

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Счетчики электронные многофункциональные «КИПП-2»

#### Назначение средства измерений

Счетчики электронные многофункциональные «КИПП-2» (далее счетчики) предназначены для:

- измерения и учета активной и реактивной энергии в трехфазных сетях переменного тока трансформаторного включения, в одно- и многотарифном режимах;
- измерения и отображения параметров трехфазной электрической сети (токов, напряжений, частоты, мощности и параметров качества).

#### Описание средства измерений

Принцип действия счетчика основан на измерении мгновенных значений сигналов тока и напряжения и их дальнейшей математической обработке.

Электронная схема счетчика состоит из трансформаторов тока, трансформаторов напряжения, аналого-цифровых преобразователей (АЦП), микропроцессоров, электрически программируемых ЗУ и индикатора ЖКИ.

Условное обозначение счетчика «КИПП-2» при заказе:

<u>Счетчик электронный</u> <u>многофункциональный «КИПП-2»</u>	<u>С</u>	<u>XXX- XX</u>	<u>ТУ 4228-010-35534442-2005</u>
↑	↑	↑↑↑ ↑↑	↑
1	2	3 4 5 6 7	8

где:

- 1 – наименование;
- 2 – выполняемая функция (С – счетчик, С1 – счетчик с увеличенной погрешностью расчета симметричных составляющих тока и напряжения, междуфазного напряжения);
- 3 – число каналов тока;
- 4 – число каналов напряжения;
- 5 – резерв;
- 6 – номинальный ток (5 А, 1 А);
- 7 – номинальное напряжение (380 В, 220 В, 100 В, 57,7 В);
- 8 – обозначение документа на поставку.

Пример записи счетчика при заказе:

Счетчик электронный многофункциональный «КИПП-2-С-330-5/57,7»  
ТУ 4228-010-35534442-2005

Типы выпускаемых счетчиков имеют одинаковые метрологические характеристики основных параметров, единое конструктивное исполнение частей, определяющих эти характеристики.

Варианты исполнения счетчиков приведены в таблице 1.

Таблица 1

Номер варианта исполнения	Обозначение	Номинальное значение входных сигналов		Вариант схемы подключения	
		Ток ( $I_n$ ), А	Напряжение ( $U_n$ ), В		
1	КИПП-2-С-330-5/100	3·5	3·100	Четырехпроводная линия	
2	КИПП-2-С-330-1/100	3·1	3·100		
3	КИПП-2-С-330-5/57,7	3·5	3·57,7		
4	КИПП-2-С-330-1/57,7	3·1	3·57,7		
5	КИПП-2-С-330-5/220	3·5	3·220		
6	КИПП-2-С-330-1/220	3·1	3·220		
1.1	КИПП-2-С1-330-5/100	3·5	3·100		
2.1	КИПП-2-С1-330-1/100	3·1	3·100		
3.1	КИПП-2-С1-330-5/57,7	3·5	3·57,7		
4.1	КИПП-2-С1-330-1/57,7	3·1	3·57,7		
5.1	КИПП-2-С1-330-5/220	3·5	3·220		
6.1	КИПП-2-С1-330-1/220	3·1	3·220		
7	КИПП-2-С-220-5/100	2·5	2·100		Трехпроводная линия
8	КИПП-2-С-220-1/100	2·1	2·100		
9	КИПП-2-С-220-5/380	2·5	2·380		
10	КИПП-2-С-220-1/380	2·1	2·380		
11	КИПП-2-С-420-5/100	4·5	2·100	Две трехпроводные линии тока, одна трехпроводная	
12	КИПП-2-С-420-1/100	4·1	2·100		
13	КИПП-2-С-420-5/380	4·5	2·380		
14	КИПП-2-С-420-1/380	4·1	2·380		

В счетчике предусмотрена функция расчета потерь в силовом трансформаторе и линии электропередачи нарастающим итогом и по четырем тарифным зонам с учетом выходных и праздничных дней.

Счетчик обладает энергонезависимыми часами и календарем, обеспечивающими ведение даты и времени, ручную и автоматическую синхронизацию от внешнего источника (СОЕВ), а также имеет возможность автоматического переключения на зимнее и летнее время.

Счетчик обеспечивает накопление в профиле данных об энергии, а также данных параметров сети. Для хранения собранных данных при отсутствии питания в счетчике предусмотрена энергонезависимая память.

Для предотвращения несанкционированного доступа все места внешних подключений счетчика защищены опломбированным кожухом. Доступ к данным защищен паролем.

Питание счетчика обеспечивается от внешнего источника переменного или постоянного напряжения. Кнопки позволяют изменить режимы отображения на дисплее измеряемых величин.

Общий вид счетчика «КИПП-2» представлен на рисунке 1.



место для нанесения оттиска клейма поверителя

Рисунок 1

### Программное обеспечение

Измеряемые параметры и данные архивов могут индцироваться непосредственно на ЖКИ счетчика или на дисплее компьютера с помощью программ «Параметризатор» и «Чтение архивов», поставляемых вместе со счетчиком. Программы предназначены для конфигурирования телеметрических каналов обмена информацией и чтения архивных данных. Программы не затрагивают метрологические характеристики счетчика.

Связь с ЭВМ осуществляется с помощью цифровых интерфейсов. Первый порт Ethernet счетчика работает, используя протокол обмена по ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004 или ГОСТ Р МЭК 870-5 профиль «Телеканал».

Второй порт (RS-232) может работать с использованием протоколов обмена по ГОСТ Р МЭК 870-5-101-2001, ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004 или ГОСТ Р МЭК 870-5 FT1.2, профиль «Телеканал».

Третий порт (RS-485) может работать по ГОСТ Р МЭК 870-5-101-2001 или ГОСТ Р МЭК 870-5 FT1.2 профиль «Телеканал», а также по другим протоколам обмена определяемым при конфигурировании счетчика.

Перечень протоколов следующий:

- ЦЭ 6850;
- ПЦ 6806;
- СЭТ-4ТМ.02 (03);
- ION (ModBus);
- и другие.

Четвертый порт (RS-232) предназначен для обмена информации с локальным пультом.

С помощью имеющихся интерфейсов, при использовании в составе автоматизированных информационно-измерительных систем коммерческого учёта электроэнергии (АИИС КУЭ) счетчик может осуществлять передачу измеренных или вычисленных параметров на диспетчерский пункт по контролю, учету и распределению электрической энергии.

Функциональные возможности счетчика, определяемые программным обеспечением встроенного микропроцессора и электронных плат, отражены в условном обозначении на

щитке и в паспорте счетчика конкретного исполнения в виде буквенно-цифрового кода, определяемого при заказе счетчика.

Идентификационные данные программного обеспечения счетчика приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (Идентификационный номер)	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
«Параметризатор»	CUINT.exe	Ver 4.9.0.0	размер=1363456 CRC=\$8910	Алгоритм расчёта на языке Си: ===== Начальное значение CRC = 0xFFFF uint16 get_crc_fine (uint16 crc, uint8 data) { uint8 i; // for each bit in the character... for (i = 8; i > 0; i--) { // calculate if ((data ^ (uint8)crc) & 0x01) crc = (crc >> 1) ^ 0x8408; else crc >>= 1; // next bit data >>= 1; }; return crc; }; =====
«Чтение архивов»	KippJour.exe	Ver 1.1.2	размер= 471'040 CRC= \$8CC0	

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

### Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики счетчика представлены в таблицах 3 и 4.

Таблица 3

Наименование характеристики	Значение	Примечание
Класс точности по активной/реактивной энергии	0,2S/0,5	
Дополнительные погрешности измерений активной и реактивной энергии, вызываемые изменением влияющих величин		Не превосходят пределов, установленных в ГОСТ Р 52323-05
Номинальные напряжения, В Рабочий диапазон в % от номинального	380, 220, 100, 57,7 ± 20	
Время усреднения при измерении приращения энергии (интервал учета), мин	1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 30, 60	
Номинальная частота сети, Гц	50 (± 0,3 %)	
Номинальные (максимальные) токи, А	5 (6), 1 (1,2)	
Стартовый ток (чувствительность) - класс точности 0,2S	0,001 I <sub>ном</sub>	По отношению к номинальному току
Мощность, потребляемая по цепям напряжения, Вт, не более	0,2	
Мощность потребляемая по цепям тока, (I <sub>ном</sub> = 5 А), Вт, не более	0,1	
Мощность, потребляемая по цепи питания, В·А, не более	6	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности хода внутренних часов включенного счетчика, без внешней синхронизации, с/сутки, не более	± 2	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности хода часов без питания, без внешней синхронизации, с/сутки, не более	± 5	Продолжительность хода часов зависит от встроенного источника питания часов
Пределы допускаемой абсолютной погрешности синхронизации внутренних часов счетчика от приходящих сигналов СОЕВ, с, не более	± 1	По протоколам обмена: -ГОСТ Р МЭК 60870-5-101; -ГОСТ Р МЭК 60870-5-104; -ГОСТ Р МЭК 870-5-1-95 FT1.2 профиль «Телеканал»
Суммарное количество каналов и групп учета энергии, не более, шт.	210	
Суммарное количество сохраняемых временных срезов профиля нагрузки и данных о потреблении энергии за месяц, не более, шт.	7168	
Число записей в «Журнале событий», шт., не более в «Журнале АТС», шт., не более	900 200	
Время хранения данных об учтенной энергии при отключенном питании, лет	10	
Скорость обмена данными по интерфейсу RS-232 и RS-485, бит/с	100-19200	
Скорость обмена данными по сети Ethernet, Мбит/с	10	

Количество импульсных каналов	1	
Постоянная счетчика по импульсному выходу, имп/кВт·ч (квар·ч)	от 944755 до 31176928	В зависимости от варианта исполнения
Длительность выходных импульсов, мс	0,11	
Защита от несанкционированного доступа: - Пароль счетчика - Пломбирование	Есть Есть	
Масса, кг, не более	2,0	
Габариты (высота × ширина × толщина), мм, не более	192x107x162	
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	160000	
Срок службы, лет	30	
Самодиагностика счетчика	Есть	Выполняется при включении питания, а также каждые 0,2 с
Степень защиты корпуса	IP 54	Счетчик предназначен для внутренней установки

Характеристики измерений параметров электрической сети приведены в таблице 4.

Таблица 4

Наименование характеристики	Значение	Примечание
Диапазон измерений токов	0,01I <sub>ном</sub> – I <sub>max</sub>	
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений токов, %	± 0,2	
Диапазон измерений напряжения	0,15 U <sub>ном</sub> - 1,2 U <sub>ном</sub>	
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений напряжения в рабочем диапазоне напряжений, %	± 0,2	
Диапазон измерений мощности	(0,008 - 1,44) I <sub>ном</sub> ·U <sub>ном</sub>	
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений мощности, %	± 0,4	
Диапазон измерений коэффициента мощности	0,25 <sub>инд</sub> -1-0,25 <sub>емк</sub>	По соотношению активной и реактивной мощностей
Пределы допускаемой основной погрешности измерений коэффициента мощности	± 0,01	
Диапазон измерений частоты, Гц	45-55	
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений частоты, %	± 0,01	
Пределы допускаемой основной погрешности измерений отклонения установившегося значения частоты, Гц	± 0,03	В соответствии с ГОСТ 13109-97

Дополнительные погрешности измерений тока, напряжения, мощности и частоты, вызываемые изменением влияющих величин		Не превосходят пределов $\frac{1}{2}$ основной погрешности
Время усреднения при измерении параметров сети, с	0,2	10 периодов частоты сети
Время усреднения при измерении параметров качества сети, с	3; 20; 60	В соответствии с ГОСТ 13109-97
Пределы допускаемой основной погрешности измерений отклонения напряжения, %	$\pm 0,2$	В соответствии с ГОСТ 13109-97
Пределы допускаемой основной погрешности измерений коэффициентов несимметрии напряжения по обратной и нулевой последовательностям, %	$\pm 0,2$	В соответствии с ГОСТ 13109-97
Диапазон измерений глубины провала напряжения, %	10-100	В соответствии с ГОСТ 13109-97
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений глубины провала напряжения, %	$\pm 2,0$	
Диапазон измерений длительности провала напряжения, перенапряжения, с	0,01-60	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений длительностей провала напряжения, перенапряжения, с	$\pm 0,01$	

Реактивная мощность вычисляется по формуле:  $Q = U \cdot I \cdot \sin\phi$ .

Полная мощность вычисляется по формуле:  $S = \sqrt{P^2 + Q^2}$ .

Коэффициент мощности рассчитывается по формуле:  $K_p = P/S$ .

Рабочие условия применения счетчика:

- температура окружающего воздуха от минус 10 до 45 °С;
- относительная влажность до 95 % при температуре 30 °С;
- атмосферное давление от 70 до 106,7 кПа (от 537 до 800 мм рт. ст.).

### Знак утверждения типа

наносится на щиток счетчика при изготовлении шильдика и на титульный лист паспорта типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплектность средства измерений приведена в таблице 5.

Таблица 5

Наименование	Обозначение документа	Кол-во, шт.
Счетчик электронный многофункциональный «КИПП-2»	ТУ 4228-010-35534442-2005	1
Коробка	ЛАМТ.735321.009	1
Винт ВМ4-6gx20.36.016	ГОСТ 1491-80	3
Шайба 4.04.016	ГОСТ 11371	3

Шайба 4.65Г.016	ГОСТ 6402	3
Планка FP10674		1
Вилка TP-10P10C (10Base-T Ethernet)		1
Вилка TP-8P8C (RS-232)		1
Розетка Phoenix Contact МС 1,5/2-ST-3,5		2 <sup>2)</sup>
Кабель сигнальный WD9SJ6P	ЛАМТ.436121.061	1
Программа «Параметризатор»	35534442.00093-01	1 <sup>3)</sup>
Программа «Чтение архивов»	35534442.00157-01	1 <sup>3)</sup>
Счетчик электронный многофункциональный «КИПП-2» Паспорт	ЛАМТ.411152.001 ПС	1
Счетчик электронный многофункциональный «КИПП-2» Руководство по эксплуатации	ЛАМТ.411152.001 РЭ	1 <sup>1)</sup>
Программа «Параметризатор» Руководство оператора	35534442.00093-01 34 01	1 <sup>1)</sup>
Программа «Чтение архивов» Руководство оператора	35534442.00157-01 34 01	1 <sup>1)</sup>
Счетчик электронный многофункциональный «КИПП-2» Методика поверки (высылается по требованию организаций, производящих поверку счетчика)	ЛАМТ.411152.001 ПМ	1
<sup>1)</sup> - При поставке партии счетчиков в комплект поставки входят по 1 экземпляру руководства по эксплуатации и по 1 экземпляру руководств оператора на 10 счетчиков; <sup>2)</sup> - Розетка (ответная часть) Phoenix Contact МС 1,5/2-ST-3,5 установлена на вилке счетчика; <sup>3)</sup> - Программа «Параметризатор» и «Чтение архивов» поставляется на одном CD-диске.		

### Поверка

осуществляется в соответствии с документом «Счетчики электронные многофункциональные «КИПП-2». Методика поверки ЛАМТ.411152.001ПМ», утвержденным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им Д.И. Менделеева» в июле 2011 г.

Основные средства поверки:

- Установка для поверки счетчиков электрической энергии МТЕ, Р – кл. 0,05, Q – кл. 01;
- Калибратор Ресурс К2, погрешность  $\pm 0,05$  %;
- Персональный IBM – совместимый компьютер, Pentium 128 МВ и выше, порт USB;
- Частотомер ЧЗ-54. Погрешность измерения частоты  $\pm 10^{-4}$  %.

### Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений изложена в Руководстве по эксплуатации ЛАМТ.411152.001 РЭ.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к изделию  
счетчик электронный многофункциональный «КИПП-2»**

ГОСТ Р 52320-2005 Общие требования. Испытания и условия испытаний. Счетчики электрической энергии;

ГОСТ Р 52323-2005 Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S;

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;

ТУ 4228-010-35534442-2005. Счетчик электронный многофункциональный «КИПП-2». Технические условия.

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования  
обеспечения единства измерений**

выполнение государственных учетных операций; осуществление торговли и товарообменных операций.

**Изготовитель**

ЗАО «Системы связи и телемеханики», 195265, Россия, Санкт-Петербург, Гражданский пр., д. 111, литер А, тел. (812) 531-13-68, E-mail: [cts@ctsspb.ru](mailto:cts@ctsspb.ru), <http://www.ctsspb.ru>

**Испытательный центр**

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева», регистрационный номер № 30001-10, 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., 19, тел./факс 251-76-01/113-01-14, e-mail: [info@vniim.ru](mailto:info@vniim.ru).

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии

Е.Р. Петросян

МП

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2011 г.