

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ
ООО ЗАВОД «ПРОМПРИБОР»

КОД ТН ВЭД ТС: 9028 30 190 0



71461-18



Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные
КВАНТ ST 2000-12
исполнение корпуса W

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
ВЛСТ 419.00.000 РЭ

2021

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|----|
| Введение | 3 |
| 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА | 3 |
| 1.1 Назначение | 3 |
| 1.2 Технические и метрологические характеристики | 3 |
| 1.2.1 Основные характеристики | 3 |
| 1.2.2 Классы точности и погрешности измерений | 6 |
| 1.2.3 Измеряемые и вычисляемые параметры | 7 |
| 1.3 Модификации счетчика | 9 |
| 1.4 Устройство и работа | 10 |
| 1.4.1 Принцип действия | 10 |
| 1.4.2 Основные элементы | 10 |
| 1.4.3 Индикация состояния счетчика | 10 |
| 1.4.4 Просмотр информации на дисплее счетчика | 11 |
| 1.4.5 Реле управления нагрузкой | 12 |
| 1.4.6 Внешние интерфейсы | 12 |
| 1.4.7 Тарифное расписание | 13 |
| 1.4.8 Журналы событий | 14 |
| 1.4.9 Дискретные входы и дискретные выходы | 15 |
| 1.4.10 Резервное питание | 15 |
| 1.4.11 Интерфейсные модули связи | 15 |
| 1.5 Маркировка | 16 |
| 1.6 Пломбирование | 17 |
| 2 ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ | 17 |
| 3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ | 17 |
| 3.1 Эксплуатационные ограничения | 17 |
| 3.2 Подготовка изделия к использованию | 18 |
| 3.2.1 Меры безопасности при подготовке счетчика | 18 |
| 3.2.2 Распаковывание и осмотр | 18 |
| 3.2.3 Монтаж и подключение | 18 |
| 3.3 Использование изделия | 19 |
| 4 ПОВЕРКА ПРИБОРА | 19 |
| 5 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ | 20 |
| 6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ | 20 |
| 7 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ | 21 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ А Внешний вид и размеры счетчиков | 22 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ Б Схемы подключения счетчиков | 23 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ В Значения кодов экранов счетчика | 25 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ Г Основные характеристики интерфейсного модуля связи E2G2.3-SMA | 26 |

Настоящее руководство по эксплуатации содержит сведения, необходимые для правильной эксплуатации счетчиков электрической энергии трехфазных многофункциональных КВАНТ ST 2000-12 (в дальнейшем – счетчиков) и распространяется на счетчики в исполнении W.

К работе со счетчиками допускаются лица, специально обученные для работы с напряжением до 1000 В, и изучившие настоящее руководство по эксплуатации.

По безопасности эксплуатации счетчики удовлетворяют требованиям ГОСТ 22261-94 и ГОСТ 12.2.091-2012. По способу защиты человека от поражения электрическим током счетчики соответствуют классу II по ГОСТ 12.2.007.0-75. В части остальных требований счётчики соответствуют требованиям ГОСТ 31818.11-2012, ГОСТ 31819.21-2012, ГОСТ 31819.22-2012 и ГОСТ 31819.23-2012.

Сопrotивление изоляции между корпусом и электрическими цепями не менее:

20 МОм – при температуре окружающего воздуха от минус 40 до 70°C и относительной влажности воздуха – до 98%.

7 МОм – при температуре окружающего воздуха (40 ± 2)°C при относительной влажности воздуха 93 %.

Сечение соединительных проводов должно выбираться в соответствии с максимальной токовой нагрузкой фаз счетчика, при этом счетчик позволяет подключать провода максимальным диаметром/сечением: 8,5 мм/50 мм² для счетчиков непосредственного включения и 10 мм² для счетчиков трансформаторного включения. Длина зачищаемого участка провода 23 мм.

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Назначение

Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные КВАНТ ST 2000-12 предназначены для измерения активной и реактивной электрической энергии прямого и обратного направления по дифференцированным во времени тарифам в трехфазных сетях переменного тока промышленной частоты.

Счетчик зарегистрирован в Государственном реестре СИ под № 71461-18. Свидетельство об утверждении типа RU.C.34.010.A № 70178.

Счетчики могут применяться как автономно, так и в составе автоматизированных информационно-измерительных систем коммерческого учета (АИИС КУЭ) и технического учета электроэнергии, диспетчерского управления (АСДУ).

1.2 Технические и метрологические характеристики

1.2.1 Основные характеристики

Основные метрологические и технические характеристики приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики | Значение |
|---|--|
| Номинальное напряжение, В | 3×230/400 |
| Базовый или номинальный ток, А | 5; 10 |
| Максимальный ток, А | 10; 50; 60; 80; 100 |
| Диапазон входных сигналов: – сила тока – напряжение – коэффициент мощности | от $0,05I_B$ ($0,01I_{ном}$ или $0,02I_{ном}$) до I_{max} ($0,75$ до $1,2$) $U_{ном}$ 0,8 (емкостная) от 1,0 до 0,5 (индуктивная) |
| Рабочий диапазон изменения частоты измерительной сети счетчика, Гц | $50 \pm 7,5$ |
| Пределы основной абсолютной погрешности часов, с/сут | $\pm 0,5$ |
| Пределы основной абсолютной погрешности часов при отключенном питании счетчика, с/сут | ± 1 |
| Пределы дополнительной температурной погрешности часов счетчика, с/(сут·°C) | $\pm 0,15$ |

Таблица 1.2 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики | Значение |
|--|----------------|
| Диапазон значений постоянной счетчика по активной электрической энергии, имп./(кВт·ч) | от 800 до 8000 |
| Диапазон значений постоянной счетчика по реактивной электрической энергии, имп./(квар·ч) | от 800 до 8000 |
| Количество десятичных знаков индикатора | не менее 8 |
| Разрешающая способность счетного механизма отсчетного устройства, кВт·ч, не менее: | 0,01 |
| Полная мощность, потребляемая каждой цепью тока (при базовом токе, нормальной температуре и номинальной частоте), В·А, не более | 0,5 |
| Полная (активная) мощность, потребляемая каждой цепью напряжения (при номинальном значении напряжения, нормальной температуре и номинальной частоте), В·А, не более | 10 |
| Длительность хранения информации при отключении питания, не менее, лет | 30 |
| Срок службы батареи, не менее, лет | 16 |
| Число тарифов, не менее | 4 |
| Число временных зон, не менее | 12 |
| Глубина хранения значений электрической энергии на начало месяца, месяцев, не менее: – для счетчиков только активной энергии – для счетчиков активной и реактивной энергии | 24 36 |

Продолжение таблицы 1.2.

| Наименование характеристики | Значение |
|---|--|
| Глубина хранения значений электрической энергии на начало суток, суток, не менее: – для счетчиков только активной энергии – для счетчиков активной и реактивной энергии | 93 128 |
| Глубина хранения значений электрической энергии на начало интервала 30 минут, суток, не менее: – для счетчиков только активной энергии – для счетчиков активной и реактивной энергии | 93 128 |
| Глубина хранения значений электрической энергии, потребленной за интервал 30 минут, суток, не менее: – для счетчиков только активной энергии – для счетчиков активной и реактивной энергии | 93 128 |
| Интервал усреднения мощности для фиксации профиля нагрузки, минут | 30 |
| Глубина хранения профиля нагрузки при интервале усреднения 30 минут, суток ¹⁾ , не менее: – для счетчиков только активной энергии – для счетчиков активной и реактивной энергии | 93 128 |
| Количество записей в журнале событий, не менее: – для счетчиков только активной энергии – для счетчиков активной и реактивной энергии | 384 1000 |
| Количество оптических испытательных выходов с параметрами по ГОСТ 31818.11-2012: – для счетчиков только активной энергии – для счетчиков активной и реактивной энергии | 1 2 |
| Степень защиты от пыли и влаги по ГОСТ 14254-2015 | IP51, IP54 |
| Скорость обмена информацией по интерфейсам, бит/с | 9600 |
| Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более | 315×178×95 |
| Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность, % – атмосферное давление, кПа | от -40 до +70 от 40 до 80 от 96 до 104 |
| Масса, кг, не более | 2,5 |
| Срок службы счетчика, не менее, лет | 30 |
| Средняя наработка на отказ, не менее, ч | 200000 |
| ¹⁾ Минимальная глубина хранения профиля нагрузки при других значениях интервала усреднения может быть рассчитана по формуле $D_{мин} = \frac{I_{тек}}{30} \cdot D_{30}$, где $I_{тек}$ – текущий интервал усреднения мощности, минут; D_{30} – глубина хранения профиля нагрузки при интервале усреднения 30 минут, суток. | |

Счетчики начинают нормально функционировать не позднее чем через 5 с после того, как к клеммам будет приложено номинальное напряжение.

При отсутствии тока в последовательной цепи счетчики не измеряют электроэнергию (не имеют самохода).

1.2.2 Классы точности и погрешности измерений

Классы точности по ГОСТ 31818.11-2012, ГОСТ 31819.21-2012, ГОСТ 31819.22-2012, ГОСТ 31819.23-2012, в зависимости от исполнения, указаны в таблице 1.3.

Таблица 1.3 – Классы точности счетчиков

| Обозначение исполнения счетчика | Класс точности при измерении энергии | |
|-----------------------------------|--|------------------------------------|
| | Активной (по ГОСТ 31819.21-2012, ГОСТ 31819.22-2012) | Реактивной (по ГОСТ 31819.23-2012) |
| КВАНТ ST 2000-12-x-x-0.5-x...x | 0,5S | - |
| КВАНТ ST 2000-12-x-x-1-x...x | 1 | - |
| КВАНТ ST 2000-12-x-x-2-x...x | 2 | - |
| КВАНТ ST 2000-12-x-x-1/1-x...x | 1 | 1 |
| КВАНТ ST 2000-12-x-x-1/2-x...x | 1 | 2 |
| КВАНТ ST 2000-12-x-x-0,5S/1-x...x | 0,5S | 1 |
| КВАНТ ST 2000-12-x-x-0,5S/2-x...x | 0,5S | 2 |
| КВАНТ ST 2000-12-x-x-0,2S/1-x...x | 0,2S | 1 |
| КВАНТ ST 2000-12-x-x-0,2S/2-x...x | 0,2S | 2 |

Максимальные значения стартовых токов счетчиков в зависимости от класса точности приведены в таблице 1.4.

Таблица 1.4 – Максимальные значения стартовых токов счетчиков

| Тип включения счётчика | Класс точности счётчика | | | | | |
|---------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| | 1 ГОСТ 31819.21- 2012 | 2 ГОСТ 31819.2 1-2012 | 0,2S ГОСТ 31819.2 2-2012 | 0,5S ГОСТ 31819.22 -2012 | 1 ГОСТ 31819.2 3-2012 | 2 ГОСТ 31819.23 -2012 |
| Непосредственное | 0,0025 I_b | 0,005 I_b | 0,001 I_b | | 0,0025 I_b | 0,005 I_b |
| Трансформаторног о включения | 0,002 $I_{ном}$ | 0,003 $I_{ном}$ | 0,001 $I_{ном}$ | | 0,002 $I_{ном}$ | 0,003 $I_{ном}$ |

Пределы относительных погрешностей при измерении положительного и отрицательного отклонения напряжения, положительного и отрицательного отклонения частоты, длительности провала напряжения, глубины провала напряжения, длительности перенапряжения указаны в таблице 1.5 (соответствует классу S по ГОСТ 30804.4.30-2013).

Таблица 1.5 – Пределы относительной/абсолютной погрешности измерений параметров электрической сети (по ГОСТ 32144-2013, ГОСТ 30804.4.30-2013)

| Предел относительной погрешности измерений | |
|--|-------------|
| Положительного и отрицательного отклонения напряжения, % | $\pm 0,4$ |
| Положительного и отрицательного отклонения частоты, % | $\pm 0,08$ |
| Длительность провала напряжения, с | ± 1 |
| Глубина провала напряжения, % | $\pm 0,4$ |
| Длительность перенапряжения, с | ± 1 |
| Предел погрешности измерения частоты сети, Гц | $\pm 0,05$ |
| Предел основной приведённой погрешности измерения тока, не хуже* | $\pm 0,5\%$ |

* при $P=1$ и $16 < I < 0,5I_{max}$.

1.2.3 Измеряемые и вычисляемые параметры

Счетчики обеспечивают учет:

- текущего времени и даты;
- количества электрической энергии нарастающим итогом суммарно независимо от тарифного расписания;
- количества электрической энергии нарастающим итогом суммарно и раздельно по действующим тарифам;
- количества электрической энергии нарастающим итогом суммарно и раздельно по действующим тарифам на начало месяца;
- количества электрической энергии нарастающим итогом суммарно и раздельно по действующим тарифам на начало суток;
- количества электрической энергии нарастающим итогом суммарно и раздельно по действующим тарифам на начало интервала 30 или 60 минут (только при установленном интервале усреднения мощности 30 или 60 минут);
- количества электрической энергии, потребленной за интервал 30 минут (только при установленном интервале усреднения мощности 30 минут);
- для приборов косвенного включения приращения активной и реактивной электроэнергии (приём, отдача) за текущий месяц и на начало предыдущих 36 месяцев и за текущий год и предыдущие два года (на начало года).

Учет электрической энергии счетчиками производится по модулю, независимо от направления или с учетом направления (счетчики с символом «D» в условном обозначении).

Счетчики, у которых в условном обозначении присутствует символ «M», дополнительно обеспечивают измерение следующих параметров:

- фазных напряжений;
- положительного и отрицательного отклонения напряжения (по ГОСТ 32144-2013, ГОСТ 30804.4.30-2013);
- фазных токов;

- частоты сети;
- отклонения частоты (по ГОСТ 32144-2013, ГОСТ 30804.4.30-2013);
- активной мгновенной мощности по каждой фазе;
- реактивной мгновенной мощности по каждой фазе;
- полной мгновенной мощности по каждой фазе;
- коэффициентов мощности по каждой фазе;
- соотношения активной и реактивной мощности ($\cos \varphi$ и $\operatorname{tg} \varphi$);
- активная, реактивная и полная мощность, коэффициент мощности (сумма фаз).

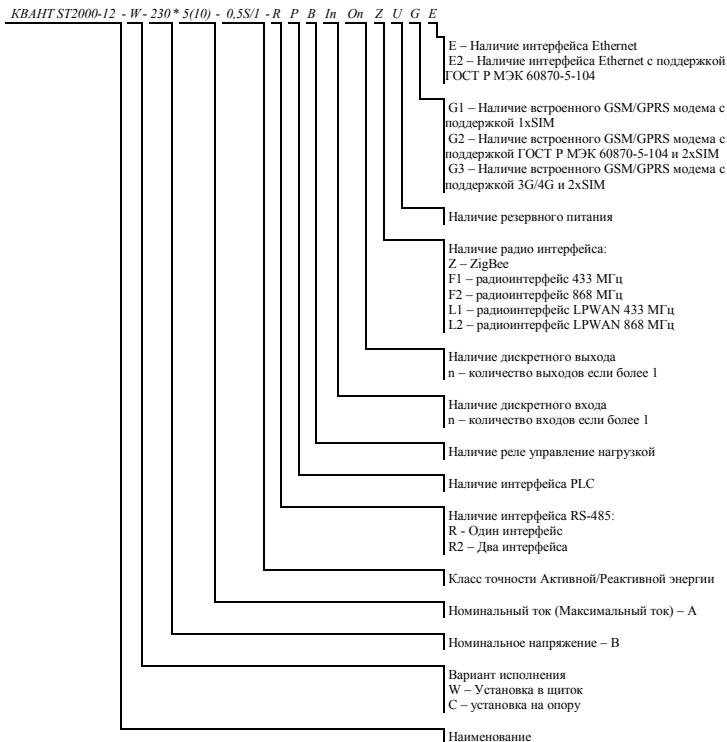
Все указанные данные доступны для считывания по имеющимся интерфейсам (протокол обмена соответствует стандарту СПОДЭС ПАО «Россети», DLMS/COSEM) и поддерживаются в ПО ИВК «Пирамида-сети».

Счетчик выступает в качестве инициатора связи с уровнем ИВКЭ или ИВК по передаче следующих событий:

- вскрытия клеммной крышки;
- воздействия сверхнормативным магнитным полем;
- перепараметрирования;
- превышения максимальной мощности;
- отклонения от нормированного значения уровня напряжения.

1.3 Модификации счетчика

Счетчик выпускается в нескольких модификациях. Модификация определяется при заказе и формируется следующим образом:



Примечание – При отсутствии опции отсутствует и соответствующий символ в условном обозначении

Примеры записи модификаций:

ST2000-12-W-230*10(100)-1/1-RPBZ - Счетчик электрической энергии трехфазный непосредственного включения для установки на щиток, с одним интерфейсом RS-485, интерфейсом PLC, реле управления нагрузкой и радио интерфейсом ZigBee;

ST2000-12-W-57,5*5(10)-0,5S/1-R2U – Счетчик электрической энергии трехфазный трансформаторного включения для установки на щиток, с двумя интерфейсами RS-485 и источником резервного питания.

Внешний вид счетчиков, с габаритными и установочными размерами показан в приложении А.

Счетчики предназначены для установки в щиток и имеют в своем составе жидкокристаллический дисплей (далее - ЖКИ), который используется для просмотра информации.

1.4 Устройство и работа

1.4.1 Принцип действия

Принцип действия счетчиков основан на аналого-цифровом преобразовании сигналов тока и напряжения в показания электрической энергии.

1.4.2 Основные элементы

Счетчик является законченным укомплектованным изделием и конструктивно состоит из корпуса и прозрачной крышки клеммной колодки. Кожух счетчика непрозрачный, для отображения информации на дисплее предусмотрено прозрачное несъемное окно (не может быть снято без нарушения целостности, как самого окна, так и пломб). Материал корпуса не поддерживает горение. В корпусе расположены печатные платы, клеммная колодка, измерительные элементы. Клеммная крышка при опломбировании предотвращает доступ к винтам клеммной колодки и силовым тоководам.

Счетчики имеют в своем составе измерительные элементы – датчики тока (шунты или трансформаторы тока, в зависимости от исполнения), микроконтроллер, энергонезависимую память данных, встроенные часы, позволяющие вести учет электрической энергии по тарифным зонам суток, выполненные по ГОСТ ИЕС 61038-2011, оптическое испытательное выходное устройство по ГОСТ 31818.11-2012 для поверки, а так же интерфейсы для подключения к системам автоматизированного учета потребленной электроэнергии. Счетчики непосредственного включения имеют три измерительных элемента. Счетчик имеет в своем составе оптический порт, выполненный по ГОСТ ИЕС 61107-2011.

Счетчики имеют встроенные элементы для контроля вскрытия клеммной крышки и корпуса счетчика. Время и дата вскрытия фиксируются в журнале событий. Благодаря встроенному элементу питания, фиксация в журнале событий производится как при поданном сетевом напряжении, так и при его отсутствии.

1.4.3 Индикация состояния счетчика

Состояние счетчика можно проконтролировать с помощью индикаторов на лицевой панели счетчика и информации на ЖК-дисплее.

Счетчики в зависимости от исполнения имеют один или два индикатора оптических испытательных выходных устройств.

Индикатор «Тревога» визуализирует воздействие магнитного поля.

В счетчиках может быть установлен модуль связи, который содержит светодиодные индикаторы (см. п. 1.4.11).

1.4.4 Просмотр информации на дисплее счетчика

В счётчиках используется два режима просмотра информации:

- автоматической (циклический) режим смены информации;
- ручной (пользовательский) режим, с помощью кнопки «Просмотр».

Описание отображаемых значений для различных режимов представлено в приложении В.

При включении счетчик переходит в режим теста ЖКИ, в котором одновременно отображаются все сегменты ЖКИ. Общий вид дисплея счетчика показан на рисунке 1.1.

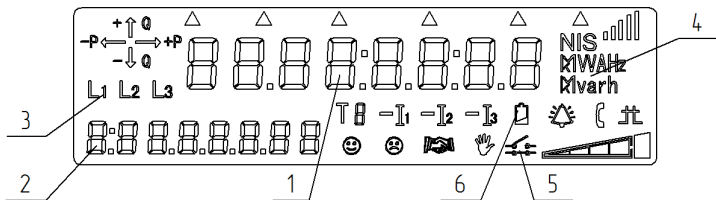


Рисунок 1.1 – Общий вид дисплея счётчика

Назначение основных цифр, знаков и указателей:

1 – основная область отображения значений времени, даты, мощности, напряжения, тока, частоты сети и других параметров;

2 – коды экранов (значения представлены в приложении В);

3 – отображение на ЖКИ символов «L1», «L2» и «L3» показывает наличие напряжения на фазах А, В, С соответственно. Счетчику нужно некоторое время, чтобы проверить наличие напряжения (сразу после включения счетчика возможно отображение символа при отсутствии напряжения), рекомендуется подождать 2 минуты;

4 – единицы измерения;

5 – индикация состояния реле

6 – индикация необходимости замены батареи;

После теста ЖКИ счетчик переходит к автоматической циклической индикации информации

Отображение информации на дисплее счетчика настраивается с помощью программы Конфигуратор «КВАНТ», отдельно для автоматического и отдельно для ручного режима просмотра информации.

Примечание – если какая-либо из настроек дисплея в конфигураторе отключена, на экране счетчика соответствующая информация не отображается.

Переключение в ручной режим, как и переключение между экранами при нахождении в ручном режиме, производится при нажатии на кнопку «Просмотр». Если при нахождении в ручном режиме к счетчику не обращаться нажатием на кнопку «Просмотр» в течение 1 мин, счетчик перейдет в режим автоматической индикации (к началу цикла).

1.4.5 Реле управления нагрузкой

Счетчики, у которых в условном обозначении присутствует символ «В», оснащены встроенным контактором (реле управления нагрузкой). Управление реле возможно в ручном и автоматическом режимах.

1) В автоматическом режиме можно задать различные режимы работы реле, которые позволяют:

- организовать отпуск потребителю предварительно оплаченного количества электроэнергии с отключением нагрузки при его превышении;
- отключать нагрузку при превышении потребляемой мощности, прописанной в договоре с электрическими сетями, выше установленных лимитов и подключать нагрузку при уменьшении потребляемой мощности ниже установленных лимитов.

2) Для работы с реле в ручном режиме используется конфигуратор счетчиков, к счетчику необходимо подключиться по имеющемуся интерфейсу связи. Коммутация встроенного контактора при подключении нагрузки происходит после подачи соответствующей команды по интерфейсу.

Максимальный ток реле не менее $1,2 I_{\text{макс}}$ – ток реле больше на 20 А, чем максимальный ток счётчика.

Коммутационная износостойкость контактов реле, циклов, не менее: 1000.

Для счетчиков трансформаторного включения ограничение потребления и мощности осуществляет внешнее устройство отключения нагрузки, в этом случае ограничение/отключение (включение) нагрузки выполняется по внешней команде по имеющемуся интерфейсу.

1.4.6 Внешние интерфейсы

Счетчики, в зависимости от исполнения, имеют один, два или три интерфейса удаленного доступа. Счетчики трансформаторного включения всех исполнений содержат интерфейс RS-485.

Обмен информацией с внешними устройствами обработки данных осуществляется по имеющемуся интерфейсу (в зависимости от исполнения в соответствии со структурой условного обозначения). Скорость обмена по интерфейсу RS-485 и оптопорту по умолчанию настроена на 9600 бит/с и может быть задана из следующего ряда: 1200, 2400, 4800, 9600 бит/с. Формат байт посылки счетчика 8E1. Скорость обмена по интерфейсу Ethernet: 10-100 Мбит/с. Скорость работы по радиоинтерфейсам F1 и F2 - 50000 бит/с. Обмен информацией с ПЭВМ производится с помощью конфигуратора счетчиков.

Интерфейсы используются для дистанционного считывания измерительной информации с метками времени измерения, удаленного

доступа и параметрирования. Доступ к параметрам настройки, данным и журналу событий со стороны интерфейсов связи защищен паролями на чтение и запись (два уровня доступа).

Счетчики могут одновременно оснащаться двумя интерфейсами RF (реализовано в виде сменного модуля связи, см. п 1.4.11) для дистанционной передачи данных о потреблении электрической энергии, при этом интерфейсы работают в паре, что обеспечивает резервирование каналов связи для автоматизированного сбора данных.

Счетчики обеспечивают возможность задания по интерфейсу следующих параметров:

- адреса счетчика (от 1 до 9999);
- заводского номера счетчика (13 символов);
- текущего времени и даты (обеспечивается как ручная коррекция времени, так и автоматическая коррекция (синхронизация));
- 8 зон суточного графика тарификации для каждого типа дня для 14 сезонных расписаний;
- до 39 специальных дней (дни, в которые тарификация отличается от общего правила);
- пароля для доступа по интерфейсу (не более 16 символов);
- разрешения автоматического перехода на летнее/зимнее время.

Для сетей передачи данных, поддерживающих механизмы автоматического построения сети и индикации наличия/пропадания узлов в сети (MESHсети), счетчик обеспечивает автоматическое включение в схему опроса, например, с использованием УСПД SM160-02M.

Счетчик с символом «G3» в условном обозначении обеспечивает возможность передачи инициативных сообщений по сети GSM после обесточивания ПУ, в течении не менее 40 сек.

Счетчики имеют числоимпульсные выходы «А» и «В», показания которых пропорциональны показанию потреблённой активной/реактивной энергии.

1.4.7 Тарифное расписание

Счетчик ведет учет электрической энергии по действующим тарифам (до 4) в соответствии с месячными программами смены тарифных зон (количество сезонных программ – до 14, Возможно задать 8 суточных зон с количество тарифных зон в сутках – до 14). Количество специальных дней (праздничные и перенесенные дни) – до 39.

Счетчик содержит в энергонезависимой памяти две тарифные программы – действующую (активную) и резервную (пассивную). Резервная тарифная программа вводится в действие с определенной даты, которая передается отдельной командой по интерфейсу.

Вновь вводимое расписание загружается, не влияя на работу тарифного алгоритма счетчика, работающего по действующему тарифному расписанию. После окончательной загрузки вновь вводимого тарифного расписания

устанавливается дата включения вновь введенного тарифного расписания. По достижении установленной календарной даты вновь введенное тарифное расписание становится действующим. Таким образом, обеспечивается одновременный переход на новое тарифное расписание для счетчиков, объединенных одной автоматизированной информационно-измерительной системой.

1.4.8 Журналы событий

Счетчик обеспечивает фиксацию в журналах событий с хранением не менее 100 событий по каждому журналу и указанием времени и даты наступления:

- в журнале событий напряжений - отображения архива событий, связанных с напряжением электрической сети, таких как превышение или понижение напряжения;

- в журнале событий токов - отображения архива событий, связанных с током электрической сети, таких как наличие тока при отсутствии напряжения с фиксацией начала и окончания события;

- в журнале событий частоты - отображения архива событий, связанных с частотой электрической сети, таких как превышение или понижение частоты;

- в журнале событий включений и выключений - отображения архива событий, связанных с коммутацией реле нагрузки, включением и выключением питания счетчика.

- в журнале событий изменения настроек: фактов связи с ПУ, приведших к изменению данных;

- в журнале событий коррекции данных: перепрограммирования, изменения текущих значений времени и даты при синхронизации (с указанием даты и времени до установки), инициализации ПУ и сбросов;

- в журнале событий внешних воздействий: вскрытия клеммной крышки, вскрытия корпуса, воздействия магнитного поля со значением модуля вектора магнитной индукции свыше 150 мТл (пиковое значение);

- в журнале событий контроля доступа - отображения архива событий, связанных с попытками несанкционированного доступа;

- в журнале событий самодиагностики результатов диагностики блоков счетчика: измерительного блока, вычислительного блока, таймера, блока питания и блока памяти, а так же изменения направления перетока мощности и неправильного чередования фаз. Так же в этом журнале отображаются события по результатам ежесуточного тестирования памяти;

- в журнале событий превышения реактивной мощности - отображения архива событий, связанных с превышением реактивной мощности;

- в журнале событий медленного изменения напряжения - отображения архива событий медленного изменения напряжения в табличном представлении с указанием описания, процентного отклонения напряжения от

номинального, коэффициента несимметрии напряжения, времени работы, значений мощности и энергии каждого события.

Счетчик обеспечивает ведение журнала «Профиль энергии (мощности)» с изменяемым интервалом из ряда 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 30, 60 минут.

Счетчик обеспечивает фиксацию события по температуре о выходе за границы температурного диапазона внутри корпуса ПУ;

Счетчик обеспечивает фиксацию отклонения коэффициента мощности от нормированного значения;

Счетчик обеспечивает фиксацию получения системных параметров.

1.4.9 Дискретные входы и дискретные выходы

В состав счетчиков могут входить дискретные выходы и дискретные входы.

1) Счетчики с индексом «On» (где n – количество выходов) имеют дискретные выходы со следующими характеристиками:

- нагрузочная способность выходов – 100 мА постоянного или переменного тока, коммутируемое напряжение не более 230 В постоянного или переменного напряжения.

- вне зависимости от исполнения счетчика, один из дискретных выходов может быть выполнен в виде встроенного реле на 5 А, при этом выход имеет нагрузочную способность – 5 А переменного тока, коммутируемое напряжение не более 230 В переменного напряжения.

2) Счетчики с индексом «In» (где n – количество входов) имеют дискретные входы, с внутренним питанием 24 В, нагрузочная способность до – 30 мА постоянного тока.

1.4.10 Резервное питание

Счетчики, у которых в обозначении присутствует индекс «U», имеют встроенный резервный источник питания (РИП) для снятия показаний счетчика при отсутствии основного питания (см. схему на рисунке Б.4). Резервный источник работает от переменного напряжения в диапазоне ~170...230 В, Iпит = 7...4,5 мА (в зависимости от напряжения питания) или от постоянного напряжения в диапазоне =100...300 В.

1.4.11 Интерфейсные модули связи

У счетчиков в виде сменного модуля связи, который расположен в отсеке под пломбируемой крышкой лицевой панели, выполнен один из следующих интерфейсов: радио интерфейс, интерфейс PLC, интерфейс Ethernet, встроенный GSM/GPRS модем, дополнительный интерфейс RS-485.

Сменные модули связи оснащаются как одним из вышеперечисленных интерфейсов, так и несколькими интерфейсами одновременно, в том числе двумя интерфейсами RF. Модуль связи так же может иметь в своем составе дискретные входы (например, модуль E2G2.3-SMA, который более подробно описан в приложении Г).

Работоспособность модуля определяется по его светодиодным индикаторам «RX» и «TX».


Счетчики с символом «SMA» в условном обозначении имеют в своем составе модуль радио интерфейса или GSM-модуль с разъемом SMA-F для подключения внешней антенны. Модули с двумя интерфейсами RF имеют разъемы для подключения двух антенн. Антенны в комплект поставки счетчика не входят.

GSM-модуль так же имеет один или два слота для установки SIM-карт (расположены сбоку модуля). SIM-карты приобретаются и устанавливаются пользователем. Перед включением счетчика нужно убедиться, что антенна подключена и SIM-карта установлена. SIM-карта должна быть разблокирована (отключен PIN-код). Услуга передачи данных через GPRS или 3G должна быть включена у оператора сети GSM.

Внимание: эксплуатация счетчиков с символом «SMA» в условном обозначении без подключенной антенны может вывести выходные цепи передатчика из строя! К счетчикам с двумя интерфейсами RF необходимо подключать каждую из двух антенн.

1.5 Маркировка

Маркировка счётчиков соответствует ГОСТ 25372-95 и ГОСТ 31818.11-2012. На лицевую панель счётчиков нанесены:

- название изготовителя и место изготовления;
- условное обозначение типа счётчиков (в соответствии со структурой условного обозначения, приведенной в п. 1.3);
- изображение знака утверждения типа средств измерений;
- изображение единого знака обращения продукции на рынке государств – членов Таможенного союза;
- число фаз и проводов цепи, для которой счётчики предназначены – графические изображения согласно ГОСТ 25372;
- штрих-код с заводским номером по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- номинальное напряжение;
- базовый (номинальный для счетчиков трансформаторного включения) и максимальный токи;
- номинальная частота 50 Гц;
- класс точности по ГОСТ 31819.21-2012 или ГОСТ 31819.22-2012;
- класс точности по ГОСТ 31819.23-2012;
- знак двойного квадрата ;
- испытательное напряжение изоляции – знак С2 по ГОСТ 23217;
- постоянные счётчика по активной и реактивной энергии;
- надпись «ГОСТ 31818.11»;
- надпись «ГОСТ 31819.21» или «ГОСТ 31819.22»;

- надпись «ГОСТ 31819.23»;

По требованию заказчика и при согласовании с поставщиком допускаются другие дополнительные надписи.

1.6 Пломбирование

Конструкция счетчиков для предотвращения доступа к внутренним частям обеспечивает опломбирование корпуса, крышки зажимов и лицевой стороне счетчиков. Предусматривается 2 уровня опломбирования:

1) корпус счетчика – пломбой поверителя и завода-изготовителя с оттиском знака поверки (присутствует при выпуске счетчика с предприятия-изготовителя);

2) Крышка клеммной колодки и крышка лицевой панели – пломбами энергоснабжающей (сетевой) организации (устанавливаются после монтажа для защиты от несанкционированного вскрытия).

2 ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Программное обеспечение (ПО) счетчика встроено в постоянное запоминающее устройство (ПЗУ) счетчика и записывается на заводе-изготовителе. ПО аппаратно защищено от записи, что исключает возможность его несанкционированной настройки и вмешательств, приводящих к искажению результатов измерений.

Таблица 2.1 – Идентификационные данные ПО счетчиков

| | |
|---|--------------|
| Идентификационные данные (признаки) | ST 2000-12-W |
| Идентификационное наименование ПО | ST3 |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | 1.0 |
| Цифровой идентификатор ПО | 29B1 |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО | CRC |

Уровень защиты программного обеспечения «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

3.1 Эксплуатационные ограничения

Счетчики подключаются к трехфазной четырехпроводной сети переменного тока и устанавливаются в местах, имеющих дополнительную защиту от влияния окружающей среды – внутри помещений или в шкафах наружного исполнения, с рабочими условиями применения:

- температура окружающего воздуха – от минус 40 до плюс 70 °С *;
- относительная влажность окружающего воздуха – от 40 до 80%;
- атмосферное давление – от 96 до 104 кПа;
- диапазон напряжений – от 0,75 $U_{ном}$ до 1,2 $U_{ном}$;
- частота измерительной сети – 50 Гц;
- форма кривой напряжения и тока измерительной сети – синусоидальная с коэффициентом несинусоидальности не более 12%

*- **Примечание:** метрологические характеристики счетчика сохраняются при снижении температуры окружающего воздуха до минус 40 °С, при этом возможно временное ухудшение или пропадание индикации на дисплее счетчика с последующим самовосстановлением при повышении температуры до минус 30°С.

3.2 Подготовка изделия к использованию

3.2.1 Меры безопасности при подготовке счетчика

К работам по монтажу, техническому обслуживанию и ремонту счетчика допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию на изделие, прошедшие инструктаж по технике безопасности и имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже III для электроустановок до 1000 В.

Все работы, связанные с монтажом счетчика, должны производиться при отключенной сети.

При проведении работ по монтажу и обслуживанию счетчика должны соблюдаться:

- Правила устройства электроустановок (ПУЭ);
- Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок;
- Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭЭП).

Сечение соединительных проводов должно выбираться в соответствии с максимальной токовой нагрузкой фаз счетчика.

3.2.2 Распаковывание и осмотр

Извлечь счетчик из транспортной упаковки и проверить комплектность поставки согласно формуляру на счетчик, произвести наружный осмотр счетчика, убедиться в отсутствии механических повреждений, наличии и сохранности пломб.

3.2.3 Монтаж и подключение

Установить счетчик на место эксплуатации (габаритные и установочные размеры счетчиков приведены в приложении А).

Подключить счетчик к трехфазной четырехпроводной сети переменного тока по схеме включения, нанесенной на крышке колодки или лицевой панели счетчика и приведенной в приложении Б.

Не допускается попадание в зажим участка провода с изоляцией, а также выступ за пределы колодки оголенного участка. Сначала затянуть верхний винт, затем нижний. Через 2 – 4 минуты подтянуть соединение еще раз.

Подсоединить провода к выводам интерфейса RS-485 и сигнальным линиям (при их наличии) по схеме включения, нанесенной на крышке колодки или лицевой панели счетчика и приведенной в приложении Б.

Часть подключений выполняется к модулям связи (см. п. 1.4.11):

- для счетчиков с символом «Е» в условном обозначении подключить интерфейс Ethernet;

- для счетчика с GPRS-модулем (с символом «G» в условном обозначении) установить SIM-карту. Для счетчиков с символом «G2» в условном обозначении установить в слоты модуля две SIM-карты (при использовании одной SIM-карты установить карту в слот для SIM-карты №1).

- для счетчика с возможностью подключения внешней антенны (с символом «SMA» в условном обозначении) необходимо подключить антенну. К счетчикам с двумя интерфейсами RF необходимо подключать каждую из двух антенн.

Внимание: эксплуатация счетчиков без подключенной антенны может вывести выходные цепи передатчика из строя!

Установить клеммную крышку на счетчик плотно и без перекосов.

Подать напряжение на счетчик. Подождать 2 минуты и проверить наличие фазных напряжений на ЖКИ – символы фазных напряжений «L1», «L2» и «L3» должны отображаться.

При подключении нагрузки светодиода «XXXX imp/kW·h» и «YYYY imp/kvar·h» на лицевой панели счетчика должны мигать (здесь и далее XXXX и YYYY – числа, соответствующие постоянным счетчика по активной и реактивной энергии соответственно, в зависимости от исполнения), на ЖКИ должна происходить циклическая смена отображаемой информации, значение учтенной электроэнергии должно возрастать.

Убедившись в нормальной работе счетчика, опломбировать счетчик.

3.3 Использование изделия

При включении счетчики переходят в режим теста ЖКИ, в котором одновременно отображаются все сегменты ЖКИ.

После теста ЖКИ счетчик переходит к автоматической циклической индикации информации, описание значений которой представлено в приложении В.

Для подключения к оптическому испытательному выходному устройству фотосчитывающая головка закрепляется напротив светодиода оптического испытательного выходного устройства (обозначенного «XXXX imp/kW·h», «YYYY imp/kvar·h», в зависимости от исполнения). Дополнительную информацию можно получить из руководства по эксплуатации подключаемого оборудования.

Дополнительно при подключении к счетчику по интерфейсу следует руководствоваться документацией на подключаемое оборудование.

Информация об опросе и программировании счетчика находится в документации на конфигуратор счетчика.

4 ПОВЕРКА ПРИБОРА

Проверка счетчика проводится при выпуске из производства, после ремонта и в эксплуатации в соответствии с документом «ГСИ. Счетчики

электрической энергии трехфазные многофункциональные
КВАНТ ST 2000-12. Методика поверки» РТ-МП-5267-551-2018.

Для определения основной абсолютной погрешности часов счетчик содержит выход «1PPS» (см. рисунок Б.4).

Интервал между поверками – 16 лет.

5 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

5.1 Техническое обслуживание счетчика в местах установки заключается в систематическом наблюдении за его работой.

5.2 При появлении на ЖКИ счетчиков символа, а также при проведении периодической поверки, источник питания необходимо заменить в организации, уполномоченной ремонтировать счетчик.

5.3 Периодическая поверка счетчика проводится в объеме, изложенном в разделе 4 настоящего руководства, через период времени равный интервалу между поверками, либо после замены встроенного резервного источника питания или среднего ремонта.

5.4 При отрицательных результатах поверки ремонт и регулировка счетчика осуществляются организацией, уполномоченной ремонтировать счетчик. Последующая поверка производится в соответствии с п. 5.3.

6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

6.1 Счетчик должен транспортироваться в упаковке завода-изготовителя. Во время транспортирования должны соблюдаться следующие условия:
температура окружающей среды: от минус 50 до + 70 °С,
относительная влажность воздуха при 25° С до 98 %;
атмосферное давление от 70 до 106,7 кПа.

транспортные тряски с максимальным ускорением: 30 м/с²; при частоте: от 80 до 120 ударов в минуту.

Счётчики должны транспортироваться в крытых железнодорожных вагонах, перевозиться автомобильным транспортом с защитой от дождя и снега, водным транспортом, а также транспортироваться в герметизированных отапливаемых отсеках самолетов.

Транспортирование должно осуществляться в соответствии с правилами перевозок, действующими на каждый вид транспорта.

6.2 Счетчик должен храниться в отапливаемом помещении в упаковке завода-изготовителя в соответствии с ГОСТ 22261-94 при температуре воздуха от 5 до 40 °С и относительной влажности воздуха при 25° С: не более 80%.

Распаковку счетчиков, находившихся при температуре ниже 0 °С, необходимо производить в отапливаемом помещении, предварительно выдержав их в не распакованном виде в нормальных климатических условиях в течение 24 ч. Размещение упакованных счетчиков вблизи источников тепла запрещается.

Расстояния между стенами, полом помещения и упакованным счетчиком должно быть не менее 0,1 м. Хранить упакованные счетчики на земляном полу не допускается. Расстояние между отопительными приборами помещения и упакованным счетчиком должно быть не менее 0,5 м.

7 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

7.1 Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие счетчика требованиям технических условий ТУ 422860-419-10485056-17 при соблюдении потребителем правил монтажа, эксплуатации, транспортирования и хранения, установленных в эксплуатационных документах на счетчик.

7.2 Гарантийный срок эксплуатации изделия: 60 месяцев со дня ввода в эксплуатацию (может быть сокращён до 12 месяцев по согласованию с заказчиком и указывается в формуляре на изделие).

Гарантийный срок эксплуатации счетчиков, поставляемых на объекты ПАО «Россети» не менее 60 месяцев.

7.3 Гарантийный срок хранения изделия: 6 месяцев со дня выпуска. По истечении гарантийного срока хранения начинает использоваться гарантийный срок эксплуатации независимо от того, введено изделие в эксплуатацию или нет.

7.4 В течение срока действия гарантийных обязательств предприятие-изготовитель обязуется безвозмездно производить ремонт изделия или осуществлять его гарантийную замену при соблюдении потребителем правил транспортировки, хранения, монтажа и эксплуатации, указанных в технической (эксплуатационной) документации и при условии сохранности заводских и поверочных пломб.

7.5 Предприятие-изготовитель не несет ответственности за счетчики монтаж, транспортирование, хранение и эксплуатация которых велись с нарушением потребителем требований технической (эксплуатационной) документации и имеющие механические повреждения корпуса и клеммной колодки счётчика, а также с отсутствующими и замененными пломбами и при внесении потребителем несанкционированных изменений в технические и программные средства изделия.

7.6 Счетчики, доставляемые на предприятие-изготовитель для ремонта, должны быть укомплектованы своими формулярами и актом с описанием неисправности (доставка счетчика осуществляется силами заказчика).

По вопросам гарантийного ремонта необходимо обращаться на предприятие-изготовитель ООО Завод «Промприбор» по адресу: 600014, Владимирская обл., г. Владимир, ул. Лакина, дом 8, пом. 59.

Телефоны: (4922) 33-67-66, 33-79-60

ПРИЛОЖЕНИЕ А
Внешний вид и размеры счетчиков

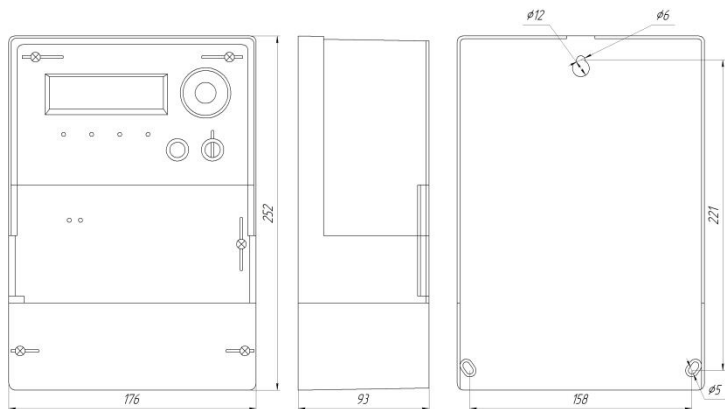
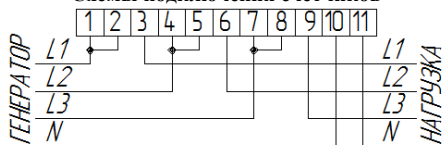


Рисунок А.1 - Размеры счетчика в исполнении W

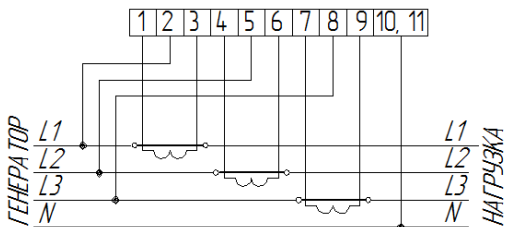
ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Схемы подключения счетчиков



ВНИМАНИЕ: ПЕРЕМЫЧКИ МЕЖДУ КЛЕММАМИ 1-2, 4-5, 7-8 РАСПОЛОЖЕНЫ НА КОЛОДКЕ И ДОЛЖНЫ БЫТЬ ЗАМКНУТЫ (НАХОДИТЬСЯ В КРАЙНЕМ ЛЕВОМ ПОЛОЖЕНИИ)

Рисунок Б.1 - Схема подключения счетчика непосредственного включения в исполнении W



Примечание: Одноименные выводы трансформаторов тока могут быть объединены и заземлены

Рисунок Б.2 - Схема подключения счетчика в исполнении W через трансформаторы тока

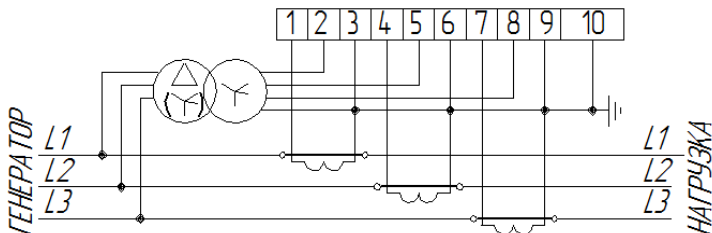


Рисунок Б.3 - Схема подключения счетчика в исполнении W через трансформаторы тока и трансформаторы напряжения

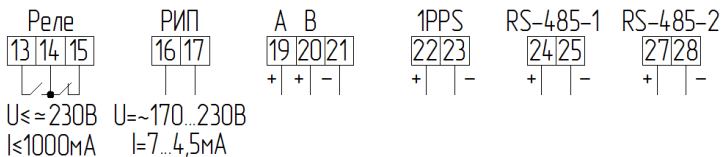


Рисунок Б.4 – Подключение сигнальных цепей счетчика в исполнении W
(назначение групп контактов слева направо: реле, резервный источник
питания, активная/реактивная энергия, выход 1PPS, интерфейсы RS-485)

Контакты для сигнальных цепей счетчика рассчитаны на подключение проводов сечением не более 4 мм^2 .

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Значения кодов экранов счетчика

Значения кодов экранов счетчика представлены в таблице В.1 в порядке, в котором они отображаются на дисплее счетчика, при условии, что все настройки дисплея включены в конфигурационном программном обеспечении «Конфигуратор «КВАНТ»». Если какая-либо из настроек дисплея в конфигураторе отключена, на экране счетчика соответствующая информация не отображается.

Таблица В.1 – Значения кодов экранов счетчика

| Код | Описание |
|--|--|
| Отображаются и в автоматическом и в ручном режимах | |
| 0.9.2 | Дата |
| 0.9.1 | Время |
| 96.1.4 | Серийный (связной) номер, показывается на двух экранах (сначала 8, затем 4 цифры – 12 последних цифр заводского номера счетчика) |
| 32.7.0 | Напряжение, фаза А |
| 52.7.0 | Напряжение, фаза В |
| 72.7.0 | Напряжение, фаза С |
| 31.7.0 | Ток, фаза А |
| 51.7.0 | Ток, фаза В |
| 71.7.0 | Ток, фаза С |
| 14.7.0 | Частота |
| 128.8.0 | Показания счетчиков Aabs с нарастающим итогом по сумме тарифов |
| 00000100 | Показания счетчиков Aabs с нарастающим итогом тариф 1 |
| 00000200 | Показания счетчиков Aabs с нарастающим итогом тариф 2 |
| 00000300 | Показания счетчиков Aabs с нарастающим итогом тариф 3 |
| 00000400 | Показания счетчиков Aabs с нарастающим итогом тариф 4 |
| 1.8.0 | Показания счетчиков A+ с нарастающим итогом по сумме тарифов |
| 1.8.1 | Показания счетчиков A+ с нарастающим итогом тариф 1 |
| 1.8.2 | Показания счетчиков A+ с нарастающим итогом тариф 2 |
| 1.8.3 | Показания счетчиков A+ с нарастающим итогом тариф 3 |
| 1.8.4 | Показания счетчиков A+ с нарастающим итогом тариф 4 |
| 2.8.0 | Показания счетчиков A- с нарастающим итогом по сумме тарифов |
| 2.8.1 | Показания счетчиков A- с нарастающим итогом тариф 1 |
| 2.8.2 | Показания счетчиков A- с нарастающим итогом тариф 2 |
| 2.8.3 | Показания счетчиков A- с нарастающим итогом тариф 3 |
| 2.8.4 | Показания счетчиков A- с нарастающим итогом тариф 4 |
| Отображаются только в ручном режиме | |
| 33000000 | Количество отклонений напряжения |
| 33000001 | Дата последнего отклонения напряжения |
| 33000002 | Время последнего отклонения напряжения |

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Основные характеристики интерфейсного модуля связи E2G2.3-SMA

Модуль связи E2G2.3-SMA предназначен для выполнения следующих основных функций:

1) приема различной информации с соответствующих контроллеров ввода-вывода, счетчиков электроэнергии и каналообразующего оборудования (RF/PLC-модемов);

2) обмена информацией по нескольким каналам связи параллельно: по последовательным каналам, каналам сетей стандарта Ethernet, радиотелефонной связи стандарта GSM в режиме пакетной передачи данных;

3) регистрации изменения состояния удаленного объекта по каналам телесигнализации.

Таблица Г.1 – Основные технические характеристики модуля

| Технические характеристики | Значение |
|--|-------------------------|
| Электропитание: - напряжение постоянного тока, В -максимальная потребляемая мощность, Вт, не более - типовое потребление, Вт, не более | от 9 до 15 5 3 |
| Резервное питание (внешний ионисторный накопитель): - напряжение постоянного тока, В - ток заряда, мА - время полного заряда (накопитель 180Ф), минут -время автономной работы (от накопителя 180Ф), минут, не менее | 5,4 400 ~60 5 |
| Параметры GSM: - диапазоны частот, МГц - технология передачи | 900/1800 GPRS или 3G |
| Интерфейсы: - RS-485, 9600 бит/с, шт - Ethernet, 10/100 Мбит/с, шт - USB 2.0, тип А, шт | 2 1 1 |
| Количество дискретных входов (сухой контакт) -ток, мА -напряжение, В | 2 5±1 12 |
| Количество SIM-карт | 2 |

Модуль связи E2G2.3-SMA поддерживает следующие открытые протоколы обмена:

- ГОСТ Р МЭК 60870-5-104;
- Modbus/TCP;
- Modbus/RTU;
- «Пирамида» (разработка АО ГК «Системы и технологии»);
- СПОДЭС;
- МЭК 61850-90-2.