характеристики, получаемые посредством вычислений с помощью специальных прикладных программ.

Таблица 2 - Вычисляемые характеристики

Вычисляемая характеристика	Прикладная программа	Диапазон	Пределы погрешности измерения: - абсолютной Δ ; - относительной δ ; - приведенной γ , %
1 Действующее значение напряжения основной частоты $U_{(1)}$, В	Excel-Circutor	(0,5...1,2) Уном	$\pm 0,5$ % (γ)
2 Установившееся отклонение напряжения δU , %	ENERGY (Основная программа)	- 20... + 20 %	$\pm 0,5$ (Δ)
3 Коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения K_U , %	ARI (Гармоники)	0,1 - 30	$\pm (0,15 + 0,03 \cdot K_U)$ (Δ)
4 Коэффициент n-ой (от 1 до 13) гармонической составляющей напряжения $K_{U(n)}$, %	ARI (Гармоники)	0,1 - 30	$\pm (0,15 + 0,03 \cdot K_{U(n)})$ (Δ)
5 Коэффициент несимметрии напряжений по обратной последовательности K_{2U} , %	ENERGY (Основная программа)	0 - 15	$\pm 0,5$ (Δ)
6 Коэффициент несимметрии напряжений по нулевой последовательности K_{0U} , %	ENERGY (Основная программа)	0 - 15	$\pm 0,5$ (Δ)
7 Длительность провала напряжения Δt_n , с.	CL (Искажения, возмущения)	(0,01-60)	$\pm 0,01$ (Δ)
8 Коэффициент временного перенапряжения $K_{перU}$, отн. ед.	Excel-Circutor	1,1 - 1,2	$\pm 10,0$ % (δ)
9 Действующее значение тока основной частоты $I_{(1)}$, А	Excel-Circutor	0,05-6 (с штатным шунтом) Ином (с штатным шунтом)	$\pm 1,0$ % (γ) $\pm 1,0$ % (δ)
10 Коэффициент искажения синусоидальности кривой тока $K_{I,}$, %.	Excel-Circutor	0,1 - 60	$\pm 0,15$ (Δ) (с штатным шунтом) $\pm 1,0 \dots 3,0$ (Δ) (с ТК)
10 Коэффициент n-ой гармонической составляющей тока $K_{I(n)}$, %	Excel-Circutor	0 - 10 для $n \leq 13$	$\pm 0,15$ (Δ) (с штатным шунтом) $\pm 1,0 \dots 3,0$ (Δ) (с ТК)
11 Отклонение частоты Δf , Гц	ENERGY (Основная программа)	± 3	$\pm 0,02$
12 Доза фликера Pt, %	FL (Фликер)	0,25 - 10	$\pm 5,0$ % (δ)

В таблице 3 приведены основные характеристики токоизмерительных клещей, поставляемых в комплекте с анализатором.

Разъемные токоизмерительные клещи (датчики тока) используются для быстрого определения силы переменного тока в однофазных и трехфазных сетях. Спроектированы специально для использования с анализатором AR.5. Выпускаются разные клещи по конструктиву и номиналу, в том числе мультидиапазонные. К модификации AR.5 подключаются одновременно до трех одинаковых измерительных клещей. К модификации AR.5-L подключаются одновременно до трех одинаковых измерительных клещей плюс один для измерения тока нейтрали.

Таблица 3 - Применяемые токоизмерительные клещи.

Тип клещей	Номинальный ток, А	Погрешность измерения
CP-5	0,05...5	3% Изм ± 0,15А
CP-100	1...100	2% Изм ± 0,005А (до 20А) 2% Изм ± 0,05А (от 20 до 100А)
CPR-100	1...100	1% Изм ± 0,5А
CPR-500	5...500	1% Изм ± 1А
CPR-1000	10...1000	1% Изм ± 1А
CP-2000/200	20/2...2000/200	0,5 % Изм ± 0,3А (до 200 А) 0,5% Изм ± 0,5А (от 200 до 2000 А)
C-FLEX 20000/2000/200 (гибкие типа «петля Роговского»)	5...20 000/2000/200	1% Изм

Анализатор может использоваться с токоизмерительными клещами других номиналов с нормированным выходом преобразователя 2 В переменного тока.

Электропитание анализатора осуществляется однофазным напряжением переменного тока 110...230В -10/+15 % частотой 40...65 Гц.

Мощность, потребляемая анализатором по цепи питания, не более 10 В·А.

Анализатор обеспечивает непрерывную работу без ограничения длительности.

Рабочая температура от +5 до +50° С.

Габаритные размеры не более 220×130×60 мм.

Масса не более 0,61 кг.

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносят на лицевую панель анализатора методом шелкографии, на титульный лист руководства по эксплуатации и паспорта - типографским способом.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект анализатора входят принадлежности и документация, приведенные в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность анализатора.

Наименование, условное обозначение	Количество, шт.
1 Анализатор показателей качества электрической энергии AR.5	1
2 Адаптер-интерфейс (Блок, служащий для питания прибора от сети, зарядки аккумуляторов и соединения с внешними устройствами по цифровому порту RS 232. Для модификации AR.5-L используется также для дозагрузки прибора дополнительными резидентными программами).	1
3 Токоизмерительный шунт на входной ток 5А	3 (по требованию Заказчика)
4 Токоизмерительные клещи	3 (по требованию Заказчика)
5 Картридж ARI (Гармоники) (Картридж содержит программу вычисления спектра гармонических искажений по току и напряжению).	1 (по требованию Заказчика)
6 Картридж CL (Искажения, возмущения) (Картридж содержит программу для регистрации кратковременных и долговременных возмущений напряжения: импульсов, провалов и т.д., а также любых отклонений синусоиды от заданной формы).	1 (по требованию Заказчика)
7 Картридж FL (Фликер) (Картридж содержит программу вычисления коэффициента фликера).	1 (по требованию Заказчика)
8 Картридж CM (Проверка счетчиков) (Картридж содержит программу, позволяющую автоматизировать процесс проверки счетчиков).	1 (по требованию Заказчика)
9 Картридж FAST (Быстрые процессы, пуск двигателя) (Картридж содержит программу, позволяющую регистрировать параметры переменного электрического тока на миллисекундном интервале).	1 (по требованию Заказчика)
10 Руководство по эксплуатации	1
11 Методика поверки	По требованию Заказчика
12 Комплект программного обеспечения	1
13 Инструкция по использованию программного обеспечения	1

ПОВЕРКА

Поверку анализатора проводят в соответствии с документом «Анализатор количества и показателей качества электрической энергии AR.5. Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ ВНИИМС в марте 2005 г.

Межповерочный интервал 2 года.

Перечень основных средств поверки приведен в таблице 5.

Таблица 5 – Основные средства поверки

Наименование средств поверки	Основные метрологические характеристики
Многофункциональный калибратор переменного напряжения и тока «Ресурс-К2»	Относительная погрешность при воспроизведении напряжения переменного тока частотой 50 Гц: $\pm [0,05+0,01 \cdot (U_{\text{ном}}/U - 1)]$ %; относительная погрешность при воспроизведении силы переменного тока частотой 50 Гц: $\pm [0,05+0,01 \cdot (U_{\text{ном}}/U - 1)]$ %; абсолютная погрешность при воспроизведении частоты $\pm 0,005$ Гц

НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

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

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

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип анализаторов количества и показателей качества электрической энергии AR.5 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен в эксплуатации согласно Государственной поверочной схеме.

Имеется сертификат соответствия ГОСТ Р № РОСС.ЕС ME65 В.00858, 2004 год.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

фирма «CIRCUTOR GRUP», Испания

Адрес: Bial Sant Jordi s/n 08232 BiladecaBalls (Barcelona), Spain

Представитель: ЗАО «НТЦ» ПоликиТ», Москва, Варшавское ш., 42

Генеральный директор
ЗАО «НТЦ ПоликиТ»



А.Л.Двойченков