



**СОГЛАСОВАНО**

Руководитель ГЦИ СИ ФГУП  
"ВНИИМ им. Д.И. Менделеева"  
И.И. Ханов

"18" августа 2009 г.

Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А2	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>27428-09</u> Взамен № 27428-04
--	--

Выпускаются по ГОСТ Р 52323-2005, ГОСТ Р 52320-2005; ГОСТ Р 52425-2005;  
ТУ 4228-010-29056091-09

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А2 (далее счетчики Альфа А2) предназначены для:

- учета активной и реактивной энергии в трехфазных цепях переменного тока трансформаторного или прямого включения, в одно- и многотарифных режимах;
- измерения и отображения параметров трехфазной энергетической сети (токов, напряжений, частоты, углов сдвига фаз, коэффициента искажения синусоидальности кривых тока и напряжения, гармонического состава кривых тока и напряжения);
- хранения в профиле нагрузки данных об энергии и мощности;
- использования в составе автоматизированных систем контроля и учета электроэнергии (АСКУЭ) и передачи, с помощью имеющихся в составе счетчика интерфейсов, измеренных или вычисленных параметров на диспетчерский пункт для контроля, учета и распределению электрической энергии;
- кроме того, счетчик позволяет производить расчет потерь в силовом трансформаторе и линии электропередач.

Счетчики Альфа А2 могут применяться автономно или в составе автоматизированных систем контроля и учета электроэнергии.

### ОПИСАНИЕ

Электронная схема счетчика Альфа А2 состоит из трансформаторов тока, резистивных делителей напряжения, аналого-цифровых преобразователей, микропроцессора, электрически программируемых ЗУ и индикатора параметров на ЖКИ. Сохранение данных и программ обеспечивается энергонезависимой памятью и встроенным литиевым источником питания. Связь с ЭВМ осуществляется с помощью оптического порта или цифрового интерфейса. Питание счетчика обеспечивается от входных сигналов напряжения или от внешнего источника переменного напряжения. Наружные кнопки позволяют изменить режимы работы и отображения на дисплее всех измеряемых и вспомогательных величин, а также включить режим тестирования. Дополнительные параметры могут индицироваться непосредственно на ЖКИ счетчика или на дисплее компьютера с помощью программных пакетов, поставляемых по отдельному заказу.

Функциональные исполнения счетчика Альфа А2, определяемые режимом программирования встроенного микропроцессора и электронных плат, имеют условное обозначение на щитке и в паспорте счетчика конкретного исполнения в виде буквенно-цифрового кода, приведенного ниже и определяемого при заказе счетчика.

Пример записи исполнения счетчика - **A2R1-4-ALQV-C25-T**

<b>A2R</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>ALQV</b>	<b>-</b>	<b>C25</b>	<b>-</b>	<b>T</b>
									<b>T</b> Трансформаторное включение <b>П</b> Прямое включение (только для кл. 0,5S)
									Тип интерфейсной платы (см. таблицу 1)
					<b>A</b> Измерения в двух направлениях <b>L</b> Функция хранения графиков нагрузки <b>Q</b> Измерение параметров сети с нормированной погрешностью <b>V</b> Функция учета потерь				
									<b>3</b> Двухэлементный счетчик (трехпроводная линия) <b>4</b> Трехэлементный счетчик (четырепроводная линия)
									<b>1</b> Класс точности 0,2S <b>2</b> Класс точности 0,5S
<b>A2T</b>	Измерение активной энергии (кВт·ч) и мощности (кВт) в многотарифном режиме								
<b>A2R</b>	Измерение активной (кВт·ч) и реактивной (квар·ч) энергии и мощности (кВт) в многотарифном режиме								

**Примечание - При отсутствии в счетчике каких-либо дополнительных функций, обозначаемых символами "A", "L", "Q", "V", эти символы в модификации счетчика отсутствуют.**

**Отсутствие символа "Q" означает измерение параметров сети без нормирования погрешности.**

Таблица 1

Код платы	Состав платы
00	Отсутствие интерфейсной платы
C22	Плата с двумя гальванически развязанными группами реле, по 2 реле в каждой группе на две системы учета

Код платы	Состав платы
C23	RS 232 и две гальванически развязанные группы реле, по 2 реле в каждой группе на две системы учета
C24	ИРПС «токовая петля» и две гальванически развязанные группы реле, по 2 реле в каждой группе на две системы учета
C25	RS 485 и две гальванически развязанные группы реле, по 2 реле в каждой группе на две системы учета
C26	Плата с двумя гальванически развязанными группами реле, по 4 реле в каждой группе на две системы учета
C27	RS 232 и две гальванически развязанные группы реле, по 4 реле в каждой группе на две системы учета
C28	ИРПС «токовая петля» и две гальванически развязанные группы реле, по 4 реле в каждой группе на две системы учета
C29	RS 485 и две гальванически развязанные группы реле, по 4 реле в каждой группе на две системы учета

Расчет потерь в силовом трансформаторе при условии задания этих потерь в процентах по отношению к номинальной мощности производится счетчиком, как описано ниже. Включение режима учета потерь и величины потерь по активной и реактивной энергии осуществляется с помощью программного пакета AlphaPlus LV.

Активные потери ( $P_{\Sigma}$ ) в силовом трансформаторе определяются как сумма активных потерь

$$P_{\Sigma} = P_{\text{м}} + P_{\text{ж}},$$

где  $P_{\text{м}}$  – активные потери в меди;

$P_{\text{ж}}$  – активные потери в железе магнитопровода.

Потери рассчитываются следующим образом:

1. Определяется номинальное значение мощности  $S_{\text{ном}}$  с учетом номинальных величин тока и напряжения, которые задаются программно;
2. Задаются потери в обмотке  $N_{\text{м}}$  и в сердечнике  $N_{\text{ж}}$  в процентах от номинальной мощности  $S_{\text{ном}}$ ;
3. Рассчитываются приведенные к номинальной мощности  $S_{\text{ном}}$  активные потери в обмотке  $P_{\text{м}}$  с учетом заданных процентов ( $N_{\text{м}}$ ):

$$P_{\text{м}} = S_{\text{ном}} \cdot N_{\text{м}} \cdot I^2_{\text{раб}} / I^2_{\text{ном}}.$$

4. Рассчитываются приведенные к номинальной мощности  $S_{\text{ном}}$  активные потери в сердечнике  $P_{\text{ж}}$  с учетом заданных процентов ( $N_{\text{ж}}$ ):

$$P_{\text{ж}} = S_{\text{ном}} \cdot N_{\text{ж}} \cdot U^2_{\text{раб}} / U^2_{\text{ном}}.$$

5. Определяются суммарные активные потери  $P_{\Sigma}$ :

$$P_{\Sigma} = P_{\text{м}} + P_{\text{ж}}.$$

Приведенные выше расчеты проводятся счетчиком Альфа А2 постоянно и в зависимости от выбранного варианта могут складываться с измеренной энергией или вычитаться из нее с учетом используемых тарифных зон.

Аналогично описанному выше производится расчет потерь реактивной энергии.

Для линии электропередач активные ( $P_L$ ) и реактивные ( $Q_L$ ) потери рассчитываются счетчиком Альфа А2 следующим образом:

$$\begin{aligned} P_L &= I_i^2 \cdot R_L \\ Q_L &= I_i^2 \cdot X_L \end{aligned} ,$$

где  $I_i$  - текущее (рабочее) значение полного тока в данный момент времени;

$R_L$  – активное сопротивление линии;

$X_L$  – индуктивное сопротивление линии.

Здесь константами для расчета счетчиком потерь являются  $R_L$  для расчета активных потерь и  $X_L$  для расчета реактивных потерь.

Используемый в счетчике Альфа А2 алгоритм расчета позволяет учитывать потери в трансформаторе совместно (суммарно) с потерями в линии или без них. Вариант учета потерь задается программно с помощью пакета AlphaPlus\_LV.

Кроме того, в зависимости от условий договора между потребителем и поставщиком электроэнергии возможен учет потерь как со знаком плюс, так и со знаком минус. В первом случае коммерческие данные увеличиваются с учетом зафиксированных потерь. Во втором случае коммерческие данные уменьшаются на величину потерь.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные технические характеристики счетчиков Альфа А2 приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение	Примечание
<b>Класс точности</b> - для счетчиков А2R(T)1-... по активной энергии (ГОСТ Р 52323-2005) по реактивной энергии (ТУ 4228-010-29056091-09) - для счетчиков А2R(T)2-... по активной энергии (ГОСТ Р 52323-2005) по реактивной энергии (ГОСТ Р 52425-2005)	0,2S 0,5 0,5S 1	В зависимости от исполнения
<b>Цена единиц младшего (старшего) разряда по энергии, кВт·ч</b>	0,0001(100000)	Программируемая величина (указаны предельные значения)
<b>Дополнительные погрешности, вызываемые изменением влияющих величин</b>		Не превосходят пределов, установленных в ГОСТ Р 52323-05; ГОСТ Р 52425-05
<b>Номинальные напряжения, В</b>	3x57/100, 3x230/400, 3x100, 3x230	Допускается 3x63/110, 3x220/380
<b>Рабочий диапазон напряжений, В</b>	(0,8 - 1,2) $U_{ном}$	
<b>Частота сети, Гц</b>	47,5 - 52,5	57 - 63 (по заказу)
<b>Номинальные (максимальные) токи, А</b>	1 (2), 5 (10), 40 (150)	
<b>Стартовый ток (чувствительность), %</b>	0,1	По отношению к номинальному току
<b>Потребляемая мощность по цепям напряжения, Вт (В·А), не более</b>	2 (4)	

Окончание таблицы 2

Наименование характеристики	Значение	Примечание
Потребляемая мощность по ценам тока, Вт (В·А), не более	0,1 (0,12)	
Количество тарифных зон	до 4	
Погрешность хода внутренних часов, с/сутки	= 0,5	
Рабочий диапазон температур, °С	от -40 до 60	
Относительная влажность(неконденсирующаяся), %	0 - 95	
Скорость обмена информацией при связи со счетчиком по цифровым интерфейсам, бод	1200 - 9600	
Постоянная счетчика по импульсному выходу, имп/кВт·ч (кварц)	От 1000 до 10000	Задастся при программировании счетчика с шагом 1000
Длительность выходных импульсов, мс	120	Возможно другое значение по заказу
Защита от несанкционированного доступа: - пароль счетчика	Есть	
- аппаратная блокировка	Есть	
Сохранение данных в памяти, лет	30	
Самодиагностика счетчика	Есть	Выполняется при включении питания, а также после каждого обмена через оптический порт
Степень защиты корпуса	IP 51	
Габариты (высота × ширина × толщина), мм, не более	325 × 180 × 170	
Масса, кг, не более	3,0	
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	120000	
Межповерочный интервал, лет	12	
Срок службы, лет, не менее	30	

Рабочие условия применения счетчика:

- температура окружающего воздуха от минус 40 °С до плюс 60 °С;
- относительная влажность 95% при температуре плюс 30 °С;
- атмосферное давление от 60 до 106,7 кПа ((460 - 800) мм рт. ст.)

Характеристики измерений параметров электрической сети приведены в таблице 3.

Таблица 3

Наименование характеристики	Значение	Примечание
Предел допускаемой погрешности измерения напряжения в рабочем диапазоне напряжений, %	= 0,5	Погрешность приведена к номинальному значению

Окончание таблицы 3

Наименование характеристики	Значение	Примечание
Диапазон измерений тока	0,01I <sub>ном</sub> - I <sub>макс</sub>	
Предел допускаемой погрешности измерения тока, %	± 0,5	Погрешность приведена к номинальному значению тока
Время усреднения при измерении мощности, мин	1, 2, 3, 5, 10, 15, 30, 60	Программируемая величина
Диапазон измерений частоты, % от номинальной	± 5	
Предел допускаемой погрешности измерения частоты, Гц	± 0,01	Погрешность абсолютная
Диапазон измерений глубины провала напряжения, %	От 0 до 40	
Предел допускаемой погрешности измерения глубины провала напряжения, %	± 0,5	Погрешность абсолютная
Диапазон измерений длительности провала напряжения, с	0,03 - 60	
Предел допускаемой погрешности измерения длительности провала напряжения, с	± 0,01	Погрешность абсолютная
Диапазон измерения коэффициента мощности	0,25 (инд.) - 1 - 0,25 (емк.)	
Предел допускаемой погрешности измерения коэффициента мощности	± 0,01	Погрешность абсолютная
Диапазон измерений углов между векторами трехфазных систем напряжений и токов, град.	0 - 360	
Предел допускаемой погрешности измерения углов между векторами трехфазных систем напряжений и токов, градус	1,0	Погрешность абсолютная

Погрешности измерения гармоник тока и напряжения, а также коэффициента искажения синусоидальности кривых тока и напряжения не нормируются.

Цена единицы младшего разряда измеряемых параметров электрической сети приведена в таблице 4.

Таблица 4

Наименование параметра	Цена ед. младшего разряда
Напряжения фаз А, В, С	0.1 В
Токи фаз А, В, С	0.01 А
Коэффициент мощности трехфазной сети, коэффициент мощности фаз А, В, С	0.01
Углы векторов напряжений, углы векторов токов	0.1°
Частота измеряемой сети	0.01 Гц

## ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на щиток счетчика при печати и на обложку паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом.

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект поставки счетчиков Альфа А2 входят:

▪ счетчик	– 1 шт.
▪ паспорт (ДЯИМ.411152.011 ПС)	– 1 шт.
▪ руководство по эксплуатации (ДЯИМ.411152.011 РЭ) (допускается поставка 1 экз. на партию счетчиков до 10 штук)	– 1 шт.
▪ методика поверки (МП 2203-0160-2009) (по требованию ЦСМ)	– 1 шт.
▪ упаковочная тара	– 1 шт.

## ПОВЕРКА

Поверка счетчиков Альфа А2 производится по документу «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А2. Методика поверки (МП 2203-0160-2009)», утвержденным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в августе 2009 г.

Перечень основного оборудования для поверки:

- трехфазная поверочная установка МК6801 или аналогичная;
- калибратор параметров качества эл. сети ЭРИС-КЛ или РЕСУРС-К2;
- универсальная пробойная установка УПУ-10;
- секундомер СОС пр-26;
- персональная ЭВМ, совместимая с ЦВМ;
- частотомер электронно-счетный ЧЗ-57;
- радиовещательный приемник для приема сигналов точного времени.

Межповерочный интервал 12 лет.

## НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ Р 52323-2005 (МЭК 62053-22:2003) Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S.

ГОСТ Р 52425-2005 (МЭК 62053-23:2003) Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии.

ГОСТ Р 52320-2005 (МЭК 62052-11:2003) Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Общие требования испытания и условия испытаний. Часть 11. Счетчики электрической энергии.

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

ТУ 4228-010-29056091-09 Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А2. Технические условия.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип счетчиков электрической энергии трехфазных многофункциональных Альфа А2 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации

Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А2 имеют сертификат соответствия требованиям безопасности и ЭМС № РОСС RU.АЯ46.В57069 от 04.07.2007 г., выданный органом по сертификации ПРОМЫШЛЕННОЙ ПРОДУКЦИИ РОСТЕСТ МОСКВА (Аттестат аккредитации РОСС RU.0001.11АЯ48).

**ИЗГОТОВИТЕЛЬ:** ООО «Эльстер Метроника»  
111250, г. Москва, Красноказарменная ул., 12  
телефон (495) 956-05-43;  
факс (495) 956-05-42

Генеральный директор  
ООО «Эльстер Метроника»



М.В. Петухов