

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные КЭЯ «ЗНАК+»

Назначение средства измерений

Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные КЭЯ «ЗНАК+» (далее - счетчики) трансформаторного включения, предназначены для измерений и учета активной и реактивной энергии в двух направлениях в 3-х и 4-х проводных цепях переменного тока промышленной частоты.,

Описание средства измерений

Принцип работы счетчика состоит в преобразовании аналоговых сигналов тока и напряжения в их цифровые эквиваленты с последующей обработкой этих данных цифровым сигнальным процессором с целью получения на выходе нескольких параметров, характеризующих нагрузку и ее энергопотребление. Измерения производятся тремя независимыми каналами – для каждой фазы тока и напряжения.

Счетчик состоит из входного устройства, трех специализированных измерительных интегральных микросхем (по одной на каждый канал измерения энергии), измерительного микроконтроллера, программируемой логической интегральной схемы (ПЛИС), управляющего микроконтроллера, энергонезависимой памяти FERAM, оперативного запоминающего устройства с резервированием питания, часов реального времени, входного устройства каналов телесигнализации, выходного устройства каналов телеуправления, изолированного интерфейса RS485.

Данные об измеренных величинах выводятся на двухстрочный жидкокристаллический дисплей по 16 символов каждый.

В счетчике реализуются следующие функции:

- измерение и учет активной и реактивной энергии трехфазной электрической сети;
- измерение активной энергии с разделением на прямую и обратную и реактивной с разделением на индуктивную и емкостную;
- измерение активной, реактивной и полной мощностей отдельно для каждой фазы и суммарно;
- измерение активной мощности со знаком направления потока энергии и реактивной с разделением на индуктивную и емкостную;
- измерение действующих значений токов (фазных) и напряжений (фазных или линейных) трехфазной электрической сети;
- измерение частоты напряжения;
- сбор данных от дискретных датчиков (телесигнализация);
- хранение накопленных значений энергии в энергонезависимой памяти в случае пропадания питающего напряжения;
- обмен информацией в составе распределённой системы сбора данных;
- телеуправление объектами по команде, передаваемой по шине связи, либо автоматически при срабатывании датчика телесигнализации или уставки телеизмерения;
- регистрация аварийных процессов (мгновенных значений кривых тока и напряжения по всем фазам) по задаваемому пользователем стартовому событию.

Счетчики могут работать как автономно, так и в составе систем АСКУЭ и АСДУ, при подключении в шину связи интерфейса RS-485.

Измерение электроэнергии в двух направлениях: прямом и обратном в диапазонах сдвига фаз между напряжением и током осуществляется согласно таблице 1.

Таблица 1

	Активная энергия	Реактивная энергия
Прямое направление (расход, потребление, → “от шин”)	φ от 90^0 до 0^0 - Q1 φ от 0^0 до 270^0 - Q4 $\cos\varphi$ от 0 до 1 - (инд.) $\cos\varphi$ от 1 до 0 - (емк.)	φ от 0^0 до 90^0 - Q1 φ от 90^0 до 180^0 - Q2 $\sin\varphi$ от 0 до 1 - (инд.) $\sin\varphi$ от 1 до 0 - (емк.)
Обратное направление (приход, отдача, ← “к шинам”)	φ от 270^0 до 180^0 - Q3 φ от 180^0 до 90^0 - Q2 $\cos\varphi$ от 0 до -1 - (инд.) $\cos\varphi$ от -1 до 0 - (емк.)	φ от 180^0 до 270^0 - Q3 φ от 270^0 до 360^0 - Q4 $\sin\varphi$ от 0 до -1 - (инд.) $\sin\varphi$ от -1 до 0 - (емк.)

Схема обозначений модификаций счетчиков

Счетчик КЭЯ «ЗНАК+» - xxxx

|
—
3x57,7/100В или 3x220/380В

Конструкция предусматривает возможность опломбирования корпуса счетчика.

Конструкция счетчика обеспечивает его размещение, как на стандартных панелях, так и в шкафах навесного настенного монтажа.

Охлаждение счетчика осуществляется за счет естественной конвекции.

Программное обеспечение

Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные КЭЯ «ЗНАК+» имеют встроенное (Микропрограмма ЦП счетчика) и внешнее (Конфигуратор КЭЯ ЗНАК+ V5.4.4) программное обеспечение (ПО).

Встроенное ПО (микропрограмма) – внутренняя программа микропроцессора для обеспечения нормального функционирования прибора, управления интерфейсом и т.д. Оно реализовано аппаратно и является метрологически значимым. Микропрограмма заносится в программируемое постоянное запоминающее устройство (ППЗУ) счетчиков предприятием-изготовителем и не доступна для пользователя. Метрологические характеристики прибора нормированы с учетом влияния встроенного ПО.

Внешнее ПО Конфигуратор КЭЯ ЗНАК+ V5.4.4 устанавливаемое на персональный компьютер, предусматривает различные экранные формы для отображения в удобном виде значений параметров (текущих и архивных, измеренных и вычисленных) и выполнения контроля. ПО не является метрологически значимым.

Уровень защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «С» в соответствии МИ 3286-2010.

Таблица 2

Наименование ПО	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии ПО	Цифровой идентификатор метрологически значимой части ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Внешнее	Конфигуратор КЭЯ ЗНАК+ V5.4.4	5.4.4	-	-
Встроенное	Микропрограмма ЦП счетчика	5.6	302A909B	CRC-32 Init=0



Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические и технические характеристики

Основные параметры и технические характеристики	Нормируемые значения
Класс точности по активной энергии	0,5S по ГОСТ Р 52323-2005
Класс точности по реактивной энергии	1,0 по ГОСТ Р 52425-2005
Номинальное напряжение, В	3 × 57,7 / 100 3 × 220 / 380
Частота сети питания, Гц	50 ± 0,5
Номинальный (максимальный) ток, А	5 (6)
Стартовый ток (чувствительность) для активной/реактивной энергии, не более, А	0,005/0,01
Постоянная счетчика, имп/кВт·ч (имп/квар·ч)	100000
Время начального запуска, не более, с	5
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения, %: - активной мощности; - реактивной и полной мощности; - напряжения - силы тока	± 0,5 при U=Uном, I=Iном; ± 0,1 при U=Uном, I=Iном; ± 0,5 в диапазоне от 0,1 до 1,2 Uном ± 0,5 в диапазоне от 0,003 до 6 А

Основные параметры и технические характеристики	Нормируемые значения
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения частоты сети, Гц	0,1 в диапазоне от 45 до 55 Гц
Точность хода встроенных часов, с/сут	$\pm 0,5$
Средний температурный коэффициент счетчика, %/К при измерении активной энергии	$\pm 0,03$ при $0,25 \leq I \leq 6$ А, Уном., $\cos j = 1$; $\pm 0,05$ при $0,25 \leq I \leq 6$ А, Уном., $\cos j = 0,5$ (инд.)
Средний температурный коэффициент счетчика, %/К при измерении реактивной энергии	$\pm 0,05$ при $0,25 \leq I \leq 6$ А, Уном., $\sin j = 1$; $\pm 0,07$ при $0,25 \leq I \leq 6$ А, Уном., $\sin j = 0,5$ (инд. или емк.)
Количество каналов телеуправления (ТУ)	4
Количество каналов телесигнализации (ТС)	7
Мощность, потребляемая: - каждой цепью напряжения, не более, Вт; - каждой цепью тока, не более, В·А	2 1
Скорость обмена информацией при связи со счетчиком по цифровым интерфейсам, бит/с	57600
Габаритные размеры, не более, мм (длина; ширина; высота)	150; 200; 60
Масса, не более, кг	0,9
Срок службы, не менее, лет	30
Средняя наработка на отказ, не менее, ч	144000
Рабочие условия применения	группа 5 по ГОСТ 22261-94

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульные листы паспорта и руководства по эксплуатации. На счетчик наносится наклейка с изображением знака утверждения типа типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность

Наименование	Обозначение	Кол-во
Счетчик КЭЯ «ЗНАК+»	КЭЯ «ЗНАК+»	1 шт.
Упаковка	-	1 шт.
Разъёмы внешние	Цветовая кодировка	1 компл.
Паспорт	МТНЦ.424359.0030-ПС-05	1 шт.
Методика поверки	-	1 шт.

Схема электрическая принципиальная МТНЦ.424359.0030-СП-05 - высылается по требованию.

По согласованию с заказчиком допускается наличие одного руководства по эксплуатации МТНЦ.424359.0030-РЭ-05 в общей упаковке.

Поверка

осуществляется согласно документу МП 48022-11 «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные КЭЯ «ЗНАК+». Методика поверки», утверждённому ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в мае 2011 года.

Перечень основного оборудования, необходимого для поверки:

- универсальная пробойная установка УПУ-10;
- установка для поверки счетчиков электрической энергии ЦУ6804М;
- секундомер СОСпр-1-2

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика (методы) измерений приведены в руководстве по эксплуатации «Счетчик электрической энергии трехфазный многофункциональный КЭЯ «ЗНАК+». Руководство по эксплуатации». МТНЦ.424359.0030-РЭ-05.

Нормативные документы, устанавливающие требования к счетчикам электрической энергии трехфазным многофункциональным КЭЯ «ЗНАК+»

ГОСТ Р 52320-2005 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Общие требования. Испытания и условия испытаний. Часть 11. Счетчики электрической энергии»;

ГОСТ Р 52323-2005 «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 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии»;

МТНЦ.424359.0030-ТУ-05 «Счетчик электрической энергии трехфазный многофункциональный КЭЯ «ЗНАК+». Технические условия».

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- «осуществление торговли и товарообменных операций...»;

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

Изготовитель

ЗАО «Телетап», г. Москва

Адрес: 115470, Москва, Кленовый б-р, 4-107

Тел: (495) 971-66-99, Факс: (495) 973-53-28

Испытательный центр

ГЦИ СИ 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.

Номер аттестата аккредитации 30004-08 от 27.06.2008 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

м.п.

« »

2011 г.