

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «01» марта 2024 г. № 593

Регистрационный № 71461-18

Лист № 1
Всего листов 11

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

**Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные
КВАНТ ST 2000-12**

Назначение средства измерений

Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные КВАНТ ST 2000-12 (далее - счетчики) предназначены для измерений активной и реактивной электрической энергии прямого и обратного (или только прямого) направления по дифференцированным во времени тарифам в трехфазных сетях переменного тока промышленной частоты.

Описание средства измерений

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

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

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, оптические испытательные выходные устройства по ГОСТ 31818.11-2012 для поверки, а также интерфейсы для подключения к системам автоматизированного учета потребленной электроэнергии. Счетчик может иметь в своем составе индикаторы наличия каждого из фазных напряжений «L1», «L2», «L3», индикатор наличия хотя бы одного из фазных напряжений «Сеть», одну или две кнопки для ручного переключения режимов индикации «Просмотр», оптический порт, выполненный по ГОСТ ИЕС 61107-2011.

В составе счетчиков, предназначенных для установки в щиток, присутствует жидкокристаллический дисплей (далее - ЖК-дисплей).

В состав счетчиков могут входить до четырех отдельных гальванически развязанных от сети дискретных выходов и до четырех отдельных гальванически развязанных от сети дискретных входов.

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

Структура обозначения возможных исполнений счетчика приведена ниже.

Структура условного обозначения

КВАНТ ST 2000-12	- W	- 230*5(10)	- 0,5S/1	- R	P	B	In	On	Z	U	G	E	
													Наличие интерфейса Ethernet
													Наличие встроенного GSM/GPRS модема
													Наличие резервного питания
													Наличие радио интерфейса: Z - ZigBee0 F1 - радиointерфейс 433 МГц F2 - радиointерфейс 868 МГц L1 - радиointерфейс LPWAN 433 МГц L2 - радиointерфейс LPWAN 868 МГц
													Наличие дискретного выхода n - количество выходов если более 1
													Наличие дискретного входа n - количество входов если более 1
													Наличие реле управление нагрузкой
													Наличие интерфейса PLC
													Наличие интерфейса RS-485: R - Один интерфейс R2 - Два интерфейса
													Класс точности Активной/Реактивной Энергии
													Номинальный ток (Максимальный ток) - А
													Номинальное напряжение - В
													Вариант исполнения W - Установка в щиток С - установка на опору
													Наименование

При отсутствии опции отсутствует и соответствующий символ в условном обозначении.

Счетчик ведет учет электрической энергии по действующим тарифам в соответствии с месячными программами смены тарифных зон (количество месячных программ - до 12, количество тарифных зон в сутках - до 48). Месячная программа может содержать суточные графики тарификации рабочих, субботних, воскресных и специальных дней. Количество специальных дней (праздничные и перенесенные дни) - до 45. Для специальных дней могут быть заданы признаки рабочей, субботней, воскресной или специальной тарифной программы. Счетчик содержит в энергонезависимой памяти две тарифные программы - действующую и резервную. Резервная тарифная программа вводится в действие с определенной даты, которая передается отдельной командой по интерфейсу.

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.

Счетчики обеспечивают возможность задания по интерфейсу следующих параметров:

- адреса счетчика (от 1 до 9999999);
- заводского номера счетчика (до 13 символов);
- текущего времени и даты;
- величины суточной коррекции хода часов;
- разрешения перехода на летнее/зимнее время (переход на летнее время осуществляется в 2 ч 00 мин в последнее воскресенье марта, переход на зимнее время осуществляется в последнее воскресенье октября в 3 ч 00 мин);
- 48 зон суточного графика тарификации для каждого типа дня для 12 месяцев;
- до 45 специальных дней (дни, в которые тарификация отличается от общего правила);
- пароля для доступа по интерфейсу (от 0 до 4294967295).

Счетчик обеспечивает фиксацию в журналах событий перезагрузок, самодиагностики, попыток несанкционированного доступа, переходов на летнее или зимнее время, 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, количества отключений встроенного контактора, аварийных ситуаций.

Обмен информацией с внешними устройствами обработки данных осуществляется по имеющемуся интерфейсу, в зависимости от исполнения.

Обслуживание счетчиков производится с помощью технологического программного обеспечения (конфигуратор счетчика).

Общий вид средства измерений представлен на рисунках 1 - 5.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение мест нанесения знака поверки представлены на рисунках 1 - 4.

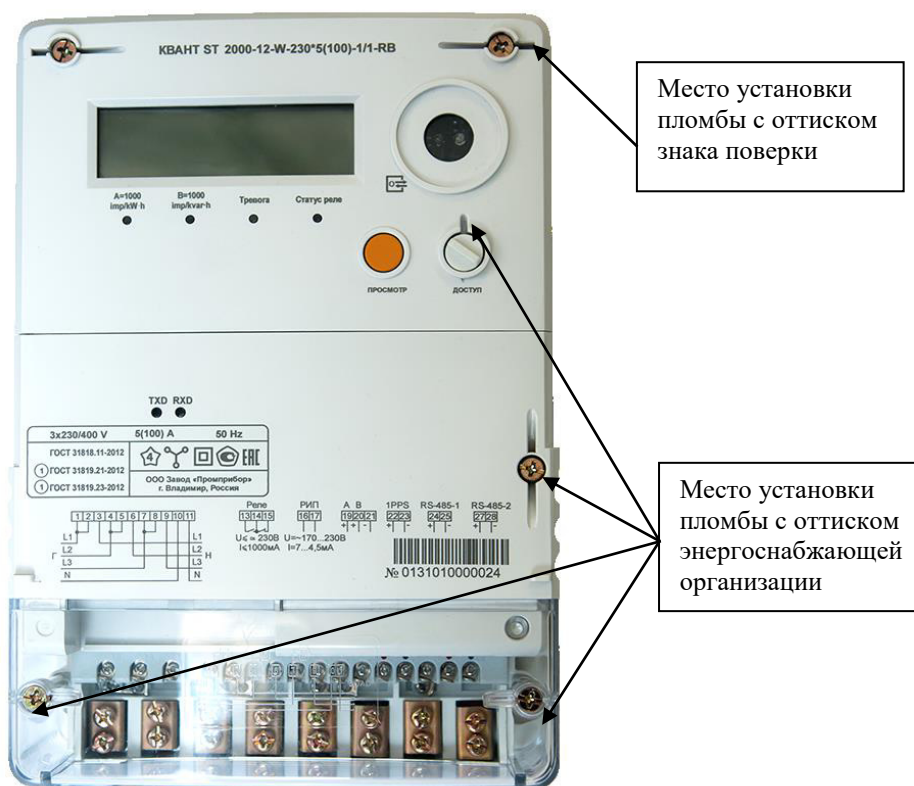


Рисунок 1 - Общий вид счетчика непосредственного включения в корпусе типа W

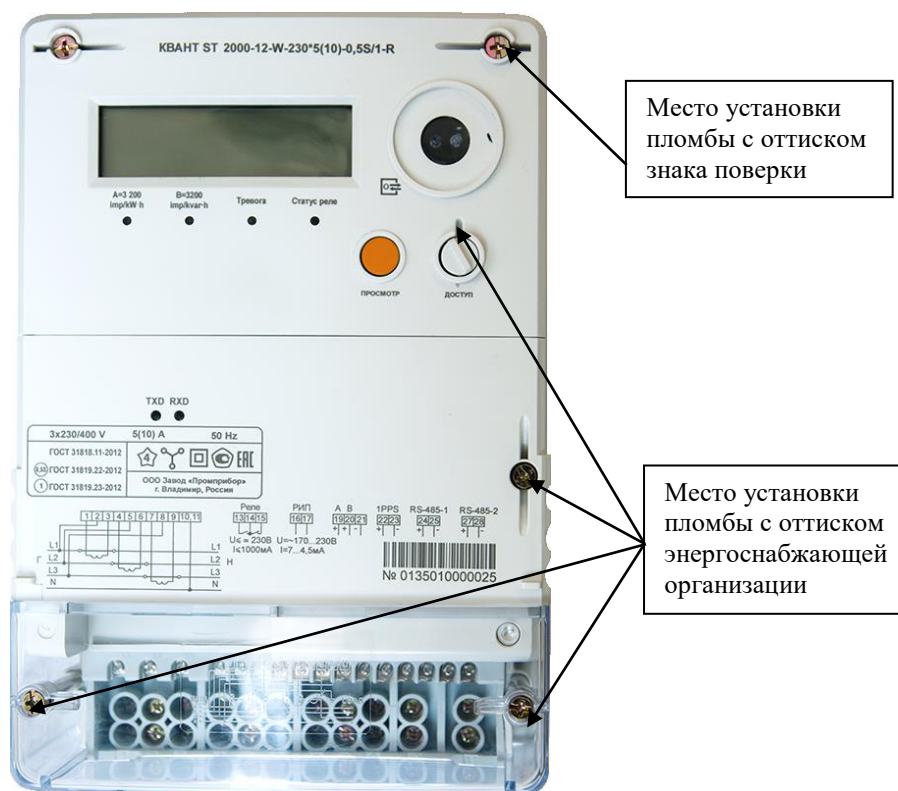


Рисунок 2 - Общий вид счетчика в корпусе типа W

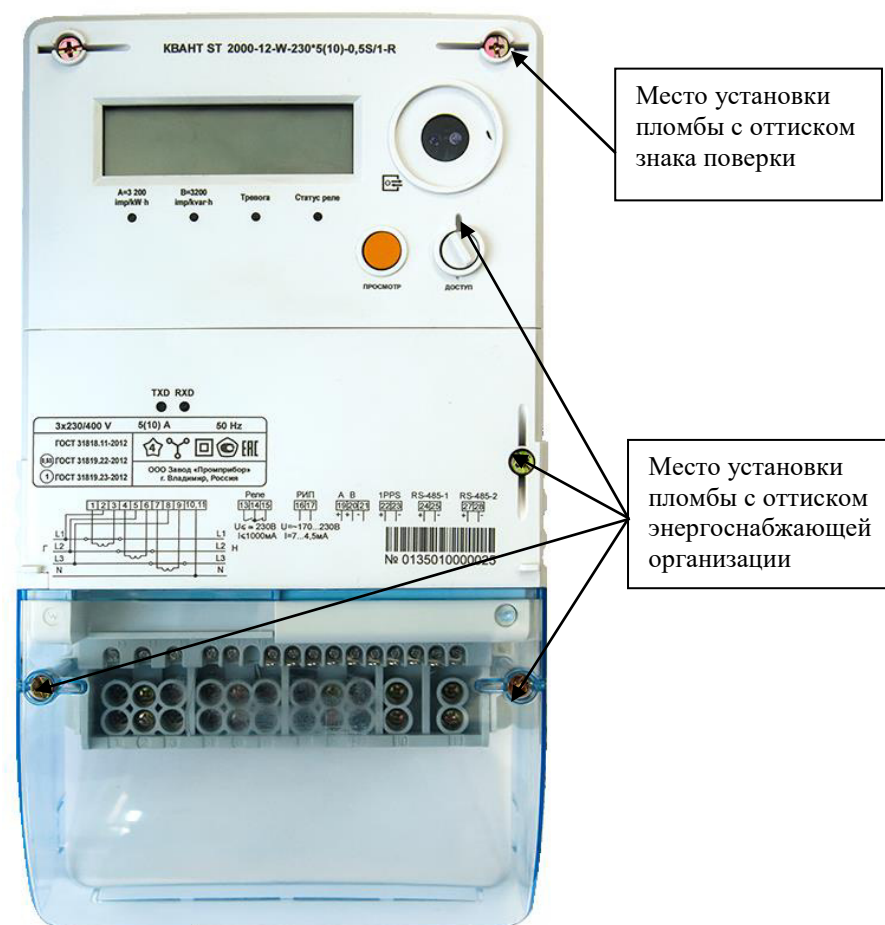


Рисунок 3 - Общий вид счетчика в корпусе типа W

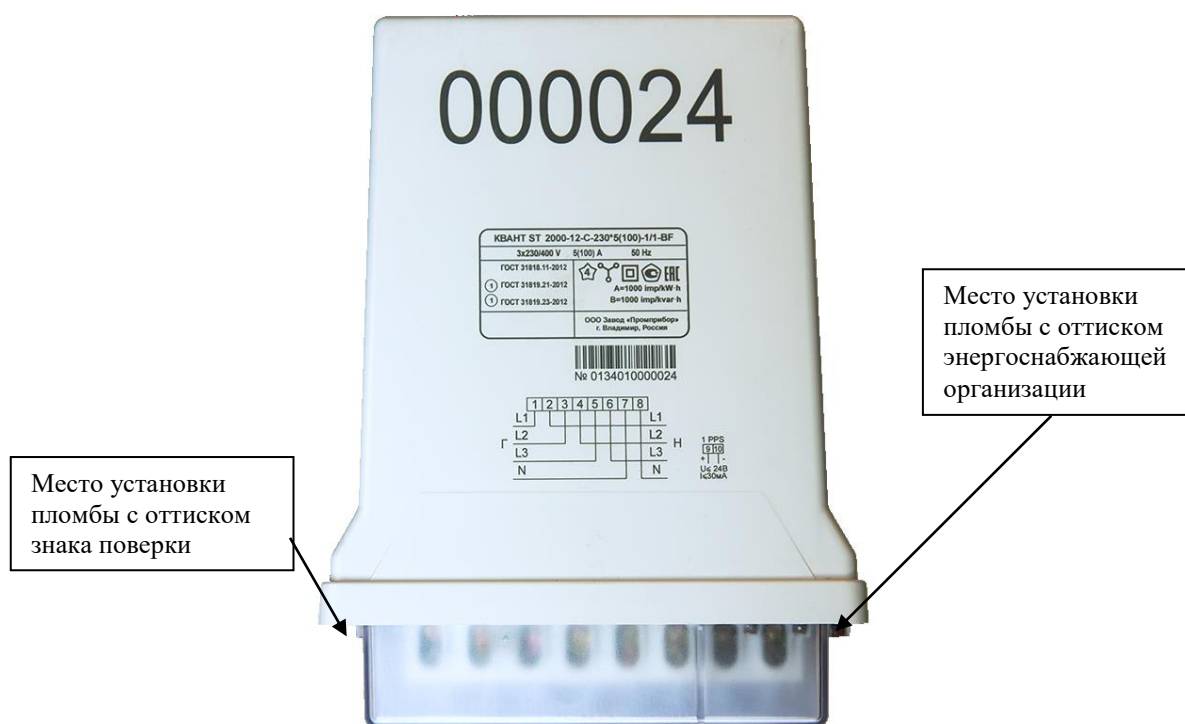


Рисунок 4 - Общий вид счетчика в корпусе типа С



Рисунок 5 - Общий вид индикаторного устройства

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.

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

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки) для вариантов исполнений	ST 2000-12-W	ST 2000-12-C
Идентификационное наименование ПО	ST3	ST4
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0	

Продолжение таблицы 1

Идентификационные данные (признаки) для вариантов исполнений	ST 2000-12-W	ST 2000-12-C
Цифровой идентификатор ПО	29B1	BB3D
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC	

Метрологические и технические характеристики

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 2.

Таблица 2 - 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-х-х-0,5-х...х	0,5S	-
КВАНТ ST 2000-12-х-х-1-х...х	1	-
КВАНТ ST 2000-12-х-х-2-х...х	2	-
КВАНТ ST 2000-12-х-х-1/1-х...х	1	1
КВАНТ ST 2000-12-х-х-1/2-х...х	1	2
КВАНТ ST 2000-12-х-х-0,5S/1-х...х	0,5S	1
КВАНТ ST 2000-12-х-х-0,5S/2-х...х	0,5S	2
КВАНТ ST 2000-12-х-х-0,2S/1-х...х	0,2S	1
КВАНТ ST 2000-12-х-х-0,2S/2-х...х	0,2S	2

Максимальные значения стартовых токов счетчиков в зависимости от класса точности и типа включения приведены в таблице 3.

Таблица 3 - Максимальные значения стартовых токов счетчиков

Тип включения счётчика	Класс точности счетчика					
	1 ГОСТ 31819.21- 2012	2 ГОСТ 31819.21- 2012	0,2S ГОСТ 31819.22- 2012	0,5S ГОСТ 31819.22- 2012	1 ГОСТ 31819.23- 2012	2 ГОСТ 31819.23- 2012
Непосредственное	0,0025 I _б	0,005 I _б	0,001 I _б		0,0025 I _б	0,005 I _б
Трансформаторного 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 4.

Таблица 4 - Пределы допускаемой относительной/абсолютной погрешности измерений параметров электрической сети (по ГОСТ 32144-2013, ГОСТ 30804.4.30-2013)

Положительного и отрицательного отклонения напряжения, %	Положительного и отрицательного отклонения частоты, %	Длительность провала напряжения, с	Глубина провала напряжения, %	Длительность перенапряжения, с
$\pm 0,4$	$\pm 0,08$	± 1	$\pm 0,4$	± 1

Метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 5 и 6.

Таблица 5 - 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 $I_{макс}$ (от 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 6 - Основные технические характеристики

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 отсчетного устройства, 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, лет, не менее	30
Срок службы батареи, лет, не менее	16
Число тарифов, не менее	4

Продолжение таблицы 6

Число временных зон, не менее	12
Глубина хранения значений электрической энергии на начало месяца, месяцев, не менее	
- для счетчиков только активной энергии	24
- для счетчиков активной и реактивной энергии	36
Глубина хранения значений электрической энергии на начало суток, суток, не менее	
- для счетчиков только активной энергии	93
- для счетчиков активной и реактивной энергии	128
Глубина хранения значений электрической энергии на начало интервала 30 минут, суток, не менее	
- для счетчиков только активной энергии	93
- для счетчиков активной и реактивной энергии	128
Глубина хранения значений электрической энергии, потребленной за интервал 30 минут, суток, не менее	
- для счетчиков только активной энергии	93
- для счетчиков активной и реактивной энергии	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	93
- для счетчиков активной и реактивной энергии	128
Количество записей в журнале событий, не менее	
- для счетчиков только активной энергии	384
- для счетчиков активной и реактивной энергии	1000
Количество оптических испытательных выходов с параметрами по ГОСТ 31818.11-2012	
- для счетчиков только активной энергии	1
- для счетчиков активной и реактивной энергии	2
Степень защиты от пыли и влаги по ГОСТ 14254-2015	IP51, IP54, IP64
Скорость обмена информацией по интерфейсам, бит/с	9600
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более	
Тип корпуса:	
- W	315×178×95
- C	250×250×120
Условия эксплуатации:	
- температура окружающей среды, °С	от -40 до +70
- относительная влажность, %	от 40 до 80
- атмосферное давление, кПа	от 96 до 104
Срок службы счетчика, лет, не менее	30
Средняя наработка на отказ, ч, не менее,	200000
¹⁾ Минимальная глубина хранения профиля нагрузки при других значениях интервала усреднения рассчитывается 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.	

Знак утверждения типа

наносится на панель счетчика офсетной печатью (или другим способом, не ухудшающим качества), на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 7 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
Счетчик электрической энергии трехфазный многофункциональный КВАНТ ST 2000-12	ВЛСТ 419.00.000	1 шт.	Исполнение соответствует заказу
Пломба свинцовая	-	1 - 3 шт.	В зависимости от типа корпуса
Леска пломбировочная	-	1 - 3 шт.	
Формуляр	ВЛСТ 419.00.000 ФО	1 шт.	В бумажном виде
Руководство по эксплуатации	ВЛСТ 419.00.000 РЭ	1 шт.	В электронном виде
Методика поверки	РТ-МП-5267-551-2018	1 шт.	
Руководство оператора	ВЛСТ 419.00.000 РО	1 шт.	
Индикаторное устройство	-	1 шт.	Поставляется только со счетчиками в корпусных исполнениях «С»
Кронштейн для крепления на опоре ЛЭП	-	1 шт.	Поставляется только со счетчиками в корпусных исполнениях «С»
Упаковка	-	1 шт.	Потребительская тара
Конфигурационное программное обеспечение	-	1 шт.	В электронном виде

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к счетчикам электрической энергии трехфазным многофункциональным КВАНТ ST 2000-12

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

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

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. Статические счетчики реактивной энергии;

ТУ 422860-419-10485056-17 (ВЛСТ 419.00.000 ТУ) Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные КВАНТ ST 2000-12. Технические условия.