

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «16» апреля 2024 г. № 1021

Регистрационный № 73507-18

Лист № 1  
Всего листов 11

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Счетчики электрической энергии ВФМ II**

**Назначение средства измерений**

Счетчики электрической энергии ВФМ II (далее по тексту – счетчики) предназначены для измерений активной, реактивной и полной электрической энергии и мощности, напряжения переменного электрического тока, силы переменного электрического тока, частоты, а так же сигналов силы тока, предназначенных для информационной связи между средствами измерений и автоматизации.

**Описание средства измерений**

Принцип действия счетчиков основан на быстром (с частотой, в 64 раза превосходящей сетевую частоту) аналого-цифровом преобразовании входных сигналов токов и напряжений по каждой из фаз и передачи цифрового кода для дальнейшей обработки в микропроцессор. Микропроцессор вычисляет мгновенные и средние значения тока, напряжения, частоты, коэффициента мощности, активной, реактивной и полной мощности, а также значения активной, реактивной и полной энергии нарастающим итогом. Измеренные значения величин хранятся в энергонезависимой памяти, передаются через цифровой интерфейс для дальнейшей обработки, анализа и хранения в различные программно-технические или измерительно-вычислительные комплексы. Счетчики ВФМ II позволяют вести многотарифный учет электроэнергии в обоих направлениях и оснащены энергонезависимыми внутренними часами.

Счетчики ВФМ II автоматически ведут журнал событий, сохраняемый в энергонезависимой памяти и фиксирующий дату и время наступления следующих событий:

- факт связи со счетчиком, приведший к каким-либо изменениям данных и конфигурации;
- факт коррекции времени с фиксацией величины коррекции времени;
- формирование события по результатам автоматической самодиагностики;
- отсутствие напряжения по каждой фазе с фиксацией времени пропадания и восстановления напряжения;
- перерыв питания электросчетчика с фиксацией времени пропадания и восстановления.

Счетчики ВФМ II имеют три измерительных канала напряжения и от 18-ти до 54-х каналов измерений тока. При использовании счетчика в трехфазных сетях токовые каналы объединяются в группы по три.

Счетчики выпускаются в виде двух модификаций: стандартная и RS/5. Подключение токовых цепей осуществляется только через внешние трансформаторы тока классов точности 0,5S и 0,2S, изготовленные в соответствии с ГОСТ 7746-2015, с номинальным вторичным током 20 мА для стандартной модификации и 5 мА для модификации RS/5).

Счетчики ВФМ II имеют модульное исполнение. Минимально возможный набор состоит из базового 18-канального (в расчете на однофазный ток) модуля токовых цепей и модуля подключения цепей напряжения и стандартных портов Ethernet, RS-485 и USB.

С целью расширения функциональных возможностей, исходя из потребностей пользователя, счетчики могут комплектоваться дополнительными модулями (как при поставке, так и в процессе эксплуатации):

- модуль расширения токовых цепей на 18 каналов;
- модуль расширения токовых цепей на 6 каналов;
- модули входных дискретных сигналов на 9 или 18 каналов;
- модуль выходных дискретных сигналов на 9 каналов (9 релейных выходов)
- модули входных аналоговых сигналов для различных номинальных значений входных токов;
- модуль сотовой сети (модем) GSM;
- модуль сотовой сети (модем) CDMA;
- дополнительный модуль внешнего питания.

Подключение дополнительных модулей осуществляется при помощи штыревых разъемов. Базовый модуль токовых цепей может опционально оснащаться графическим цветным дисплеем, модуль подключения цепей напряжения – дополнительным источником питания переменного и постоянного тока. К базовому блоку может подключаться до трех любых модулей расширения токовых цепей и до 4 любых модулей входных дискретных сигналов и входных унифицированных сигналов.

Модули входных дискретных сигналов выполняют функции электромеханического реле или счетчика импульсов от любого внешнего средства измерения с импульсным выходом, и производят их предварительную обработку.

Модули входных аналоговых сигналов позволяют принимать результаты измерений от СИ и средств автоматики с выходами унифицированных аналоговых сигналов.

Общий вид счетчика, обозначение места несения знака поверки и знака утверждения типа представлены на рисунке 1. Схема пломбировки от несанкционированного доступа представлена на рисунке 2.



Рисунок 1 – Общий вид счетчика



Рисунок 2 – Места пломбировки от несанкционированного доступа

Счетчики BFM II поддерживают интерфейсы связи:

- RS-485 с поддержкой протоколов MODBUS RTU/ASCII, DNP 3.0, МЭК60870-5-101;
- USB с поддержкой протоколов MODBUS RTU;
- Ethernet с поддержкой протоколов MODBUS TCP, DNP3/TCP, МЭК60870-5-104.

Счетчики BFM II снабжены светодиодным индикатором, который может использоваться при проверке и проведении измерений в рабочих условиях. Постоянная счетчика может задаваться при параметрировании счетчика BFM II с помощью программного обеспечения для сбора данных PAS.

### Программное обеспечение

Конструкция счетчиков BFM II исключает возможность несанкционированного влияния на программное обеспечение (далее по тексту- ПО) счетчиков BFM II и измерительную информацию.

ПО счетчиков BFM II находится в защищённой от перезаписи памяти микропроцессора, что исключает возможность несанкционированного вмешательства.

Уровень защиты ПО «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки)                     | Значение  |
|---|---|
| Идентификационное наименование ПО                       | BFM2  |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО               | не ниже 37.1.1                                      |
| Цифровой идентификатор ПО                               | Исполняемый код защищен от считывания и модификации |
| Алгоритм вычисления контрольной суммы исполняемого кода | Не используется                                     |

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Измерение напряжения переменного электрического тока и частоты

| Измеряемая величина  | Предельные значения | Пределы допускаемой основной погрешности в нормальных условиях измерений |
|--|---------------------|--|
| Напряжение фазное <sup>2)</sup> , В  | от 40 до 276        | $\pm 0,1 \%$ <sup>3)</sup>   |
| Напряжение линейное <sup>1)</sup> , В  | от 40 до 480        | $\pm 0,1 \%$ <sup>3)</sup>   |
| Частота, Гц  | от 45 до 55         | $\pm 0,0002$ <sup>4)</sup>   |
| Примечания<br>1 Номинальное напряжение между фазами (линейное) : 400 В<br>2 Номинальное напряжение между фазой и нейтралью (фазное) : 230 В<br>3 Указанная погрешность является приведённой и нормируется к номинальному значению напряжения<br>4 Указанная погрешность является относительной<br>5 Дополнительная погрешность измерения напряжения в диапазоне рабочих температур: $\pm 0,0015 \%$ / °С |                     |  |

Таблица 3 – Измерение силы переменного электрического тока

| Измеряемая величина  | Предельные значения                  | Пределы допускаемой основной относительной погрешности в нормальных условиях измерений                           |   |   |
|--|--------------------------------------|--|---|---|
|  |                                      | При измерениях с использованием платы SATEC НАСВ для калибровки и поверки счетчиков электрической энергии ВФМ II | При измерениях с использованием трансформатора тока класса 0,2S по ГОСТ 7746-2015 | При измерениях с использованием трансформатора тока класса 0,5S по ГОСТ 7746-2015 |
| Сила переменного электрического тока, А  | от 1 до 5 % включ. от $I_{ном}^{1)}$ | $\pm 0,2 \%$   | $\pm 0,4 \%$  | $\pm 1 \%$  |
|  | от 5 до 200 % от $I_{ном}$           | $\pm 0,1 \%$   | $\pm 0,2 \%$  | $\pm 0,5 \%$  |
| <p>Примечания</p> <p>1 Здесь и далее <math>I_{ном}</math> - номинальный первичный ток используемого трансформатора тока</p> <p>2 Дополнительная погрешность измерения силы электрического тока в диапазоне рабочих температур: <math>\pm 0,0015 \%</math> / °С</p> |                                      |  |   |   |

Таблица 4 – Измерение характеристик электрической энергии

| Измеряемая величина                                    | Предельные значения | Пределы допускаемой основной относительной погрешности в нормальных условиях измерений |   |   |
|--|---------------------|--|---|---|
|  |                     | При измерениях с использованием платы SATEC НАСВ для калибровки и поверки счетчиков    | При измерениях с использованием трансформатора тока класса 0,2S по ГОСТ 7746-2015 | При измерениях с использованием трансформатора тока класса 0,5S по ГОСТ 7746-2015 |
| Активная электрическая энергия <sup>1)</sup> , Вт·ч    | -                   | Соответствует классу 0,2S  | Соответствует классу 0,5S   | Соответствует классу 1  |
| Реактивная электрическая энергия <sup>2)</sup> , вар·ч | -                   | Соответствует классу 1   | Соответствует классу 1  | Соответствует классу 1  |

Продолжение таблицы 4

| Измеряемая величина                    | Предельные значения   | Пределы допускаемой основной относительной погрешности в нормальных условиях измерений |   |   |
|--|---|--|---|---|
|  |   | При измерениях с использованием платы SATEC НАСВ для калибровки и поверки счетчиков    | При измерениях с использованием трансформатора тока класса 0,2S по ГОСТ 7746-2015 | При измерениях с использованием трансформатора тока класса 0,5S по ГОСТ 7746-2015 |
| Активная электрическая мощность, Вт    | При значениях силы тока от 1 до 5 % от $I_{ном}$ включ., коэффициента мощности $\cos \varphi = 1$   | $\pm 0,4 \%$   | $\pm 1 \%$  | $\pm 1,5 \%$  |
|  | При значениях силы тока от 5 до 200 % от $I_{ном}$ , коэффициента мощности $\cos \varphi = 1$   | $\pm 0,2 \%$   | $\pm 0,5 \%$  | $\pm 1 \%$  |
|  | При значениях силы тока от 2 до 10 % от $I_{ном}$ , коэффициента мощности $\cos \varphi = 0,5$ (индуктивная нагрузка) и $\cos \varphi = 0,8$ (ёмкостная нагрузка)   | $\pm 0,5 \%$   | $\pm 1 \%$  | $\pm 1,5 \%$  |
|  | При значениях силы тока от 10 до 200 % от $I_{ном}$ , коэффициента мощности $\cos \varphi = 0,5$ (индуктивная нагрузка) и $\cos \varphi = 0,8$ (ёмкостная нагрузка) | $\pm 0,3 \%$   | $\pm 0,6 \%$  | $\pm 1 \%$  |
| Реактивная электрическая мощность, вар | При значениях силы тока от 2 до 5 % от $I_{ном}$ включ., $ \sin \varphi  = 1$   | $\pm 1,5 \%$   | $\pm 1,5 \%$  | $\pm 1,5 \%$  |
|  | При значениях силы тока от 5 до 200 % от $I_{ном}$ включ., $ \sin \varphi  = 0,5$   | $\pm 1 \%$   | $\pm 1 \%$  | $\pm 1 \%$  |

Продолжение таблицы 4

| Измеряемая величина   | Предельные значения  | Пределы допускаемой основной относительной погрешности в нормальных условиях измерений |   |   |
|---|--|--|---|---|
|   |  | При измерениях с использованием платы SATEC НАСВ для калибровки и поверки счетчиков    | При измерениях с использованием трансформатора тока класса 0,2S по ГОСТ 7746-2015 | При измерениях с использованием трансформатора тока класса 0,5S по ГОСТ 7746-2015 |
| Полная электрическая мощность, В·А  | При значениях силы тока от 1 до 5 % от $I_{ном}$ включ., коэффициента мощности $\cos \varphi$ не более -0,5 и не менее 0,5   | ±0,5 %   | ±0,8 %  | ±1,5 %  |
|   | При значениях силы тока от 5 до 200 % от $I_{ном}$ включ., коэффициента мощности $\cos \varphi$ не более -0,5 и не менее 0,5 | ±0,3 %   | ±0,5 %  | ±1 %  |
| Полная электрическая энергия, В·А·ч   | При значениях силы тока от 1 до 5 % от $I_{ном}$ включ., коэффициента мощности $\cos \varphi$ не более -0,5 и не менее 0,5   | ±0,5 %   | ±0,8 %  | ±1,5 %  |
|   | При значениях силы тока от 5 до 200 % от $I_{ном}$ включ., коэффициента мощности $\cos \varphi$ не более -0,5 и не менее 0,5 | ±0,3 %   | ±0,5 %  | ±1 %  |
| <p>Примечания</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 В соответствии с ГОСТ 31819.21-2012 и ГОСТ 31819.22-2012</li> <li>2 В соответствии с ГОСТ 31819.23-2012</li> <li>3 Допускаемая основная погрешность хода внутренних часов: ±0,17 с/сут</li> <li>4 Допускаемая дополнительная погрешность хода внутренних часов в диапазоне рабочих температур: ± 0,03 с/сут на 1 °С</li> <li>5 Дополнительная погрешность измерения электрической мощности в диапазоне рабочих температур: ±0,005 % / °С</li> <li>6 Дополнительные погрешности при измерении активной электрической энергии соответствуют ГОСТ 31819.22-2012 (класс 0,5S)</li> <li>7 Дополнительные погрешности при измерении реактивной электрической энергии соответствуют ГОСТ 31819.23-2012 для класса точности 1</li> </ol> |  |  |   |   |

Таблица 5 – Измерение сигналов силы тока, предназначенных для информационной связи между средствами измерения и автоматизации

|  |  |
|--|--|
| Диапазон измерения сигналов силы тока, предназначенных для информационной связи между средствами измерения и автоматизации, мА | Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерения сигналов силы тока, предназначенных для информационной связи между средствами измерения и автоматизации в нормальных условиях измерений |
| от -1 до 1   | $\pm 0,2 \%$   |
| от 0 до 20   |  |
| от 4 до 20   |  |
| от 0 до 1  |  |
| Примечание – Значение погрешности нормируется к верхней границе диапазона измерений  |  |

Таблица 6 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики   | Значение  |
|---|---|
| Условия эксплуатации:<br>- температура окружающей среды, °С<br>- относительная влажность без конденсата, %, не более  | от -40 до +60<br>от 0 до 95                       |
| Нормальные условия измерений:<br>- температура окружающей среды, °С<br>- относительная влажность, %, без конденсации<br>- атмосферное давление, кПа<br>- суммарный коэффициент искажения синусоидальности сети, %, не более | от +18 до +28<br>от 30 до 80<br>от 84 до 106<br>5 |
| Температура хранения, °С  | от -40 до +85                                     |
| Сила стартового тока (чувствительность), А  | 0,001 I <sub>ном</sub>                            |
| Потребляемая мощность по цепям напряжения при трехфазном питании (на фазу), В·А:<br>- базовая комплектация<br>- полная комплектация<br>- при использовании дополнительного источника питания                                | 6<br>8<br>0,08                                    |
| Потребляемая мощность по цепи тока (на фазу), В·А, не более   | 0,025   |
| Число тарифов   | 6   |
| Самодиагностика   | Имеется   |
| Защита от несанкционированного доступа:<br>- пароль<br>- аппаратная защита  | Трехуровневая система<br>Пломбы                   |
| Срок разряда литиевой батареи питания внутренних часов при постоянном разряде, лет (без питания)  | 4   |
| Срок службы батареи питания внутренних часов, лет   | 10  |
| Глубина хранения 30-минутного профиля мощности по каждому каналу, суток   | 240   |
| Сохранность данных в памяти при прерывании питания, лет, более  | 30  |



Таблица 7 – Размеры и масса модулей счетчиков ВФМ II

| Наименование  | Обозначение | Габаритные размеры, мм |        |        | Масса, г |
|---|-------------|------------------------|--------|--------|----------|
|   |             | длина                  | ширина | высота |          |
| Основной модуль счетчика  | MCM         | 190                    | 125    | 72,5   | 815      |
| Модуль цепей напряжения   | PSM         | 88                     | 125    | 72,5   | 385      |
| Модуль расширения токовых цепей на 18 каналов                         | CIM 18      | 138                    | 125    | 72,5   | 460      |
| Модуль расширения токовых цепей на 6 каналов                          | CIM 6       | 88                     | 125    | 72,5   | 259      |
| Модуль выходных дискретных сигналов на 9 каналов (9 релейных выходов) | RLY9        | 66                     | 125    | 72,5   | 260      |
| Модуль входных дискретных сигналов на 9 каналов                       | DI9         | 66                     | 125    | 72,5   | 240      |
| Модуль входных дискретных сигналов на 18 каналов                      | DI18        | 66                     | 125    | 72,5   | 240      |
| Модуль входных аналоговых сигналов                                    | AI          | 66                     | 125    | 72,5   | 240      |
| Модуль сотовой сети (модем) GSM                                       | T3G         | 66                     | 125    | 72,5   | 240      |
| Модуль сотовой сети (модем) CDMA                                      | T3C         | 66                     | 125    | 72,5   | 240      |
| Дополнительный модуль внешнего питания                                | AUX-ACDC    | 66                     | 125    | 72,5   | 270      |

### Знак утверждения типа

наносится на корпус в соответствии с рисунком 1 и на титульные листы эксплуатационной документации типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 8 – Комплектность счетчиков

| Наименование  | Обозначение | Количество      |
|---|-------------|-----------------|
| Основной модуль счетчика  | MCM         | 1 шт.           |
| Модуль цепей напряжения   | PSM         | 1 шт.           |
| Модуль расширения токовых цепей на 18 каналов                         | CIM 18      | согласно заказа |
| Модуль расширения токовых цепей на 6 каналов                          | CIM 6       | согласно заказа |
| Модуль выходных дискретных сигналов на 9 каналов (9 релейных выходов) | RLY9        | согласно заказа |
| Модуль входных дискретных сигналов на 9 каналов                       | DI9         | согласно заказа |
| Модуль входных аналоговых сигналов на 18 каналов                      | DI18        | согласно заказа |
| Модуль входных аналоговыми сигналов                                   | AI          | согласно заказа |

Продолжение таблицы 8

| Наименование                               | Обозначение    | Количество      |
|--|----------------|-----------------|
| Модуль сотовой сети (модем) GSM            | T3G            | согласно заказа |
| Модуль сотовой сети (модем) CDMA           | T3C            | согласно заказа |
| Дополнительный модуль внешнего питания     | AUX-ACDC       | согласно заказа |
| Трансформаторы тока                        | HACS           | согласно заказа |
| Компакт-диск с ПО для сбора данных         | PAS            | 1 шт.           |
| Паспорт                                    |                | 1 экз.          |
| Методика поверки                           | МП 209-21-2017 | 1 экз.          |
| Комплект соединительных проводов и кабелей |                | согласно заказа |

**Сведения о методиках (методах) измерений**  
приведены в эксплуатационном документе.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к счетчикам электрической энергии ВФМ II**

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

ГОСТ 31819.22-2012 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S;

ГОСТ 31819.23-2012 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Счетчики статические реактивной энергии;

ГОСТ 26.011-80 Средства измерений и автоматизации. Сигналы тока и напряжения электрические непрерывные входные и выходные;

ГОСТ 7746-2015 Трансформаторы тока. Общие технические условия;

Технический регламент таможенного союза ТР ТС 004/2011 О безопасности низковольтного оборудования;

Технический регламент таможенного союза ТР ТС 020/2011 Электромагнитная совместимость технических средств;

ТУ 26.51.63-003-09789851-2016 Счетчики электрической энергии ВФМ II. Технические условия.

**Изготовители**

Общество с ограниченной ответственностью «Производственно-логистический центр автоматизированных систем» (ООО «ПЛЦ АС»)

ИНН 7723837259

Адрес места осуществления деятельности: 160022, г. Вологда, ул. Сергея Преминина, д. 10, помещ. 3-9

Телефон: +7 (499) 702-32-70

Web-сайт: [www.zaoplc.ru](http://www.zaoplc.ru)

E-mail: [info@zaoplc.ru](mailto:info@zaoplc.ru)

Фирма «SATEC LTD», Израиль

Адрес: Har Hotzvim Science Based Industrial Park, POB 45022 Jerusalem 91450, Israel

Телефон: 972-2-5411000

Web-сайт: [www.satec-global.com](http://www.satec-global.com)

E-mail: [satec@satec-global.com](mailto:satec@satec-global.com)

**Испытательный центр**

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

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

Телефон (495) 437-55-77, факс: +7 (495) 437-56-66

Web-сайт: [www.vniims.ru/](http://www.vniims.ru/)

E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru)

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.