

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Счётчики электрической энергии статические однофазные БИК-2

#### Назначение средства измерений

Счетчики электрической энергии статические однофазные БИК-2 предназначены для измерения и учета активной и реактивной энергии в двухпроводных цепях переменного тока промышленной частоты.

#### Описание средства измерений

Принцип действия счетчика основан на измерении мгновенных значений напряжения и тока в цепях «фаза-ноль», вычисления среднеквадратичных значений тока и напряжения и вычисления значений активной, полной и реактивной мощности с последующим интегрированием этих значений на заданном интервале времени. Кроме этого счетчик измеряет частоту сетевого напряжения и вычисляет значения коэффициента мощности.

Счетчики имеют в своем составе датчики тока (шунт или токовый трансформатор), напряжения, датчик дифференциального тока, специализированную микросхему измерителя аналоговых сигналов тока и напряжения, микроконтроллер, энергонезависимые часы и EEPROM для хранения измеренных и рассчитанных данных, индикатор, модули связи. Данные компоненты позволяют вести учет параметров привязанных ко времени, вести учет электроэнергии по тарифам и зонам суток.

Счётчики в качестве основного имеет радиоинтерфейс связи на частоте 433,92 МГц, а также может иметь дополнительные интерфейсы: оптический, RS-485, PLC. Счетчики могут эксплуатироваться в составе автоматизированных информационно-измерительных систем контроля и учета электроэнергии (АИИС КУЭ) или автономно.

Счетчики имеют функцию управления нагрузкой (отключение/включение нагрузки по различным программируемым критериям). Счетчики могут применяться в составе автоматизированных систем расчетов (биллинговые системы) в том числе и в составе систем с предоплатой.

В модельный ряд счетчиков входят счетчики, отличающиеся наличием или отсутствием и типом индикатора, наличием профилей мощности, наличием или отсутствием исполнительного реле, а также наличием либо отсутствием модулей связи (радио, PLC, RS-485, оптоинтерфейса), наличием либо отсутствием датчика открытия крышки клеммной колодки. Данный датчик работает и при обесточенном счетчике. В соответствующий журнал при открытии крышки будет записано время события.

Запись счётчика при заказе и в конструкторской документации другой продукции состоит из наименования, условного обозначения в соответствии с рис.1, и номера технических условий: «Счётчик активной/реактивной энергии multifunctional БИК-2 ТУ 4228-001-23505441-2012. Счетчики имеющие в качестве измерительного элемента токовый трансформатор обозначаются БИК-2т- XXX.

Схема модификаций счетчиков представлена на рисунке 1.

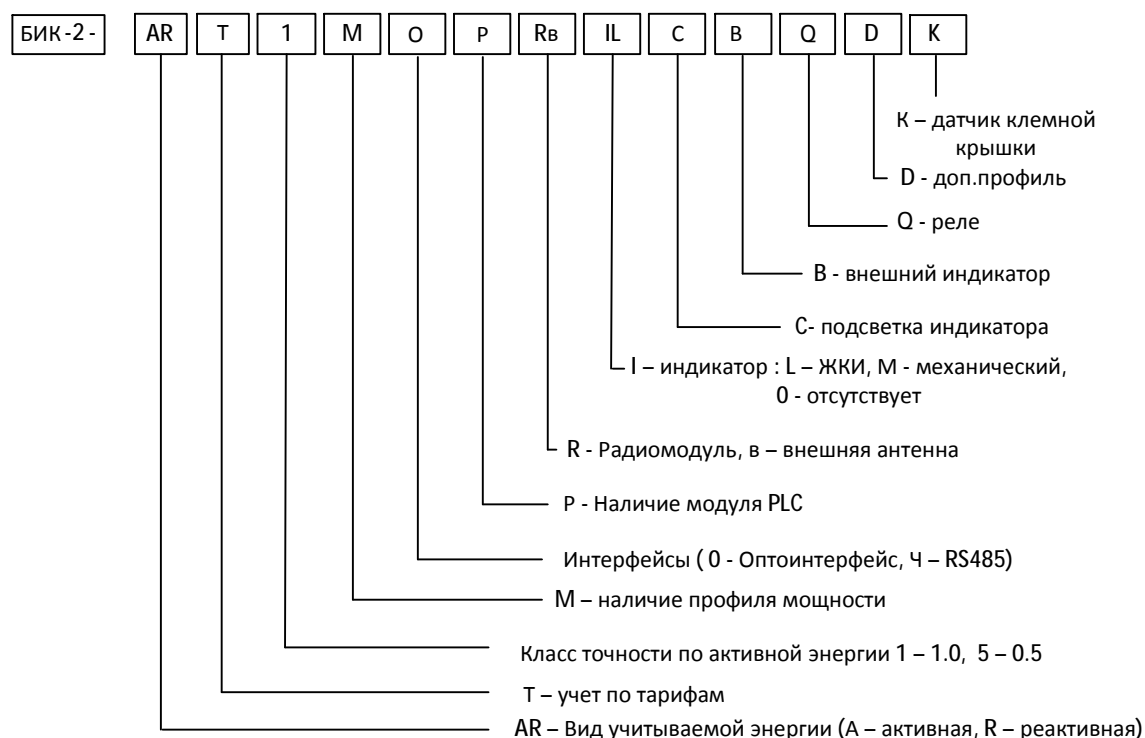


Рис.1

Счётчики ведут учет по четырем тарифам (Т1-Т4) активной энергии в восьми тарифных зонах. Дискретность тарифной зоны составляет 1 минуту. Тарифное расписание основывается на формировании шаблонов тарифного расписания дней. Каждый шаблон может иметь до 8 зон переключения тарифов. В счетчик может быть записано до 32 шаблонов тарифного расписания. Каждый день года при программировании привязывается к определенному шаблону.

Счетчики ведут архивы учтенной энергии по тарифам:

- всего от сброса (нарастающий итог);
- за текущие и 123 прошедших суток;
- на начало текущих и 123 прошедших суток;
- за текущий месяц и тринадцать предыдущих месяцев;
- на начало текущего месяца и тринадцати предыдущих месяцев;
- за текущий год;
- на начало текущего года и начало каждого из прошедших 5 лет.

Все архивы по учету энергии доступны через интерфейс связи. На индикаторе счетчика отображается нарастающий итог потребления энергии от сброса счетчика и нарастающий итог потребления по тарифам.

Счетчики опционально могут вести массивы профиля активной и реактивной мощности прямого и обратного направления с программируемым временем интегрирования от 1 до 60 минут. Глубина хранения массива профиля зависит от времени интегрирования мощности и при времени интегрирования 30 минут составляет 123 суток. Данные массива профиля доступны только через интерфейс связи.

Счетчики могут иметь несколько дополнительных профилей параметров. Данные для этих параметров счетчик получает в специальном пакете от сопряженных устройств по активному интерфейсу счетчика. Адреса этих устройств и время интегрирования параметров программируются в память счетчика. Сохраненные таким образом данные

впоследствии могут быть прочитаны из памяти счетчика. Эти устройства могут учитывать расход воды, газа и др. энергоресурсов. Устройства асинхронно передают данные счетчику. Счетчик обеспечивает их привязку к календарному времени, хранение в своей базе данных и передачи их в центр по запросу. Информация в дополнительных каналах никак не преобразуется ПО счетчика. Все преобразования с этими данными, при необходимости, производятся ПО верхнего уровня.

Счётчики измеряют мгновенные значения физических величин с временем усреднения 1 с, характеризующих однофазную электрическую сеть, и может использоваться как измеритель параметров, приведенных в таблице 3. Все измеряемые параметры сети доступны через интерфейс связи и могут отображаться на индикаторе счетчика с ЖКИ индикатором с разрешающей способностью, приведенной в таблице 1

Таблица 1

Наименование параметра	Цена единицы младшего разряда индикатора
Накопленная энергия, кВт·ч	0,01
Активная мощность, кВт	0,1
Реактивная мощность, квар	0,1
Полная мощность, кВт·А	0,1
Ток нагрузки, А	0,1
Коэффициент мощности	0,01
Дифференциальный ток, А	0,01
Напряжение сети, В	1
Напряжение батареи, В	0,01
Текущее время, с	1
Температура внутри счётчика, С° *	1

Примечания - Параметры помеченные \* имеют не нормированные метрологические характеристики и являются справочными.

Счетчики имеют функцию управления нагрузкой по различным программируемым критериям и позволяет производить отключение/включение нагрузки посредством встроенного реле по следующим условиям:

- при превышении максимальной установленной мощности;
- при увеличении значения напряжения сети до уровня больше установленного;
- при уменьшении значения напряжения сети до уровня меньше установленного;
- при превышения дифференциального тока аварийной границы;
- при превышении мощности аварийной границы (короткое замыкание);
- при превышении лимита потребленной за месяц энергии;
- принудительно, по команде персонала, через интерфейс связи либо с пульта.

Функция отключения реле могут быть разрешены или запрещены в любых комбинациях (кроме превышения аварийной мощности). Не зависимо от установленных режимов, управление нагрузкой возможно по интерфейсной команде оператора.

Счетчики ведут следующие журналы:

- журнал выхода напряжения за нижнюю допустимую границу;
- журнал выхода напряжения за нижнюю аварийную границу;
- журнал выхода напряжения за верхнюю допустимую границу;
- журнал выхода напряжения за верхнюю аварийную границу;

- журнал выхода дифференциального тока за предельную границу;
- журнал коротких замыканий нагрузки;
- журнал превышения максимальной установленной мощности;
- журнал отключения нагрузки по интерфейсу связи;
- журнал отключения/включения счетчика;
- журнал установки времени;
- журнал изменения уставок;
- журнал коррекции тарифного расписания;
- журнал попыток несанкционированного доступа;
- журнал открытия крышки клеммой колодки.

Счетчики могут иметь механический или жидкокристаллический индикатор для отображения измеренной энергии.

Счетчики позволяют выводить на жидкокристаллический индикатор следующие параметры:

- серийный номер;
- связной номер;
- версию ПО;
- идентификатор версии метрологического ПО;
- суммарную активную энергию нарастающим итогом;
- суммарную реактивную энергию нарастающим итогом;
- наработку по тарифам;
- номер текущего тарифа;
- мгновенную активную, реактивную и полную мощность;
- напряжение сети;
- коэффициент мощности;
- текущее время и дату;
- температуру внутри счетчика;
- диагностические события;
- некоторые записи из журналов (открытия крышки клеммной колодки)

Значения выводятся на индикатор по кольцевому принципу. Вывод каждого из указанных параметров может быть разрешен либо запрещен путем настройки маски индикации по интерфейсу связи. Время индикации каждого параметра программируется по интерфейсу связи. Счетчик может иметь дополнительный выносной индикатор ИШЯД.425684.002. Выносной индикатор может быть установлен отдельно от счетчика. Связь дополнительного индикатора со счетчиком происходит по радиоканалу.

Счетчики, в обязательном порядке, имеют радио интерфейс связи на частоте 433,92 МГц. Скорость передачи по радиоканалу 1200 бод.

Дополнительно счетчики могут оснащаться следующими интерфейсами связи: оптическим портом, либо интерфейсом RS-485. Оптический порт на физическом уровне соответствует ГОСТ Р МЭК 61107–2001.

Связь со счетчиками по интерфейсам радио и PLC производится с помощью специальных адаптеров (шлюзов), обеспечивающих мост между устройством с интерфейсом RS-232 (USB) и счетчиком снабженным соответствующим интерфейсом.

Сбор данных по радиointерфейсу может осуществляться с помощью пульта ИШЯД.425684.001. Собранные данные могут быть перенесены в память компьютера.

Оптический порт передает информацию со скоростью 9600 бод, 8 бит четности нет, 1 стоп. У интерфейса RS-485 скорость обмена по интерфейсу программируется при параметрировании счетчика и выбирается из ряда: 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, четности нет, 1 стоп. Интерфейс имеет гальваническую изоляцию, напряжение изоляции не ниже 4 кВ, при нормальных условиях.

Интерфейс PLC обеспечивает связь с центром по силовой сети 0,4/0,2 кВ. Скорость передачи 600,1200,2400 бод.

С целью защиты от несанкционированного доступа в счетчике предусмотрена установка пломб ОТК завода – изготовителя и организации осуществляющей поверку счетчика. Крышка клеммной колодки пломбируется пломбой обслуживающей организации.

Счетчики могут использоваться автономно или в составе автоматизированных систем контроля и учета электроэнергии (АИИС КУЭ) бытовых и коммунальных потребителей.

Внешний вид счетчиков и мест пломбирования представлены на рисунке 2.



### Программное обеспечение

Программное обеспечение, загружаемое в счётчик при производстве, разработано фирмой ЗАО «ЭНЕРГО» и является собственностью компании.

Защита от копирования внутреннего ПО осуществляется на аппаратном уровне: считывание кодов программ из памяти ПЗУ невозможно. Конечный пользователь не имеет доступа к изменению системных параметров (калибровочные коэффициенты, алгоритмы работы устройства и т.д.). Для защиты от несанкционированного изменения настраиваемых параметров устройства в ПО используется система авторизации пользователя (логин и пароль).

Внешнее ПО «Конфигуратор БИК» применяется для связи с компьютером через интерфейсы. ПО «Конфигуратор БИК» не является метрологически значимым и

предназначено для конфигурирования функциональных возможностей прибора и считывания результатов измерений и других данных.

Характеристики внутреннего программного обеспечения приведены в таблице 2

Таблица 2

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Встроенное	ПО счетчика БИК	v. 0101	0xFCA8	CRC-16 (полином 0x3D65)
Внешнее	Конфигуратор БИК ИШЯД.00001-01	не ниже v.1.12	-	-

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «С».

#### Метрологические и технические характеристики

Таблица 3

№	Наименование параметра	Значение параметра
1	Класс точности по активной энергии (мощности) ГОСТ Р 52322-2005	1.0
	Класс точности по реактивной энергии (мощности) ГОСТ Р 52425-2005	2.0
2	Номинальное напряжение, В	220 или 230
3	Установленный рабочий диапазон напряжения, В	от 0,8 $U_{ном}$ до 1,2 $U_{ном}$
4	Базовый (максимальный) ток, А	5 (60) или 10 (100)
5	Номинальная частота, Гц	50
6	Диапазон частоты сети, Гц	от 47,5 до 52,5
7	Основная погрешность измерения частоты сети, Гц	$\pm 0,05$
8	Дополнительная погрешность измерения частоты сети в установленном диапазоне рабочих напряжений, %	$\pm 1,0$
9	Постоянная счётчика, имп/кВт·ч(квар·ч)	3200
10	Стартовый ток, А	0,004 $I_b$
11	Максимальная активная/полная мощность, потребляемая параллельной цепью напряжения, не более, (Вт/В·А)	2/10 без модуля PLC
12	Полная мощность, потребляемая последовательной цепью, не более, В·А	0,2

13	Цена единицы кВт·ч (квар·ч): Для счетчиков с электромеханическим отсчетным устройством: - младшего разряда, - старшего разряда Для счетчиков с ЖКИ: - младшего разряда, - старшего разряда	0,1 10 000  0,01 100 000
14	Количество тарифных зон	до 8
15	Количество сезонных программ тарификации	32
16	Предел допускаемой основной погрешности часов при 23°C, с/сутки Предел допускаемой дополнительной температурной погрешности часов, с/°C в сутки	$\pm 1,0$ $\pm 0,08$
17	Длительность хранения информации при отключении питания, не менее, лет	10
18	Мощность отключения встроенного реле, кВт не более	20
19	Количество дополнительных каналов учета	5
20	Частота работы радиointерфейса счетчика, МГц	433,92
21	Мощность передатчика, мВт не более	9
22	Чувствительность приемника, dbm не хуже	-104
23	Максимальная дальность связи на открытой местности при минимальном уровне помех, м не менее	100
24	Частотный диапазон работы модуля PLC, кГц	20...90
25	Максимальный уровень выходного сигнала передатчика PLC на нагрузке 50 Ом, В не более	5
26	Чувствительность приемника, dbm не хуже	-96
27	Максимальная дальность связи PLC при связи по кабелю типа СИП без отпаяек, при уровне помех - 60дБ не менее, м	300
28	Максимальная нагрузочная способность приемопередатчика RS-485, кол-во аналогичных приборов, шт.	64
29	Максимальная длина магистрали RS-485, м не более	1200
30	Масса, не более, кг	1,5
31	Габаритные размеры (длина, ширина, высота), не более, мм	234×144×96
32	Диапазон рабочих температур, °C	от минус 40 до +60
33	Диапазон температур хранения и транспортировки, °C	от минус 40 до +70
34	Срок службы батареи, лет	20
35	Средний срок службы, не менее, лет	20
36	Средняя наработка на отказ, ч	300 000

#### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносят на панель счетчика любым способом не ухудшающим качества, на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплект поставки счетчика указан в таблице 4.

Таблица 4

Обозначение документа	Наименование и условное обозначение	Кол.
	Счетчик электрической энергии статический однофазный БИК-2 ХХ <sup>1)</sup>	1
ИШЯД.411152.001ФО	Формуляр	1
ИШЯД.411152.001РЭ	Руководство по эксплуатации	1
ИШЯД.411152.001МП	Методика поверки*	1
	Индивидуальная упаковка	1
' ХХ - вариант исполнения счетчика в соответствии с рис. 1		

Для организаций, производящих поверку счетчиков, предоставляется методика поверки. Для организаций, осуществляющих параметризацию и обслуживание счётчиков, по отдельному заказу может поставляться программное обеспечение “Конфигуратор БИК”(ИШЯД.00001-01).

### Поверка

Осуществляется по документу МП 55600-13 «Счетчики электрической энергии статические однофазные БИК-2. Методика поверки», утверждённой ФГУП "ВНИИМС" в июне 2013 года.

Основное оборудование, необходимое для поверки:

- установка для регулировки и поверки счетчиков электрической энергии СУ-201 (класс точности не ниже 0,1; номинальное напряжение 230/400 В; диапазон изменения выходного тока от 0,01 до 120А) с установленными трансформаторами тока гальванической развязки ТТГР 100/100 или аналогичная;
- универсальная пробойная установка УПУ-10, испытательное напряжение до 6 кВ; погрешность установки напряжения  $\pm 5\%$ ;
- секундомер механический СОСпр-26-2-000, кл.т.2, погрешность измерения от  $\pm 1,8$  до  $\pm 5,4$  с;
- радиочасы МИР РЧ-01, погрешность синхронизации времени  $\pm 0,000001$  с.

### Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения отсутствуют.

### Нормативные документы, устанавливающие требования к счётчикам электрической энергии статическим однофазным БИК-2.

1. 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»;
2. ГОСТ Р 52322-2005 (МЭК 62053-21:2003) «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Статические счетчики активной энергии классов точности 1 и 2»;
3. ГОСТ Р 52425-2005 (МЭК 62053-23:2003) «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии»;
4. ГОСТ Р МЭК 61107-2001 «Обмен данными при считывании показаний счетчиков, тарификации и управления нагрузкой. Прямой локальный обмен данными»;
5. ТУ 4228-001-23505441-2012 «Счетчики электрической энергии статические однофазные БИК-2. Технические условия».



**Рекомендации по областям применения в сфере Государственного регулирования обеспечения единства измерений**  
- осуществление торговли и товарообменных операций.

**Изготовитель**

ЗАО «ЭНЕРГО»

Адрес: 143401, Московская обл., г.Красногорск, ул. Первомайская 5.

т/ф. (495) 562-09-10

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66;

E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru), [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель Руководителя

Федерального агентства по техническому

Регулирования и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «\_\_»\_\_\_\_\_2013г.