



СОГЛАСОВАНО

руководителя ГЦИ СИ

им. Д.И. Менделеева"

В.С. Александров

2004 г.

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

Выпускаются по ГОСТ 30206-94; ГОСТ 26035-83 (в части измерений реактивной энергии);
ТУ 4228-010-29056091-04

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;
- расчета потерь в силовом трансформаторе и линии электропередачи;
- 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 по контролю, учету и распределению электрической энергии;
- 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).

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

Рабочие условия применения счетчика:

- температура окружающего воздуха от минус 40 до + 60 °С;
- относительная влажность 90% при температуре + 30 °С;
- атмосферное давление от 60 до 106,7 кПа (460 - 800 мм рт. ст.).

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

A2R	1	-	4	-	A L Q V	-	C25	-	T
									T Трансформаторное включение П Прямое включение
									Тип интерфейсной платы (см. таблицу 1)
									A Измерения в двух направлениях L Функция хранения графиков нагрузки Q Измерение параметров сети с нормированной погрешностью V Функция учета потерь
									3 Двухэлементный счетчик (трехпроводная линия)
									4 Трехэлементный счетчик (четырёхпроводная линия)
									1 Класс точности 0,2 S
									2 Класс точности 0,5 S
A2T	Измерение активной энергии (кВтч) и мощности (кВт) в многотарифном режиме								
A2R	Измерение активной (кВтч) и реактивной (кварч) 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
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_{Σ}) 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_{Σ} :

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

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 (Рл) и реактивные (Qл) потери рассчитываются счетчиком Альфа А2 следующим образом:

$$\begin{aligned} R_{л} &= I_i^2 \cdot R_{л} \\ Q_{л} &= I_i^2 \cdot X_{л} \end{aligned}$$

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

$R_{л}$ - активное сопротивление линии;

$X_{л}$ - индуктивное сопротивление линии.

Здесь константами для расчета счетчиком потерь являются $R_{л}$ для расчета активных потерь и $X_{л}$ 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
Класс точности	0,2S или 0,5S	В зависимости от исполнения
Цена единиц младшего (старшего) разряда по энергии, кВтч	0,0001(100000)	Программируемая величина (указаны предельные значения)
Дополнительные погрешности, вызываемые изменением влияющих величин		Не превосходят пределов, установленных в ГОСТ 30206-94
Номинальные напряжения, В	57/100, 220/380 63/110, 230/400	
Рабочий диапазон, в % от номинального	± 20	
Номинальная частота сети, Гц	50 ± 2,5	60 ± 3 по заказу
Номинальные (максимальные) токи, А	1 (2), 2 (6), 5 (6) 5 (10), 40 (150)	
Порог чувствительности, %	0,1	По отношению к номинальному току
Потребляемая мощность по цепям напряжения, Вт (ВА), не более	2 (4)	
Потребляемая мощность по цепям тока, Вт (ВА), не более	0,1 (0,12)	
Количество тарифных зон	до 4	
Погрешность хода внутренних часов, с/сутки	± 0,5	

Окончание таблицы 2

Наименование характеристики	Значение	Примечание
Скорость обмена информацией при связи со счетчиком по цифровым интерфейсам, бод	1200 - 9600	
Постоянная счетчика по импульсному выходу, имп/кВтч (кварч)	От 1000 до 100000	Задается при программировании счетчика с шагом 1000
Длительность выходных импульсов, мс	120	Возможно другое значение по заказу
Защита от несанкционированного доступа: - Пароль счетчика - Аппаратная блокировка	Есть 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	262 × 180 × 180	
Масса, кг	3,0	
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	120000	
Межповерочный интервал, лет	12	
Срок службы, лет, не менее	30	

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
Диапазон измерения тока	0,01I _{ном} - I _{max}	
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	Программируемая величина
Диапазон измерения частоты, % от номинальной	±5	
Предел допускаемой погрешности измерения частоты, Гц	±0,01	Погрешность абсолютная
Диапазон измерения глубины провала напряжения, %	От 0 до 40	
Предел допускаемой погрешности измерения глубины провала напряжения, %	±0,5	Погрешность абсолютная

Окончание таблицы 3

Наименование характеристики	Значение	Примечание
Диапазон измерения длительности провала напряжения, с	0,03-60	
Предел допускаемой погрешности измерения длительности провала напряжения, с	$\pm 0,01$	Погрешность абсолютная
Диапазон измерения коэффициента мощности	0,25инд-1-0,25емк	
Предел допускаемой погрешности измерения коэффициента мощности	$\pm 0,01$	Погрешность абсолютная
Диапазон измерения углов между векторами трехфазных систем напряжений и токов, град.	0 - 360	
Предел допускаемой погрешности измерения углов между векторами трехфазных систем напряжений и токов, град	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 шильдика и на титульный лист паспорта типографским способом.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект поставки счетчиков Альфа А2 входят:

- счетчик - 1 шт.
- паспорт - 1 шт.
- руководство по эксплуатации (допускается поставка 1 экз. на партию счетчиков до 10 штук) - 1 шт.
- методика поверки (допускается поставка 1 экз. на партию счетчиков до 10 штук) - 1 шт.
- упаковочная коробка - 1 шт.

ПОВЕРКА

Поверка счетчиков Альфа А2 производится в соответствии с документом «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А2. Методикой поверки», утвержденной ГЦИ СИ "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева" в мае 2004 г.

Перечень основного оборудования для поверки:

- трехфазная поверочная установка МК6801 или аналогичная, погрешность при измерении активной мощности (энергии) – 0.05 (0.05);
- калибратор параметров качества эл. сети ЭРИС-КЛ или РЕСУРС-К2;
- универсальная пробойная установка УПУ-10, погрешность установки - $\pm 5\%$;
- секундомер СОС пр-2б, погрешность - $\pm 0,4$ с;
- персональная ЭВМ, совместимая с IBM;
- частотомер электронно-счетный ЧЗ-57, - погрешность измерения периода следования импульсного сигнала не более $\pm 1 \cdot 10^{-4} \%$;
- радиовещательный приемник для приема сигналов точного времени.

Межповерочный интервал 12 лет.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 30206-94 Статические счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока (классы точности 0,2S и 0,5S).

ГОСТ 26035-83 Счетчики электрической энергии переменного тока электронные. Общие технические условия (*применительно к характеристикам счетчиков по реактивной энергии*).

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

ТУ 4228-010-29056091-04 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 и 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.МЕ48.В0 1631 от 07.06.2004 г. выданный органом по сертификации приборостроительной продукции "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева" (аттестат аккредитации РОСС RU.0001.11МЕ48).

ИЗГОТОВИТЕЛЬ: ООО "Эльстер Метроника"

111250, г. Москва, Красноказарменная ул., 12, к. 45

телефон (095) 956-05-43;

факс (095) 956-05-42

/ Генеральный директор
ООО "Эльстер Метроника"



А.И. Денисов

