

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

2018

# 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 Состав счетчика	8
1.4 Устройство и работа	9
1.4.1 Принцип действия	9
1.4.2 Основные элементы	9
1.4.4 Просмотр информации на дисплее счетчика	9
1.4.5 Реле управления нагрузкой	10
1.4.6 Внешние интерфейсы	11
1.4.7 Тарифное расписание	11
1.4.8 Журналы событий	12
1.4.9 Измерительные элементы	12
1.4.10 Дискретные входы и дискретные выходы	12
1.4.11 Резервное питание	13
1.4.12 Модули связи	13
1.5 Пломбирование	13
2 ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	14
3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	14
3.1 Эксплуатационные ограничения	14
3.2 Подготовка изделия к использованию	14
3.2.1 Меры безопасности при подготовке счетчика	14
3.2.2 Распаковывание и осмотр	15
3.2.3 Монтаж и подключение	15
3.3 Использование изделия	16
4 ПОВЕРКА ПРИБОРА	16
5 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	16
6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ	17
ПРИЛОЖЕНИЕ А Внешний вид и размеры счетчиков	18
ПРИЛОЖЕНИЕ Б Схемы подключения счетчиков	19
ПРИЛОЖЕНИЕ В Значения кодов экранов счетчика	21

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 и ГОСТ Р 51350. По способу защиты человека от поражения электрическим током счетчики соответствуют классу II по ГОСТ Р 51350. В части остальных требований счётчики соответствуют требованиям ГОСТ 31818.11-2012, ГОСТ 31819.21-2012, ГОСТ 31819.22-2012 и ГОСТ 31819.23-2012.

Сопротивление 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 ( $40 \pm 2$ )°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 мм<sup>2</sup> для счетчиков прямого включения и 10 мм<sup>2</sup> 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.

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 фазное напряжение, В	57,7; 100; 230
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	$\pm 1$
Пределы дополнительной температурной погрешности часов счетчика, с/(сут·°С)	$\pm 0,15$

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 <sup>1)</sup> , 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
<sup>1)</sup> 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.

Таблица 1.5 – Пределы относительной 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	$\pm 1$
Глубина провала напряжения, %	$\pm 0,4$
Длительность перенапряжения, с	$\pm 1$

### 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 отдельно по действующим тарифам;
- количества электрической энергии нарастающим итогом суммарно и отдельно по действующим тарифам на начало месяца;
- количества электрической энергии нарастающим итогом суммарно и отдельно по действующим тарифам на начало суток;
- количества электрической энергии нарастающим итогом суммарно и отдельно 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).

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

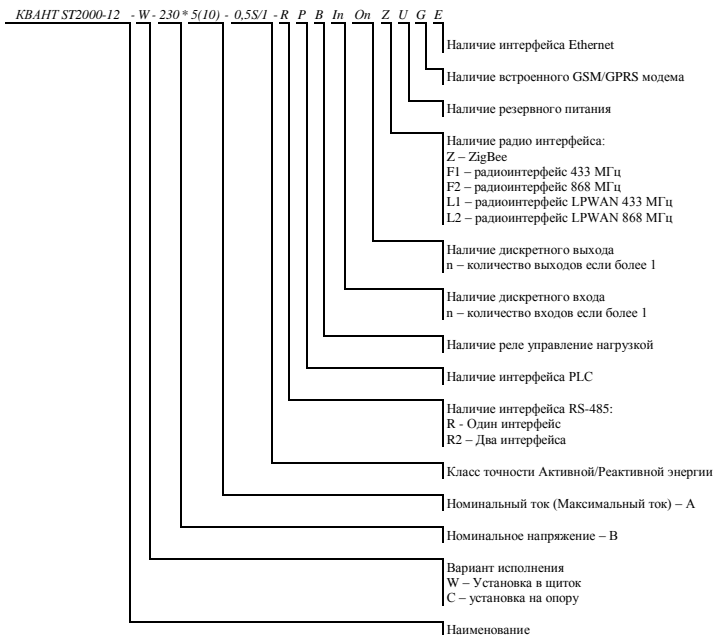
Счетчики, у которых в условном обозначении присутствует символ «M», дополнительно обеспечивают измерение следующих параметров:

- 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.

Все указанные данные доступны для считывания по имеющемуся интерфейсу с помощью конфигуратора счетчика.

### 1.3 Состав 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**

Конструктивно счетчики состоят из корпуса и крышки клеммной колодки. 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 проверки, а так же интерфейсы для подключения к системам автоматизированного учета потребленной электроэнергии. Счетчик может иметь 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**

Состоянием 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.

В счетчиках может быть установлен модуль связи, который содержит светодиодные индикаторы (см. п. 1.4.12).

### **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.

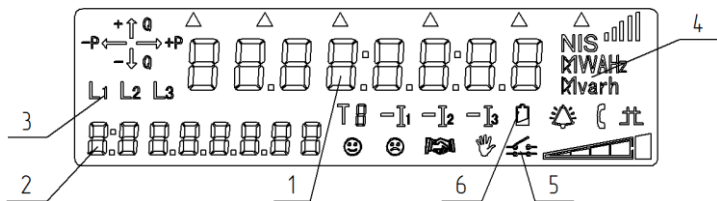


Рисунок 1.1 – Общий вид дисплея счётчика

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.

#### **1.4.6 Внешние интерфейсы**

Счетчики, в зависимости от исполнения, могут иметь один, два или три интерфейса удаленного доступа.

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. Обмен информацией с ПЭВМ производится с помощью конфигуратора счетчиков. Доступ к параметрам и данным 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 1.4.12) 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;
- 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).

#### **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 количеством 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 самодиагностики, попыток несанкционированного доступа, изменения конфигурации, изменения данных, изменения времени и даты, включений или отключений питания, наличия фазного тока при отсутствии напряжения, изменения направления тока в фазных цепях, воздействия сверхнормативного магнитного поля, выходов параметров качества электрической сети за заданные пределы, значений положительного и отрицательного отклонений напряжения, отключений встроенного контактора.

#### **1.4.9 Измерительные элементы**

Счетчики имеют в своем составе измерительные элементы – датчики тока (шунты или трансформаторы тока, в зависимости от исполнения).

#### **1.4.10 Дискретные входы и дискретные выходы**

В состав счетчиков могут входить дискретные выходы и дискретные входы (см. Приложение Б).

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 5А, при этом выход имеет нагрузочную способность – 5А 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 24В, нагрузочная способность до – 30 мА постоянного тока.

#### **1.4.11 Резервное питание**

Счетчики, у которых в обозначении присутствует индекс «U», имеют резервный источник питания с входом от напряжения ~170...230 В (см. схему на рисунке Б.4) для снятия показаний счетчика при отсутствии основного питания.

#### **1.4.12 Модули связи**

У счетчиков в виде сменного модуля связи, который расположен под крышкой лицевой панели, выполнен один из следующих интерфейсов: радио интерфейс, интерфейс PLC, интерфейс Ethernet, встроенный GSM/GPRS модем. Сменный модуль связи может быть оснащен двумя интерфейсами RF.

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 слот для установки SIM-карты (расположен сбоку модуля). SIM-карта приобретается и устанавливается 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 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 – пломбой энергоснабжающей (сетевой) организации (устанавливается 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 (помещения, стойки), 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. 1.4.12):

- для счетчиков с символом «E» в условном обозначении подключить интерфейс Ethernet;
- для счетчика с GPRS-модулем (с символом «G» в условном обозначении) установить SIM-карту.
- 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.

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/с<sup>2</sup>; 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 отопляемых отсеках самолетов.

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

6.2 Счетчик должен храниться в отопляемом 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 отопляемом 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.

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
**Внешний вид и размеры счетчиков**

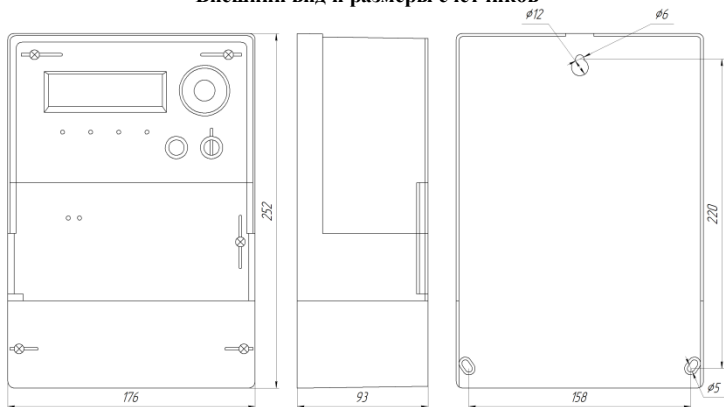
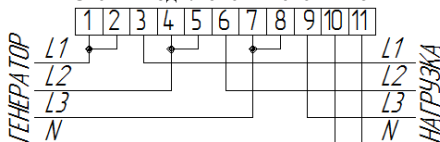


Рисунок А.1 - Размеры счетчика в исполнении W

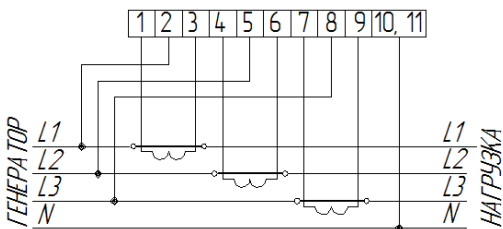
## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

### 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

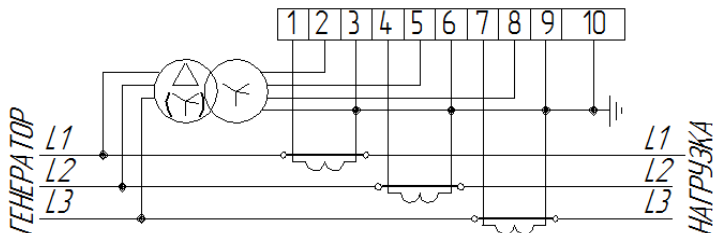


Рисунок Б.3 - Схема подключения счетчика в исполнении W через трансформаторы тока и трансформаторы напряжения

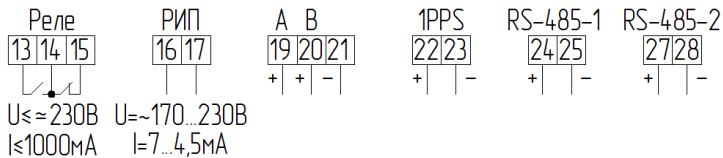


Рисунок Б.4 – Подключение сигнальных цепей счетчика в исполнении W (назначение контактов слева направо: реле, резервный источник питания, активная/реактивная энергия, выход 1PPS, интерфейсы RS-485)

## 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