

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА



«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ГЦИ СИ
ФГУП «ВНИИМС»
В. Н. Яншин

«26» / 14.09.2010 г.

Счетчики электрической энергии многофункциональные КНЮМ.056	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>40749-09</u> Взамен № _____
---	--

Выпускаются по ГОСТ Р 52320-2005, ГОСТ Р 52323-2005, ГОСТ Р 52425-2005, ГОСТ Р МЭК 61107-2001, ГОСТ 13109-97, Техническим условиям КНЮМ.056.00.00.00 ТУ.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Счетчики электрической энергии многофункциональные КНЮМ.056 (далее – счетчики) предназначены для измерения и учета активной, реактивной электрической энергии в трехфазных трёх- и четырехпроводных цепях переменного тока трансформаторного включения в многотарифном режиме; электрической энергии в цепях постоянного тока; измерения и преобразования переменного и постоянного напряжения и тока в сигналы измерительной информации для электронных измерительных приборов и устройств сигнализации; измерения действующих значений электрических параметров (напряжения, тока, мощности, частоты); измерения показателей качества электрической энергии.

Счетчики предназначены для эксплуатации внутри закрытых помещений и могут применяться как автономно, так и в составе автоматизированных информационно-измерительных систем контроля и учета электроэнергии (АИИС КУЭ).

ОПИСАНИЕ

Принцип действия счетчиков основан на вычислении действующих значений тока и напряжения, активной и реактивной энергии, активной, реактивной и полной мощности, коэффициента мощности и частоты сети переменного тока по измеренным мгновенным значениям входных сигналов тока и напряжения. Счетчик преобразует сигналы тока и напряжения в унифицированный цифровой выходной сигнал в соответствии со спецификацией IEC 61850-9-2 и соответствует информационной модели IEC 61850 в части требований к счетчикам электрической энергии и модулям объединения.

Счетчики имеют в своем составе измерительное устройство, микроконтроллер, энерго-независимую память данных и встроенные часы реального времени, позволяющие вести учет активной и реактивной электроэнергии по тарифным зонам суток, жидкокристаллический индикатор для просмотра информации, блок клемм подключения измерительных цепей. Обмен информацией с внешними устройствами и подключение счетчика в автоматизированные информационно-измерительные системы контроля и учета электроэнергии, осуществляется через оптический порт, порт RS-485 и порты Ethernet 100BASE-TX/FX (1 или 2 шт.). Порт RS-485, порты Ethernet 1 и Ethernet 2 являются равноприоритетными и независимыми. Оптический порт на физическом уровне соответствует ГОСТ Р МЭК 61107-2001.

На лицевой панели счетчика расположена клавиатура из 2 или 8 кнопок (в зависимости от типа) для управления и считывания информации из памяти счетчика и 3 светодиода сообщающие о состоянии счётчика.

Счетчики обеспечивают следующие настройки:

- параметры IP-профиля счетчика: IP-адрес, маска подсети, шлюз по умолчанию – для работы счетчика в локальной сети АСУ энергообъекта в соответствии со стандартом IEC 61850;
- параметры ограничения доступа к счетчику: пароли уровней root, manager, user;
- внутреннее календарное время счетчика и параметры синхронизации по протоколу NTP;
- настройки входных каналов тока и напряжения: номинальная (базовая) частота электросети, топология сети первичного электроснабжения (переменный/постоянный ток, однофазная/трехфазная, 3-х/4-х-проводная), номиналы входных сигналов и т.п.;
- параметры профилирования нагрузки;
- параметры анализа качества электроэнергии;
- параметры тарификации;
- параметры входных / выходных информационных потоков «устройства объединения» – для работы счетчика в качестве «устройства объединения» (Merging Unit) в АСУ энергообъекта в соответствии со стандартом IEC 61850

Счетчики предназначены для настенного монтажа или для монтажа в стоечную корзину.

В зависимости от типа исполнения счетчика электропитание обеспечивается:

- от измерительных цепей, при этом счетчик оснащен входом резервного питания, гальванически изолированного от измерительных цепей.
- от внешнего источника питания, гальванически изолированного от измерительных цепей.

Измеряемые значения отображаются на индикаторе счетчика, сохраняются в виде профиля накопительных или действующих значений в энергонезависимой памяти, передаются через коммуникационные интерфейсы во внешние приборы и системы. Счетчики имеют два режима индикации ручной и автоматический.

В счетчике предусмотрена аппаратная защита метрологических и заводских параметров, а также три уровня авторизации (ограничения прав пользователя).

Счетчик выполняет самодиагностику при каждом включении, а также периодически в течении времени работы. Наиболее важные узлы счетчика диагностируются непрерывно. Результаты самодиагностики записываются в журнал счетчика.

При подключенном внешнем электропитании (резервном или основном) работоспособность счетчика сохраняется при отсутствии напряжения фаз.

Значения характеристик хранения и представления информации приведены в таблице 1.

Таблица 1

№	Наименование характеристики	Значение
1	Интервал записи показаний в архив счетчика	от 1 мин. до 24 ч
2	Перечень величин, сохраняемых в архиве	<ul style="list-style-type: none"> - Активная электроэнергия по двум направлениям, - Реактивная электроэнергия по 4-м квадрантам, - Параметры качества электроэнергии, - Характеристики тока, напряжения, мощности.
3	Емкость архива (не менее)	100 суток при интервале 30 мин.
4	Сохранность данных при отключении питания (не менее)	10 лет
5	Перечень событий, регистрируемых в журнале	<ul style="list-style-type: none"> - Попытки несанкционированного доступа, - Факты связи, приведшие к изменениям данных, - Изменение текущих значений времени и даты, - Отклонение тока и напряжения в измерительных цепях от заданных пределов, - Отсутствие напряжения в измерительных цепях при наличии тока, - Перерывы питания, - Результат выполнения самодиагностики
6	Емкость журнала событий (не менее)	255 событий
7	Тип испытательного выхода	Оптический, в соответствии с ГОСТ Р 52320 - 2005
8	Количество тарифов Количество интервалов мощности	8 16

Схема обозначений модификаций счетчика:

КНЮМ.056 - x / y - z - DC - u v w - p

Тип внешнего электропитания:

24VDC – постоянный ток, 24 В

48VDC – постоянный ток, 48 В

220VDC – постоянный ток, 220 В

220VAC – однофазн. переменный ток, 220В

[обозначение отсутствует] –

питание счетчика обеспечивается от измерительных цепей, резервное электропитание счетчика обеспечивается от источника переменного тока 50 Гц, рабочий диапазон напряжения резервного питания – от 47 до 253 В

Тип интерфейса синхронизации:

F – IEC 60044-7/-8 («оптика»)

T – RS-422 («медь»)

0 – отсутствует

Тип интерфейса дополнительного информационного порта:

F – Ethernet 100BASE-FX

T – Ethernet 100BASE-TX

0 – отсутствует

Тип интерфейса основного информационного порта:

F – Ethernet 100BASE-FX

T – Ethernet 100BASE-TX

0 – отсутствует

Счётчик постоянного тока

Тип исполнения монтажа счётчика:

WM1 – настенный монтаж в корпусе типа 1

WM2 – настенный монтаж в корпусе типа 2

RM – монтаж в стоечную корзину 19''

Номинальное значение напряжения:

57V – напряжение переменного тока

100V – напряжение переменного тока

220V – напряжение переменного тока

380V – напряжение переменного тока

4V – напряжение переменного тока

10V – напряжение постоянного тока

50 mA – напряжение постоянного тока, при использовании промежуточных преобразователей в сигнал тока

57V:380V – диапазон напряжения переменного тока

Номинальное значение тока:

5A – сила переменного тока

1A – сила переменного тока

4V – сила переменного тока, при использовании промежуточных преобразователей в сигнал напряжения

50 mA – сила тока

10 V – сила тока, при использовании промежуточных преобразователей в сигнал напряжения

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные технические характеристики счетчиков приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование параметра	Значение
Класс точности при измерении активной энергии в двух направлениях по ГОСТ Р 52323-2005	0,2S
Класс точности при измерении реактивной энергии в двух направлениях по ГОСТ Р 52425-2005	1
Номинальное напряжение (фазное/линейное), В	3 × 57,7/100 3 × 220/380
Номинальный (максимальный) ток, А	1 (1,5) или 5 (7,5)
Номинальное значение частоты сети, Гц	50 (60)
Стартовый ток (порог чувствительности), А	0,001
Диапазон измерения фазного напряжения, В:	от 0,8 Uном до 1,2Uном
Диапазон измерения тока, А	от 0,01 Iном до 1,5 Iном
Диапазон измерения частоты, Гц	47,5...52,5
Количество тарифов	8
Количество интервалов мощности	16
Абсолютная основная погрешность суточного хода часов реального времени, не более, с/сут.	± 0,5
Пределы дополнительной погрешности суточного хода часов реального времени, вызванной изменением температуры в рабочем диапазоне, с/°С в сутки	± 0,04
Скорость обмена данными: - по оптическому порту, бит/с; - по интерфейсу RS-485, бит/с; - по интерфейсу Ethernet, Мбит/с.	2400 До 57 600 10/100
Постоянная счетчика, имп/кВт·ч (имп/квар·ч)	Программируемая (от 1 до 100000)
Среднее время восстановления работоспособности счетчика, ч	1
Пределы допускаемой основной приведённой погрешности к номинальному значению сигнала тока и напряжения, %	± 0,1
Пределы допускаемой дополнительной погрешности в интервале токов и напряжений, %: - изменение температуры на каждые 10°С в пределах рабочих условий применения	± 0,05

Продолжение таблицы 2

Наименование параметра		Значение
Начальный запуск счетчика, не более, с		5
Полная мощность, потребляемая счетчиком (при питании счетчика от внешнего источника питания), В·А, не более		10
Полная мощность, потребляемая счетчиком, не более, мВт:		
- по измерительным цепям тока:		
5 А		120
1 А		100
±50 мА		2
- по измерительным цепям напряжения (при питании счетчика от внешнего источника питания):		
$3 \times 100 / \sqrt{3}$ В		10
3×100 В		30
3×220 В, 3×380 В		65
4 В		2
±10 В		2
Цена одного разряда счетного механизма, Вт·ч (вар·ч, В·А) кВт·ч (квар·ч, кВ·А) МВт·ч (Мвар·ч, МВ·А)	младшего разряда	0,01
	старшего разряда	100000
Цена одного разряда счетного механизма, ГВт·ч (Гвар·ч, ГВ·А)	младшего разряда	0,01
	старшего разряда	100000
Длительность хранения информации при отключении питания, лет, не менее		10
Диапазон рабочих температур, °С		от минус 40 до +55
Диапазон температур хранения и транспортирования, °С		от минус 50 до +70
Средняя наработка на отказ, ч, не менее		200000
Средний срок службы, лет, не менее		25
Масса, кг, не более:		
- конструктив. для настенного монтажа тип 1 и 2;		1,5
- конструктив. для монтажа в стоечную корзину		3,0
Габаритные размеры (ширина x высота x глубина), мм, не более:		
- конструктив. для настенного монтажа тип 1;		173; 279; 76,
- конструктив. для настенного монтажа тип 2;		235; 190; 120,
- конструктив. для монтажа в стоечную корзину		203; 132; 324

Продолжение таблицы 2

Наименование параметра	Диапазон изменений	Значение
Показатели качества электрической энергии		
Установившееся отклонение напряжения, δU , %	[-20; +20]	$\pm 0,2$ (Δ)
Отклонение частоты Δf , Гц*	[-5; 5]	$\pm 0,02$ (Δ)
Коэффициент искажения синусоидальности напряжения K_U , %*	[0,1; 30]	$\pm 0,05$ (Δ), при $K_U < 1$ ± 5 (δ), при $K_U > 1$
Коэффициент n-ой гармонической составляющей напряжения $K_{U(n)}$, %	[0,5; 25]	$\pm 0,05$ (Δ) при $K_{U(n)} < 1,0$ ± 5 (δ) при $K_{U(n)} > 1,0$
Коэффициент несимметрии напряжений по обратной последовательности K_{2U} , %	[0;20]	$\pm 0,2$ (Δ)
Коэффициент несимметрии напряжений по нулевой последовательности K_{0U} , %	[0;20]	$\pm 0,2$ (Δ)
Длительность провала напряжения Δt_p , с	[0,01;60]	$\pm 0,01$ (Δ)
Длительность временного перенапряжения $\Delta t_{перU}$, с	[0,01;60]	$\pm 0,01$ (Δ)
Глубина провала напряжения δU_p , %	[10;100]	± 1 (Δ)
Коэффициент временного перенапряжения $K_{перU}$	[1,1;1,2]	$\pm 10\%$ (δ)
Размах изменения напряжения δU_t	[0,2;20]	$\pm 8\%$ (δ)
Кратковременная доза фликера P_{St}	[0,25;10]	$\pm 5\%$ (δ)
Длительная доза фликера P_{Lt}	[0.25;10]	$\pm 5\%$ (δ)
Характеристики напряжения		
Действующее значение напряжения	$[0,8; 1,2] \times U_{ном}$	$\pm 0,2\%$ (δ)
Действующее значение напряжения основной частоты	$[0,8; 1,2] \times U_{ном}$	$\pm 0,2\%$ (δ)
Действующее значение напряжения:		
- прямой последовательности	$[0,025; 0,1] \times U_{ном}$ $[0,1; 1] \times U_{ном}$	$\pm 1\%$ (δ) $\pm 0,2\%$ (δ)
- нулевой последовательности	$[0,01; 1,2] \times U_{ном}$	$\pm 0,2$ (γ)
- обратной последовательности	$[0,01; 1,2] \times U_{ном}$	$\pm 0,2$ (γ)
Значение частоты, Гц	[45; 55]	$\pm 0,02$ (Δ)
Характеристики тока		
Действующее значение тока	$[0,01; 1,5] \times I_{ном}$	$\pm 0,2\%$ (δ)
Действующее значение тока основной частоты	$[0,01; 1,5] \times I_{ном}$	$\pm 0,2\%$ (δ)
Коэффициент искажения синусоидальности кривой тока K_I , %	[1; 100] при $I = [0,01; 0,1] \times I_{ном}$ [0,2; 100] при $I = [0,1; 1,5] \times I_{ном}$	$\pm(0,1+0,03 K_I)(\Delta)$ $\pm(0,5 +0,02 K_I) (\Delta)$

Наименование параметра	Диапазон изменений	Значение
Коэффициент n-ой гармонической составляющей тока	При n=[2; 10] [0,1; 100] [1; 100]	$\pm(0,03+0,02 \times K_{I(n)})(\Delta)$, при I=[0,1; 1,5] \times Iном; $\pm(0,1+0,03 \times K_{I(n)})(\Delta)$, при I=[0,01; 0,1] \times Iном;
	При n=(10; 20) [0,1; 50] [1; 50]	$\pm(0,03+0,02 \times K_{I(n)})(\Delta)$, при I=[0,1; 1,5] \times Iном; $\pm(0,1+0,03 \times K_{I(n)})(\Delta)$, при I=[0,01; 0,1] \times Iном;
	При n=(20; 30) [0,1; 20] [1; 20]	$\pm(0,03+0,02 \times K_{I(n)})(\Delta)$, при I=[0,1; 1,5] \times Iном; $\pm(0,1+0,03 \times K_{I(n)})(\Delta)$, при I=[0,01; 0,1] \times Iном;
	При n=(30; 40) [0,1; 10] [1; 10]	$\pm(0,03+0,02 \times K_{I(n)})(\Delta)$, при I=[0,1; 1,5] \times Iном; $\pm(0,1+0,03 \times K_{I(n)})(\Delta)$, при I=[0,01; 0,1] \times Iном;
Действующее значение тока: - нулевой последовательности - обратной последовательности - прямой последовательности	[0,01; 1,5] \times Iном	$\pm 0,2$ (δ)
Коэффициент несимметрии токов по: - нулевой последовательности - обратной последовательности	[0,1; 50]	$\pm 0,5$ (Δ)
Углы фазового сдвига		
Углы фазового сдвига между напряжениями основной частоты, °	(-180; +180)	$\pm 0,1$ (Δ)
Углы фазового сдвига между токами основной частоты, °	(-180; +180)	$\pm 0,1$ (Δ)
Углы фазового сдвига между n-ми гармоническими составляющими фазных напряжений, °	(-180; +180)	$\pm 0,2$ (γ)
Углы фазового сдвига между током и напряжением основной частоты одноименных фаз, °	(-180; +180)	$\pm 0,2$ (γ)
Углы фазового сдвига между симметричными составляющими, °: - нулевой последовательности - обратной последовательности - прямой последовательности	(-180; +180)	$\pm 0,2$ (γ)
Углы фазового сдвига между n-ыми гармоническими составляющими тока	(-180; +180)	± 3 (Δ)

Наименование параметра	Диапазон изменений	Значение
и напряжения одноименных фаз		
Характеристики мощности		
Активная суммарно по фазам	$[0,01; 1,5] \times I_{ном}$, $[0,8; 1,2] \times U_{ном}$ при $0,5 < \cos\varphi \leq 1$ при $0,25 < \cos\varphi \leq 0,5$	$\pm 0,2 (\delta)$ $\pm 0,4 (\delta)$
Активная по отдельным фазам	$[0,01; 1,5] \times I_{ном}$, $[0,8; 1,2] \times U_{ном}$ при $0,5 < \cos\varphi \leq 1$ при $0,25 < \cos\varphi \leq 0,5$	$\pm 0,2 (\delta)$ $\pm 0,4 (\delta)$
Реактивная суммарно по фазам	$[0,01; 1,5] \times I_{ном}$, $[0,8; 1,2] \times U_{ном}$ $0,2 < \sin\varphi < 1$	$\pm 0,5 (\delta)$
Реактивная по отдельным фазам	$[0,01; 1,5] \times I_{ном}$, $[0,8; 1,2] \times U_{ном}$ $0,2 < \sin\varphi < 1$	$\pm 0,5 (\delta)$
Полная мощность суммарно по фазам	$[0,01; 1,5] \times I_{ном}$, $[0,8; 1,2] \times U_{ном}$	$\pm 0,5 (\delta)$
Полная мощность по отдельным фазам	$[0,01; 1,5] \times I_{ном}$, $[0,8; 1,2] \times U_{ном}$	$\pm 0,5 (\delta)$
Активная мощность - нулевой последовательности - обратной последовательности	$[0,01; 1,5] \times I_{ном}$, $[0,8; 1,2] \times U_{ном}$	$\pm 0,5 (\gamma)$
Активная мощность гармонических составляющих	$[0,01; 1,5] \times I_{ном}$, $[0,8; 1,2] \times U_{ном}$	$\pm(0,5-0,005(1-P_{ном}/P_n))$ (δ)
Характеристики энергии		
Полная энергия суммарно по фазам	$[0,01; 1,5] \times I_{ном}$, $[0,8; 1,2] \times U_{ном}$	$\pm 0,5 (\delta)$
Полная энергия по отдельным фазам	$[0,01; 1,5] \times I_{ном}$, $[0,8; 1,2] \times U_{ном}$	$\pm 0,5 (\delta)$

Вид погрешности:

δ — относительная;

Δ — абсолютная;

γ — приведенная.

* Точность обеспечивается при наличии в цепи напряжения сигнала с действующим значением, принадлежащим диапазону измерения действующих значений напряжения.

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на щиток счетчика, титульный лист руководства по эксплуатации и паспорта способом, принятым на заводе изготовителе.

Комплектность

Комплект поставки счетчиков:

№ п/п	Наименование оборудования	Обозначение	Описание
1	Счетчик электрической энергии многофункциональный КНЮМ.056 — 1 шт.	КНЮМ.056.00.00.00	Устройство для настенного монтажа или для монтажа в стоечную корзину, с ЖК-панелью, оптическим портом, портами 100Base-TX/FX (1 или 2 шт.), блоком клемм подключения измерительных цепей
2	Картонная упаковка – 1 шт.		
3	Руководство по эксплуатации	КНЮМ.056.00.00.00 РЭ	
4	Паспорт	КНЮМ.056.00.00.00 ПС	
5	Методика поверки*	КНЮМ.056.00.00.00 МП	* Поставляется по отдельному договору

ПОВЕРКА

Поверка счетчиков проводится в соответствии с документом «Счётчики электрической энергии многофункциональные КНЮМ.056. Методика поверки», согласованной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2009 году.

При проведении поверки используется следующее оборудование:

- универсальная пробойная установка УПУ-10;
- поверочная установка МК6801;
- калибратор напряжения и тока многофункциональный Fluke 9100;
- информационно-вычислительный комплекс (PC совместимый компьютер, Ethernet адаптер; операционная система Windows 9x/NT/2000; программное обеспечение «Анализатор CON6»).

Допускается использование других средств измерения, обеспечивающих требуемые метрологические характеристики и диапазоны измерений.

Межповерочный интервал - 10 лет.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

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

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».

ГОСТ 13109-97 «Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения».

ГОСТ Р МЭК 61107-2001 «Обмен данными при считывании показаний счетчиков, тарификации и управления нагрузкой. Прямой локальный обмен данными»;

КНЮМ.056.00.00.00 ТУ «Счетчики электрической энергии многофункциональные КНЮМ.056».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип счетчиков электрической энергии многофункциональных КНЮМ.056 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

Счетчики имеют сертификат соответствия требованиям безопасности и электромагнитной совместимости № РОСС RU.МЕ.65.В01536 от 16.06.2009г.

Изготовитель: ЗАО ИТЦ «Континуум плюс», 150000, г. Ярославль, ул. Б.Октябрьская, 52а., тел.: (4852) 31-38-84, факс: (4852) 31-38-91

Генеральный директор
ЗАО «Инженерно-технический
центр «Континуум Плюс»



М.А. Власов