

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Счетчики электрической энергии трехфазные статические серии ЕМ 214

#### Назначение средства измерений

Счетчики электрической энергии трехфазные статические серии ЕМ 214 (далее – счетчики) предназначены для измерений активной и реактивной электрической энергии в прямом и обратном направлении при непосредственном включении в трехфазных трех- и четырехпроводных цепях электрической энергии, для организации многотарифного учета.

#### Описание средства измерений

Принцип действия счетчиков основан на использовании специализированной микросхемы, которая осуществляет перемножение входных сигналов тока и напряжения с последующим преобразованием произведения в количество активной и реактивной электрической энергии, с учетом знака (экспорт/импорт энергии).

Счетчики имеют жидкокристаллический дисплей, отображающий количество электроэнергии, прошедшей через счетчик, оптический интерфейс, а также телеметрический выход, гальванически развязанный от остальных цепей счетчика, предназначенный для проверки или для подключения к системам автоматизированного учета. Счетчики опционно могут иметь импульсные выходы или последовательные порты (RS-232/RS-485), реле для управления нагрузкой.

Запоминающее устройство счетчиков выполнено на базе энергонезависимой памяти и позволяет сохранить информацию об энергопотреблении при отключении источника питания. В счетчиках энергонезависимая память организована в виде нескольких регистров, в которых хранятся данные по каждому тарифу и направлению энергии. Переключение тарифов производится с помощью внутренних часов.

Счетчики оснащаются встроенными часами реального времени для обеспечения функций многотарифного учета электроэнергии. В качестве резервного источника питания для часов используется литиевая батарейка счетчика.

Счетчики могут измерять следующие параметры электрической энергии:

- активная электроэнергия в одном и/или двух направлениях отдельно по каждому тарифу;
- реактивная электроэнергия в одном и/или двух направлениях отдельно по каждому тарифу.

Реактивная энергия измеряется только на основной частоте согласно ГОСТ 31819.23-2012.

В качестве опции счетчик ЕМ 214 может обеспечивать учет и регистрацию в энергонезависимой памяти максимальной мощности по каждому тарифу с программируемым периодом интеграции 10, 15, 20, 30 или 60 минут.

Во всех счетчиках в качестве датчиков тока используются прецизионные шунты. Счетчики имеют низкий порог чувствительности и линейную характеристику на всем диапазоне измерений.

Счетчики могут программироваться для работы в нескольких режимах:

- режим 1 – двунаправленные пофазные измерения;
- режим 2 – двунаправленные измерения (регируется электроэнергия в прямом и обратном направлении в отдельных регистрах);
- режим 3 – однонаправленные измерения (регируется максимальное значение электроэнергии вне зависимости от направления).

Изменение режима возможно только на заводе-изготовителе.

Описание режимов при измерении активной энергии приведено в таблице № 1:

Таблица № 1 Режимы при измерении активной энергии

| Нагрузка       |                |                | Режим 1           |                    |      | Режим 2           |                    |      | Режим 3           |                    |      |
|----------------|----------------|----------------|-------------------|--------------------|------|-------------------|--------------------|------|-------------------|--------------------|------|
| Ф 1<br>(кВт·ч) | Ф 2<br>(кВт·ч) | Ф 3<br>(кВт·ч) | Импорт<br>(кВт·ч) | Экспорт<br>(кВт·ч) | СИД* | Импорт<br>(кВт·ч) | Экспорт<br>(кВт·ч) | СИД* | Импорт<br>(кВт·ч) | Экспорт<br>(кВт·ч) | СИД* |
| 1              | 1              | -1             | 3                 | 0                  | 3000 | 3                 | 0                  | 3000 | 3                 | 0                  | 3000 |
| 1              | 1              | -1             | 2                 | 1                  | 3000 | 1                 | 0                  | 1000 | 3                 | 1                  | 3000 |
| 1              | -1             | -1             | 1                 | 2                  | 3000 | 0                 | 1                  | 1000 | 3                 | 2                  | 3000 |
| -1             | -1             | -1             | 0                 | 3                  | 3000 | 0                 | 3                  | 3000 | 3                 | 3                  | 3000 |

\*Световой индикатор красного цвета (далее – СИД) и один из опционных выводов (RS-232/RS-485, импульсный вывод), программируются на выдачу импульсов, пропорциональных измеряемой энергии.

При производстве счетчика задается один из двух возможных режимов измерения реактивной энергии (опционально):

- режим 1 – двунаправленные пофазные измерения;
- режим 2 – двунаправленные измерения (как электромеханический счетчик).

Описание режимов при измерении реактивной энергии приведено в таблице № 2:

Таблица № 2 Режимы при измерении реактивной энергии

| Нагрузка        |                 |                 | Режим 1            |                     | Режим 2            |                     |
|-----------------|-----------------|-----------------|--------------------|---------------------|--------------------|---------------------|
| Ф 1<br>(квар·ч) | Ф 2<br>(квар·ч) | Ф 3<br>(квар·ч) | Импорт<br>(квар·ч) | Экспорт<br>(квар·ч) | Импорт<br>(квар·ч) | Экспорт<br>(квар·ч) |
| 1               | 1               | 1               | 3                  | 0                   | 3                  | 0                   |
| 1               | 1               | -1              | 2                  | 1                   | 1                  | 0                   |
| 1               | -1              | -1              | 1                  | 2                   | 0                  | 1                   |
| -1              | -1              | -1              | 0                  | 3                   | 0                  | 3                   |

В случае выхода ЖК-дисплея счетчика из строя информацию можно считать с помощью оптической головки и программного обеспечения (далее – ПО) ACE Sphere.

Фото внешнего вида счетчика представлено на рисунке 1.



Рисунок 1. Фото внешнего вида счетчика с указанием мест пломбировки

### Программное обеспечение

Идентификационные данные ПО счетчиков указаны в таблице № 3.

Таблица № 3 Идентификационные данные счетчиков

| Наименование программного обеспечения | Идентификационное наименование программного обеспечения | Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения | Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода) | Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения |
|---------------------------------------|---|---|---|---|
| «EM 214»                              | 4.04  | 4.04  | A4628FF4  | CRC   |
|                                       | 4.05  | 4.05  | 653A7331  |   |

Влияние программного продукта на точность показаний счетчиков находится в границах, обеспечивающих метрологические характеристики, указанные в таблице № 4. Диапазон представления, длительность хранения и дискретность результатов измерений соответствуют нормированной точности счетчика.

Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

### Метрологические и технические характеристики

Таблица № 4 Метрологические и технические характеристики

|  |   |
|--|---|
| Номинальное напряжение, В  | 3x(230-240)/(380-415)   |
| Базовый ток, А   | 5   |
| Максимальный ток, А  | 100   |
| Класс точности по активной энергии по ГОСТ 31819.21-2012   | 1; 2  |
| Класс точности по реактивной энергии по ГОСТ 31819.23-2012   | 2; 3  |
| Номинальная частота, Гц  | 50  |
| Стартовый ток, не более, мА:<br>- для класса точности 1 по активной энергии<br>- для класса точности 2 по активной энергии<br>- для класса точности 2 по реактивной энергии<br>- для класса точности 3 по реактивной энергии | 20<br>25<br>25<br>50  |
| Постоянная счетчика, имп/кВт·ч, имп./квар·ч  | согласно таблиц 5 и 6   |
| Диапазон рабочих температур окружающего воздуха, °С<br>для ЖКИ:  | от минус 40 до плюс 70,<br>от минус 25 до плюс 70                     |
| Диапазон температур хранения, °С   | от минус 40 до плюс 85  |
| Пределы основной абсолютной погрешности часов, с/сут   | ±0,5  |
| Пределы дополнительной температурной погрешности часов счетчика, с/(сут·°С)  | ±0,15   |
| Полная мощность, потребляемая каждой цепью тока, В·А   | 0,5   |
| Полная (активная) мощность, потребляемая каждой цепью напряжения Вт (В·А)  | 1 (8)   |
| Цена единицы разрядов ЖК-дисплея младшего, кВт·ч (квар·ч)<br>старшего, кВт·ч (квар·ч)  | от 0,001 до 1 программируется<br>от 10000 до 10000000 программируется |
| Длительность хранения информации при отключении питания, не менее, лет   | 10  |
| Срок службы батареи, не менее, лет   | 20  |

|   |                              |
|---|------------------------------|
| Число тарифов   | от 1 до 6                    |
| Число временных зон   | 6                            |
| Скорость обмена по интерфейсам: бит/с<br>оптопорт, RS-485, RS-232                       | 9600                         |
| Масса, не более, кг   | 0,8                          |
| Габаритные размеры, мм<br>- без крышки клеммной колодки<br>- с крышкой клеммной колодки | 177; 180; 54<br>177; 241; 54 |
| Степень защиты от пыли и влаги по ГОСТ 14254-96   | IP54                         |
| Срок службы счетчика, не менее, лет   | 20                           |
| Средняя наработка на отказ, не менее, ч   | 6500000                      |

Метрологический СИД.

Метрологический СИД расположен под ЖКИ, предназначен для поверки прибора и выдает импульсы красного цвета длительностью не менее 10 мс, число которых, за единицу времени, пропорционально постоянной счетчика и измеряемой энергии (активной или реактивной, импорт или экспорт).

При программировании счетчика возможны следующие опции:

Таблица № 5

| Энергия    | Регистр                    | Передаточное число счетчика                            |
|------------|----------------------------|--|
| Активная   | Суммарная, кВт·ч, импорт   | 500, 1000,<br>2000, 10000 имп./кВт·ч (в тест. режиме)  |
|            | Суммарная, кВт·ч, экспорт  |  |
| Реактивная | Суммарная, квар·ч, импорт  | 500, 1000,<br>2000, 10000 имп./квар·ч (в тест. режиме) |
|            | Суммарная, квар·ч, экспорт |  |

Импульсный вывод.

Оptionный импульсный вывод счетчика (один или два) выполнен в соответствии с требованиями стандарта ГОСТ МЭК 62053-31-2012, тип А и генерирует импульсы длительностью от 30 до 80 мс и удельным весом 1, 2 или 4 Вт·ч/имп. (вар·ч/имп.) в зависимости от заданной постоянной счетчика:

Таблица № 6

| Энергия    | Регистр                    | Передаточное число счетчика |
|------------|----------------------------|-----------------------------|
| Активная   | Суммарная, кВт·ч, импорт   | 250, 500, 1000 имп./кВт·ч   |
|            | Суммарная, кВт·ч, экспорт  |                             |
| Реактивная | Суммарная, квар·ч, импорт  | 250, 500, 1000 имп./квар·ч  |
|            | Суммарная, квар·ч, экспорт |                             |

Параметры импульсного вывода счетчика:

Таблица № 7 Параметры импульсного вывода

| Наименование параметра                 | Значение   |
|--|------------|
| Максимальное напряжение ( $U_{max}$ )  | 27 В       |
| Максимальный ток в положении Включено  | 27 мА      |
| Минимальный ток в положении Включено   | 10 мА      |
| Максимальный ток в положении Выключено | 2 мА       |
| Длительность импульса                  | 30 – 80 мс |
| Пауза между импульсами                 | > 30 мс    |

Данные счетчика выводятся на дисплей с программируемым разрешением от 8 до 5 цифр целых чисел и от 0 до 3 десятичных для регистров данных об электрической энергии и графиков нагрузки, и от 3 до 2 цифр целых чисел и от 0 до 2 десятичных для данных мгновенных измерений.

Счетчики индицируют мгновенные среднеквадратичные значения токов, напряжения и нагрузки. Мгновенные данные выводятся на ЖКИ и могут быть считаны по выводу DBO (Data Bus Output), оптическому или последовательному порту. При отображении данных экспорта, например тока, они сопровождаются знаком «минус», что позволяет легко отличить их от данных «импорта».

Для контроля и фиксирования событий, связанных с режимом работы, попытками несанкционированного доступа к счетчику или хищений энергии, встроенное ПО счетчика обеспечивает ведение 3-х журналов событий (ЖС): Общий ЖС, ЖС хищений, ЖС качества энергии. В каждом ЖС может храниться информация о 100 событиях. При заполнении ЖС, данные о последнем, по времени фиксирования, событии заменят наиболее старую информацию.

В журналах событий фиксируются следующая информация:

Таблица № 8

| Журнал событий   | Событие (код записи)  |
|------------------|---|
| Общий            | Программирование счетчика (С.2.0)<br>Чтение счетчика по оптопорту (С.50.2)<br>Стирание записей в ЖС (С.60.0)<br>Чтение счетчика (С.12.1)                                |
| Хищения          | Открытие крышки счетчика (С.13.2)<br>Открытие крышки клеммника (С.13.10)<br>«Атака» магнитом (С.13.20)<br>Реверс энергии (С.14.0)<br>Неверный пароль для связи (С.14.1) |
| Качество энергии | Исчезновение питания / Восстановление питания (С.7.0)<br>Исчезновение фазы / Появление фазы (С.7.2)   |

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на лицевой панели счетчика и титульных листах эксплуатационной документации методом офсетной печати.

### Комплектность средства измерений

Комплект поставки счетчиков электрической энергии трехфазных статических серии EM 214 приведен в таблице № 9.

Таблица № 9 Комплект поставки счетчиков

| Наименование                                     | Количество | Примечание  |
|--|------------|---|
| Счетчик  | 1 шт.      | ---   |
| Паспорт 04-Е/003-EM214 ПС                        | 1 экз.     | ---   |
| Руководство пользователя<br>04-Е/003-EM214 РП    | 1 экз.     | ---   |
| ПО для коммуникации со счетчиком<br>«ACE Sphere» | 1 экз.     | Поставляется по отдельному заказу                     |
| Методика поверки<br>04-Е/003-EM214 МП            | 1 экз.     | Поставляется для организаций,<br>производящих поверку |

### Поверка

осуществляется по документу 04-Е/003-EM214 МП «Счетчики электрической энергии трехфазные статические серии EM 214. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в марте 2014 г.

В перечень основного поверочного оборудования входят:

- установка поверочная с разделительными трансформаторами тока, класса точности 0,05 (например, МТЕ-F3-20.20) или аналогичная с эталонным счетчиком класса точности 0,05;
- универсальная пробойная установка УПУ-10.

#### **Сведения о методиках (методах) измерений**

Методика измерений на счетчик приведена в Руководстве пользователя 04-Е/003-ЕМ214 РП.

#### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к счетчикам электрической энергии трехфазным статическим серии ЕМ 214**

ГОСТ 31818.11-2012 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Общие требования. Испытания и условия испытаний. Часть 11. Счетчики электрической энергии».

ГОСТ 31819.21-2012 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 21. Статические счетчики активной энергии классов точности 1 и 2».

ГОСТ 31819.23-2012 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии».

ГОСТ МЭК 62053-31-2012 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Дополнительные требования. Часть 31. Двухпроводные импульсные выходные устройства для электромеханических и статистических счетчиков».

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

при осуществлении торговли и товарообменных операций.

#### **Заявитель**

ООО «Айтрон»

109147, г. Москва, ул. Воронцовская д.17. тел. (495) 935-76-26

#### **Изготовитель**

«Ganz Meter Company Ltd.», Венгрия,

г. Геделле, адрес: Tancsics M. u. 11, P.O.B. 396 H-2101 Godollo, Hungary

#### **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  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2014 г.