

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Счетчики электрической энергии трехфазные многотарифные НЕВА МТ 3

Назначение средства измерений

Счетчики электрической энергии трёхфазные многотарифные НЕВА МТ 3 (в дальнейшем - счетчики), предназначены для учета активной или активной и реактивной энергии в трехфазных трех- или четырехпроводных цепях переменного тока. Счетчики позволяют вести учет электрической энергии дифференцированно по зонам суток в соответствии с заданным тарифным расписанием.

Описание средства измерений

Принцип действия счетчиков основан на вычислении действующих значений тока и напряжения, активной и реактивной энергии, активной, реактивной и полной мощности, коэффициента мощности и частоты сети переменного тока по измеренным мгновенным значениям входных сигналов тока и напряжения.

Счетчики имеют в своем составе микроконтроллер со встроенным измерительно-вычислительным ядром и часами реального времени, позволяющими вести учет активной и реактивной электроэнергии по тарифным зонам суток, энергонезависимую память данных литиевую батарею для обеспечения резервного питания, испытательные выходы для поверки, жидкокристаллический индикатор и кнопку для просмотра информации, интерфейс удалённого, доступа в зависимости от модификации, для подключения к системам автоматизированного учета, оптический порт и блок питания.

Счетчик состоит из следующих функциональных узлов:

- датчика тока;
- датчика напряжения;
- блока питания;
- счетного механизма с энергонезависимой памятью и жидкокристаллическим индикатором (ЖКИ) в качестве устройства отображения информации;
- часов реального времени;
- источника резервного питания;
- измерительной схемы;
- интерфейсных схем;
- испытательного выхода.

В качестве датчиков тока в счетчиках трансформаторного подключения используются трансформаторы тока, в счетчиках непосредственного подключения - трансформаторы тока, нечувствительные к постоянной составляющей в сигнале тока или низкоомные шунты. Датчик напряжения представляет собой резистивный делитель. Счётный механизм счётчика электронный, содержит микроконтроллер, память и жидкокристаллический индикатор (в дальнейшем - счетчик с ЖКИ). В зависимости от модели счетчика измерительная схема реализована на отдельной микросхеме или входит в состав микроконтроллера. Принцип работы измерительной схемы основан на измерении и математической обработке сигналов тока и напряжения с последующим вычислением параметров потребления электрической энергии и передаче этой информации в счетный механизм. Результаты измерения сохраняются в энергонезависимой памяти счетчика и отображаются на ЖКИ. Часы реального времени интегрированы в микроконтроллер. При отсутствии внешнего напряжения питание часов осуществляется от резервного источника питания - литиевой батареи.

Счетчики ведут учет потребленной энергии по тарифам, в соответствии с заданным тарифным расписанием. Тарифные расписания задаются отдельно для рабочих выходных и праздничных дней. Счетчики измеряют энергию нарастающим итогом и сохраняют в

энергонезависимой памяти измеренные значения энергии нарастающим итогом на 00:00 первого дня каждого из двенадцати или тридцати шести предыдущих месяцев в зависимости от исполнения, измеряют и сохраняют в памяти мощности, усредненные на 30-ти или 60-ти минутном интервале за 128 предыдущих дней, измеряют максимальные мощности, усреднённые на задаваемом пользователем временном интервале.

Счетчики имеют исполнения:

- непосредственного или трансформаторного подключения;
- для установки на рейку ТН-35 или для крепления винтами на вертикальную поверхность;
- со встроенными реле управления нагрузкой, промежуточным реле управления нагрузкой или без реле;
- с проводными и различными беспроводными интерфейсами связи для обмена информацией с внешними устройствами.

Счетчики оснащены электронной пломбой крышки клеммной колодки.

Счетчики НЕВА МТ 315 оснащены электронной пломбой корпуса.

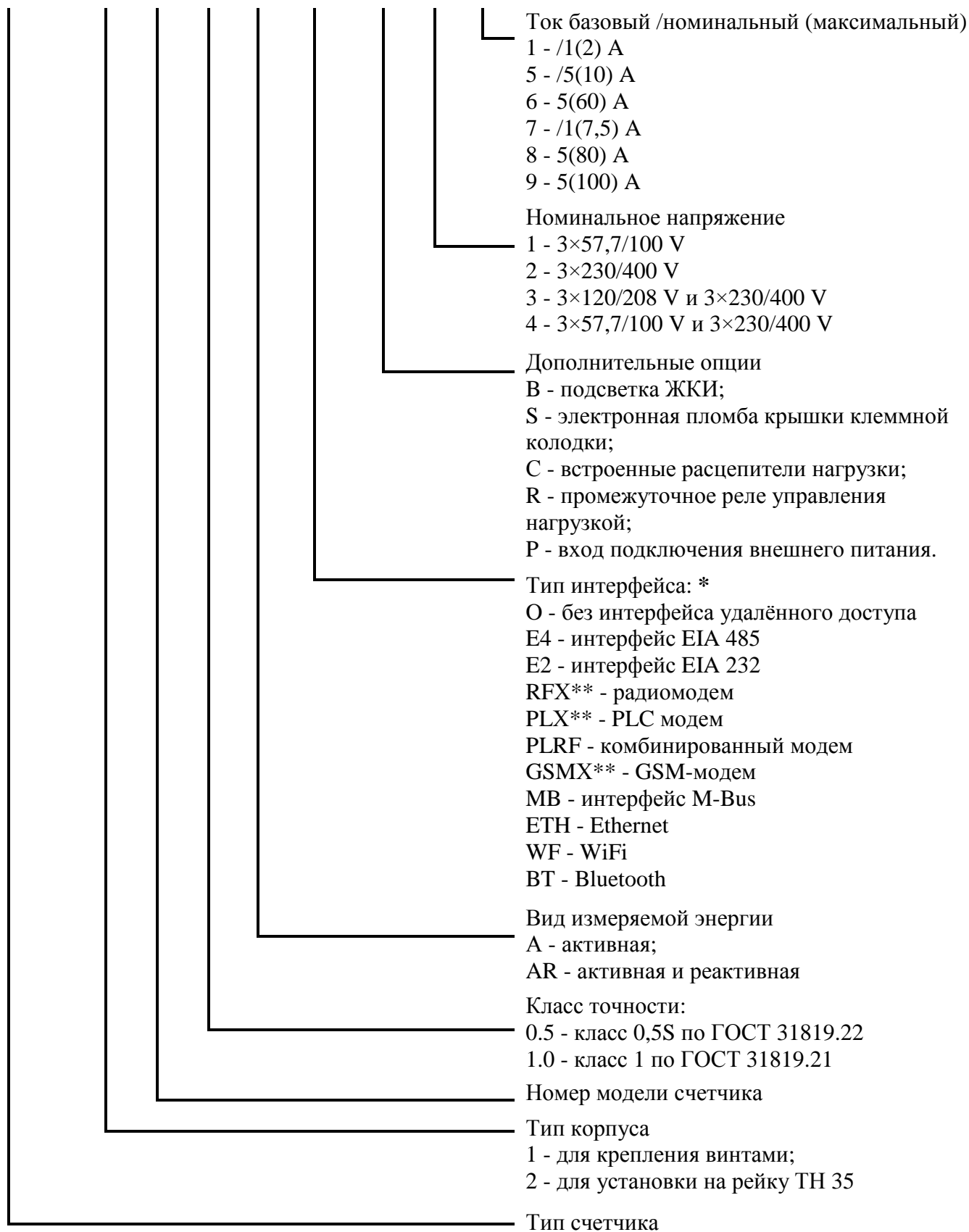
Счетчики в зависимости от исполнения имеют датчик магнитного поля.

Конструктивно счетчики выполнены в виде электронного модуля, размещенного в корпусе с клеммной колодкой и крышкой клеммной колодки.

Исполнения счетчиков электрической энергии трехфазных многотарифных НЕВА МТ 3 определяются в соответствии со структурой условного обозначения:

Структура условного обозначения счетчика

Нева МТ 3 X X XX XX XXX XX X X



* все счетчики оснащены оптическим портом по ГОСТ МЭК 61107;

** X - исполнение модема.

Счетчики обеспечивают учет и хранение измеренных значений:

- активной, реактивной положительной и реактивной отрицательной энергии нарастающим итогом и по тарифам, в соответствии с тарифным расписанием,
- активной, реактивной положительной и реактивной отрицательной энергии нарастающим итогом, в том числе по тарифам, зафиксированных на конец месяца, за 12 или 36 предыдущих месяцев;
- активной, реактивной положительной и реактивной отрицательной энергии нарастающим итогом, в том числе по тарифам, зафиксированных на конец суток, за 128 предыдущих дня;
- максимальных значений активной, реактивной положительной и реактивной отрицательной мощностей, усреднённых на заданном интервале времени, в том числе для каждого из тарифов, в текущем месяце, за 12 или 36 предыдущих месяцев;
- активных и реактивных мощностей, усреднённых на определенном или заданном временном интервале. Количество хранимых в памяти значений усреднённых мощностей каждого вида не менее 3000;
- потерь в линии нарастающим итогом.

Счётчики обеспечивают вывод на индикацию:

- информации об энергопотреблении;
- времени и даты, отсчитываемых встроенными часами;
- информации о наличии и отсутствие фазных напряжений, а также отсутствии нагрузки пофазно и обратном направлении тока;
- информации о текущем тарифе.

Счётчики обеспечивают измерение и индикацию:

- мощности активной и реактивной по каждой фазе и сумму по фазам;
- среднеквадратических значений токов и напряжений пофазно;
- частоты сети;
- фактора активной мощности суммарно и пофазно;
- углы между векторами напряжений.

Счётчики ведут журнал событий и сохраняют в памяти информацию:

- о пропадании и подаче напряжения питания, по всем фазам не менее 32 событий;
- о пропадании и подаче напряжения в любой из фаз не менее 32 событий;
- о пропадании и подаче напряжения в любой из фаз при наличии тока в фазе, не менее 32 событий;
- о перепрограммировании счётчика не менее 32 событий;
- об изменении времени и даты с фиксацией изменяемого времени, не менее 32 событий;
- о снятии и установке крышки клеммной колодки, не менее 32 событий;
- об изменении направления тока в любой из фаз, не менее 32 событий;
- о воздействии сильного магнитного поля, не менее 32 событий;
- о рестартах счётчика при наличии напряжения питания, не менее 16 событий;
- об очистке профилей нагрузки, не менее 16 событий;
- об очистке значений максимальных мощностей, не менее 16 событий;

Счетчики НЕВА МТ 315 дополнительно ведут журнал событий:

- об очистке значений активной, реактивной положительной и реактивной отрицательной энергии на конец месяца и на конец суток, не менее 16 событий;
- о вскрытии корпуса, не менее 32 событий;
- о коррекции времени, не менее 32 событий;
- об отключении нагрузки, не менее 32 событий;
- о возникновении ошибок, не менее 32 событий;
- о превышении заданных порогов напряжения, не менее 32 событий;
- о превышении заданного лимита мощности, не менее 32 событий.

Счетчики измеряют параметры качества электроэнергии в соответствии с классом S по ГОСТ 30804.4.30-2013.

Счётчики НЕВА МТ 315 фиксируют параметры качества электроэнергии - отклонения напряжения и частоты сети - в соответствии с ГОСТ 32144-2013, и сохраняют информацию в журналах событий.

Счетчики обеспечивают возможность задания следующих параметров:

- времени и даты;
 - периода усреднения максимальной мощности от 1 до 60 минут с дискретностью 1 минута;
 - периода усреднения мощности для профиля нагрузок 30 или 60 минут в счетчиках НЕВА МТ 324, НЕВА МТ 314, НЕВА МТ 315;
 - периода усреднения активной мощности для профиля нагрузки 1, 3, 5, 10, 15, 30 или 60 минут в счетчиках НЕВА МТ 315;
 - тарифных расписаний с количеством тарифов до 4, количеством тарифных зон суток до 8 отдельно для будних, воскресных и субботних дней, с разбивкой по 12 сезонам
 - 32 исключительных дней с указанием тарифного расписания используемого в каждый из этих дней;
 - набор параметров выводимых на ЖКИ в автоматическом режиме;
 - конфигурационных данных (разрешение/запрет программирования счётчика без вскрытия крышки клеммной колодки, чтения параметров без пароля, очистки энергетических параметров и максимальных значений мощностей);
 - лимита мощности и порогов напряжения в исполнениях счетчиков НЕВА МТ 314, НЕВА МТ 315 и НЕВА МТ 324 со встроенными расцепителями или промежуточным реле управления нагрузкой;
 - лимита энергии в счетчиках НЕВА МТ 315;
 - параметров для контроля качества электроэнергии в счетчиках НЕВА МТ 315;
 - серийного номера;
 - адреса для удалённого доступа;
 - паролей для записи и чтения, только чтения памяти данных;
 - места установки прибора;
 - коэффициента автоматической коррекции точности хода часов.
- Счётчики обеспечивают возможность обнуления следующих параметров:
- измеренных значений энергии активной и реактивной на конец месяца и на конец суток;
 - усреднённых максимальных значений активной и реактивной мощностей;
 - измеренного значения потерь энергии в линии;
 - профилей нагрузок;
 - журналов событий.

Обмен информацией локально осуществляется через оптический порт, с удалёнными внешними устройствами через интерфейсы RS-485, M-Bus, Ethernet, а также через модемы GSM, PLS и радиомодем с помощью программного обеспечения (ПО) «NEVA Read» или программного обеспечения АИИС КУЭ. Программирование счетчиков осуществляется с помощью ПО «NEVA Write».

Оптический порт на физическом и логическом уровне соответствует ГОСТ МЭК 61107-2011.

Протокол обмена по проводным интерфейсам соответствует требованиям ГОСТ МЭК 61107-2011 режим C программирование.

Коды параметров соответствуют требованиям системы идентификации OBIS.

Протокол взаимодействия по интерфейсам удалённого доступа основан на базовой эталонной модели взаимосвязи открытых систем (ВОС) в соответствии с ГОСТ 28906-91.

Конструкция предусматривает возможность пломбирования корпуса счетчика навесной пломбой после выпуска из производства, после его поверки, крышки клеммной колодки представителем энергосбытовой компании для предотвращения несанкционированных вмешательств в схемы включений приборов. Кроме того, защита счетчиков обеспечивается несколькими уровнями паролей для разделения доступа к параметрам и данным, хранящимся в счетчике.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) счетчиков электрической энергии трехфазных многотарифных НЕВА МТ 3 разработано специалистами ООО «Тайпит-ИП» и является собственностью компании.

Встраиваемое ПО записывается в память микроконтроллера, с установкой бита защиты от считывания, до его монтажа на печатную плату. После установки бита защиты чтение и копирование ПО невозможно.

Корректировка метрологических коэффициентов, отвечающих за точность измерений, возможна только в процессе производства при снятом кожухе и установленной аппаратной перемычке. После удаления аппаратной перемычки и опломбирования корпуса изменение метрологических коэффициентов невозможно.

Изменение параметров пользователя, таких как тарифные расписания, исключительные дни, даты начала сезонов, текущие время и дата, интервалы усреднения мощности, набор параметров выводимых на индикацию в автоматическом режиме, время фиксации энергии на конец месяца, а так же обнуление журналов событий, графиков нагрузки, значений энергетических параметров на конец месяца и конец суток возможно только после удаления пломбы энергоснабжающей организации, при наличии соответствующего ПО и знании паролей доступа к изменяемым параметрам.

ПО записываемое в память программ микроконтроллеров зависит от модификации счётчика.

Характеристики программного обеспечения представлены в таблицах 1-8 для каждой модификации счетчика.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Встроенное ПО НЕВА МТ 313 ТП ¹
Номер версии (идентификационный номер ПО)	01
Цифровой идентификатор ПО	168595F793F046407FD3D4155FB6EAA6
Другие идентификационные данные	ТАСВ.411152.005-01 Д1

Таблица 2

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Встроенное ПО НЕВА МТ 313 НП ²
Номер версии (идентификационный номер ПО)	02
Цифровой идентификатор ПО	10FF8D832FB8CF3A2B4ED4A456F3D95E
Другие идентификационные данные	ТАСВ.411152.005-02 Д1

Таблица 3

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Встроенное ПО НЕВА МТ 314 ТП ¹
Номер версии (идентификационный номер ПО)	03
Цифровой идентификатор ПО	B14B8CFC1F631B07FD25CDFC642ED3E1
Другие идентификационные данные	ТАСВ.411152.005-03 Д1

Таблица 4

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Встроенное ПО НЕВА МТ 314 НП ²
Номер версии (идентификационный номер ПО)	04
Цифровой идентификатор ПО	7F5C4340B902E031CD99A09470B50918
Другие идентификационные данные	ТАСВ.411152.005-04 Д1

Таблица 5

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Встроенное ПО НЕВА МТ 315 ТП ¹
Номер версии (идентификационный номер ПО)	05
Цифровой идентификатор ПО	2F4B3E566688A5FFB0814FCE4DE10D3F
Другие идентификационные данные	ТАСВ.411152.005-05 Д1

Таблица 6

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Встроенное ПО НЕВА МТ 315 НП ²
Номер версии (идентификационный номер ПО)	06
Цифровой идентификатор ПО	F51497C057C834C63DF2EFA4F4C3448B
Другие идентификационные данные	ТАСВ.411152.005-06 Д1

Таблица 7

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Встроенное ПО НЕВА МТ 323
Номер версии (идентификационный номер ПО)	07
Цифровой идентификатор ПО	27B71ABC914B6D523B194BC54712D4E2
Другие идентификационные данные	ТАСВ.411152.005-07 Д1

Таблица 8

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Встроенное ПО НЕВА МТ 324
Номер версии (идентификационный номер ПО)	08
Цифровой идентификатор ПО	9820AC50D1D4220C5557CE6B31DC578B
Другие идентификационные данные	ТАСВ.411152.005-08 Д1

¹-счётчик трансформаторного подключения;

²-счётчик непосредственного подключения.

Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО - md5.

Уровень защиты программного обеспечения и основных данных измерения энергопотребления от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Фотографии счетчиков и места опломбирования представлены на рисунках 1 и 2.



Рисунок 1 - Счетчик НЕВА МТ 313



Рисунок 2 - Счетчик НЕВА МТ 324

Конструкция счетчиков НЕВА МТ 314 и НЕВА МТ 315 идентична счетчику НЕВА МТ 313.
Конструкция счетчика НЕВА МТ 323 идентична конструкции счетчика НЕВА МТ 324.

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические характеристики приведены в таблице 9.

Таблица 9

Наименование параметра	Нормируемое значение параметра для счетчиков с подключением		
	через трансформаторы тока		непосредственно
Класс точности по ГОСТ 31819.22-2012 ГОСТ 31819.21-2012 ГОСТ 31819.23-2012	0,5S 1	1 2	1 2
Номинальное напряжение (фазное/линейное) $U_{ном}$, В	3×57,7/100; 3×57,7/100 и 3×230/400; 3×230/400		3×120/208 и 3×230/400; 3×230/400
Токи: номинальный(максимальный) $I_{ном}(I_{макс})$ или базовый (максимальный) $I_б(I_{макс})$, А	1 (2); 1(7,5); 5 (10)		5(50); 5(60); 5(80); 5(100)
Номинальная значение частоты сети, Гц	50		
Рабочий диапазон частоты сети, Гц	от 47,5 до 52,5		
Рабочий диапазон напряжений, В	от 3×46/80 до 3×57,7/100; от 3×46/80 до 3×264/460; от 3×172/300 до 3×264/460		от 3×90/156 до 3×264/460; от 3×172/300 до 3×264/460
Основная относительная погрешность при измерении: - активной энергии, % - реактивной энергии, %	±0,5 ±1,0		±1,0 ±2,0
Основная относительная погрешность измерения токов в диапазоне: - от 0,05 $I_{ном}$ до $I_{макс}$, %, не более - от 0,02 $I_{ном}$ до 0,05 $I_{ном}$, %, не более - от 0,2 $I_б$ до $I_{макс}$, %, не более - от 0,05 $I_б$ до 0,2 $I_б$, %, не более	±1,0 ±1,5	±2,0 ±3,0	±2,0 ±3,0
Основная относительная погрешность измерения фазных напряжений в диапазоне рабочих напряжений, %, не более для счетчиков НЕВА МТ 315 в диапазоне от 0,2 $U_{ном}$ до 1,5 $U_{ном}$, %, не более			±0,5 ±0,5
Абсолютная погрешность измерения частоты сети в рабочем диапазоне частот, Гц, не более для счетчиков НЕВА МТ 315 в диапазоне от 45,5 до 57,5, Гц, не более			±0,05 ±0,05
Абсолютная погрешность измерения коэффициента активной мощности в диапазоне от 1,0 до 0,5			±0,01

Продолжение таблицы 9

Наименование параметра	Нормируемое значение параметра для счетчиков с подключением	
	через трансформаторы тока	непосредственно
Абсолютная погрешность измерения углов между векторами фазных напряжений, градусов, не более	±2	
Количество тарифов	4	
Количество тарифных зон	8	
Количество сезонных программ тарификации	12	
Абсолютная основная погрешность суточного хода часов реального времени, не более, с/суток При отсутствии напряжения питания, не более, с/суток	±0,5 ±1,0	
Температурный коэффициент хода часов реального времени в рабочем диапазоне, с·°C ² в сутки	0,004	
Единицы старшего и младшего разрядов счетного механизма, кВт·ч (квар·ч)	10 000 и 0,001	100 000 и 0,01
Постоянная счетчика в зависимости от модификации, имп./кВт·ч (имп./квар·ч)	от 4000 до 160000	от 400 до 6400
Длительность импульса и паузы на испытательном выходе счетчика при максимальных токах и напряжениях, с, не более	0,025	
Начальный запуск счётчика, с, не более	5	
Полная мощность, потребляемая каждой цепью тока, В·А, не более	0,1	0,05
Полная мощность, потребляемая каждой цепью напряжения, В·А, не более	в зависимости от исполнения 2 или 10	
Активная мощность, потребляемая счетчиками по каждой цепи напряжения при симметричном напряжении, Вт, не более для счетчиков со встроенными PLC и GSM модемами, Вт, не более	1,0 4,0	
Длительность хранения информации при отключении питания, лет, не менее	16	
Диапазон рабочих температур, °C	от -40 до +70	
Диапазон температур транспортирования, °C	от -50 до +70	
Средняя наработка до отказа, ч	280 000	
Средний срок службы, лет	30	

Продолжение таблицы 9

Наименование параметра	Нормируемое значение параметра для счетчиков с подключением	
	через трансформаторы тока	непосредственно
Габаритные размеры счетчиков (высота×ширина×глубина), - для крепления винтами, мм, не более - для установки на рейку ТН-35, мм, не более	170×227×63,5	
	115×122×65	
Масса счетчика: - для крепления винтами, кг, не более - для установки на рейку ТН-35, кг, не более	1,2	
	0,8	

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

В комплект поставки входят:

- счетчик электрической энергии трёхфазный многотарифный НЕВА МТ 3;
- паспорт ТАСВ.411152.005 ПС;
- руководство по эксплуатации ТАСВ.411152.005 РЭ;
- программное обеспечение для снятия показаний «NEVA Read» и для параметризации «NEVA Write».

Методика поверки ТАСВ.411152.005 ПМ поставляется для организаций, проводящих поверку по запросу.

Поверка

осуществляется по документу ТАСВ.411152.005ПМ «Счетчики электрической энергии трехфазные многотарифные НЕВА МТ 3. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в апреле 2016 года.

Знак поверки наносится на навесную пломбу давлением пломбира. Знак поверки в виде оттиска наносится на свидетельство о поверке и в формуляр.

Перечень основного оборудования, необходимого для поверки:

- установка автоматическая трехфазная для поверки счетчиков электрической энергии НЕВА-Тест 6303 (Регистрационный № 52156-12);
- установка для проверки параметров электрической безопасности GPI-725 (Регистрационный № 46633-11);
- вольтметр цифровой универсальный В7-78/1 (Регистрационный № 52147-12);
- частотомер электронно-счетный ЧЗ-63 (Регистрационный № 32496-06).

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в руководстве по эксплуатации «Счетчики электрической энергии НЕВА МТ 3. Руководство по эксплуатации ТАСВ.411152.005РЭ».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к счетчикам электрической энергии трехфазным многотарифным НЕВА МТ 3

ГОСТ 28906-91 «Системы обработки информации. Взаимосвязь открытых систем. Базовая эталонная модель».

ГОСТ 30804.4.30-2013 «Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Методы измерения показателей качества электрической энергии».

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. Статические счетчики 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».

ГОСТ 32144-2013 «Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения».

ГОСТ МЭК 61038-2011 «Учет электроэнергии. Тарификация и управление нагрузкой. Особые требования к переключателям по времени».

ГОСТ МЭК 61107-2011 «Обмен данными при считывании показаний счетчиков, тарификации и управления нагрузкой. Прямой локальный обмен данными».

ТАСВ.411152.005ТУ «Счетчики электрической энергии трёхфазные многотарифные НЕВА МТ 3. Технические условия».

Изготовитель

ООО «Тайпит - Измерительные приборы» (ООО «Тайпит ИП»)

ИНН 7811472920

Адрес: 193318, г. Санкт-Петербург, ул. Ворошилова, д.2

Тел. 8 (812) 326-10-90 /Факс 8 (812) 325-58-64

Испытательный центр

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

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

Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66

E-mail: office@vniims.ru, www.vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ___ » _____ 2016 г.