

ООО «НЭК ТЕХ»



НЭК.ТЕХ

194021, Санкт-Петербург,

ул. Шателена, д. 26, лит. А.

+7 (812) 448-56-98

www.nectech.pro

**ВСТРОЕННОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ДЛЯ ОДНОФАЗНЫХ ПРИБОРОВ УЧЁТА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ
НАРТИС-Р1**

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Санкт-Петербург

2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 Требования безопасности.....	4
2 Описание и работа	5
3 Использование по назначению.....	13
4 Поверка счетчика.....	17
5 Техническое обслуживание	18
6 Текущий ремонт	20
7 Транспортирование и хранение.....	21
8 Утилизация.....	22

Настоящее руководство содержит сведения, необходимые для правильной эксплуатации приборов учёта электрической энергии однофазных многофункциональных «НАРТИС-Р1» (в дальнейшем — счетчики).

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

Монтаж счетчиков рекомендуется проводить в соответствии с документом «Руководство по монтажу и вводу в эксплуатацию».

1 Требования безопасности

1.1.1 По безопасности эксплуатации счетчик удовлетворяет требованиям ГОСТ 22261-94.

1.1.2 По способу защиты человека от поражения электрическим током счетчик соответствует ГОСТ 12.2.091-2012, ГОСТ 31818.11-2012, классу защиты II по ГОСТ 12.2.007.0-75.

1.1.3 Все работы, связанные с подключением и обслуживанием счетчика, должны производиться при снятом напряжении питающей сети.

2 Описание и работа

2.1 Назначение

2.1.1 Счетчик непосредственного включения предназначен для многотарифного (до четырех тарифов в соответствии с действующей информационной моделью СПОДЭС 4.0) учета активной и реактивной (или только активной) электрической энергии прямого и обратного (или только прямого) направления в однофазных цепях.

2.1.2 В производственной линейке представлены счётчики с двумя типами корпусов: моноблок НАРТИС-Р1-М, предназначенный для установки на DIN-рейку, и сплит НАРТИС-Р1-С, предназначенный для установки на опору линии электропередачи.

2.1.3 Счетчики НАРТИС-Р1-М имеют жидкокристаллический индикатор, предназначенный для просмотра измеряемой информации, который размещается в верхней части корпуса счетчика.

2.1.4 Счетчики НАРТИС-Р1-С конструктивно состоят из двух частей:

– измерительный блок, устанавливаемый на опоре линии электропередачи и выполняющий измерительные функции многотарифного счетчика;

– дистанционное индикаторное устройство (выносной дисплей, мобильное устройство), устанавливаемое в любом удобном для потребителя месте и выполняющее функции индикации показаний.

2.1.5 Условия эксплуатации:

– температура окружающего воздуха — от минус 40 до плюс 70 °С;

П р и м е ч а н и е — Метрологические характеристики счетчика сохраняются при снижении температуры окружающего воздуха до минус 40 °С, при этом возможно временное ухудшение или пропадание индикации на ЖКИ счетчика с последующим самовосстановлением при повышении температуры до минус 30 °С.

– относительная влажность окружающего воздуха — до 90 % при температуре окружающего воздуха плюс 30 °С;

– атмосферное давление — от 70 до 106,7 кПа (от 537 до 800 мм рт. ст.).

2.1.6 Счетчики осуществляют индикацию:

- накопленной активной и реактивной энергии прямого и обратного направления по тарифам и по сумме тарифов на ЖКИ при отключенной сети с питанием от встроенной литиевой батареи;
- текущего значения суммарной потребленной активной и реактивной энергии прямого и обратного направлений;
- текущего значения потребленной активной и реактивной электроэнергии прямого и обратного направлений по тарифным зонам суток;
- текущих даты и времени;
- действующего значения активной, реактивной, полной мощности прямого и обратного направлений;
- действующего значения текущего напряжения;
- действующего значения текущего тока и тока нейтрали;
- частоты сети;
- действующего тарифа;
- текущего квадранта;
- скорости по интерфейсам связи;
- состояния встроенной батареи;
- версии метрологически значимой и незначимой частей встроенного программного обеспечения (подробнее — см. п. 2.13);
- состояния блокиратора реле нагрузки;
- состояния реле управления нагрузкой;
- индикатора (сообщения) отключения встроенного реле управления нагрузкой при превышении заданного предела потребленной активной мощности;
- количества, даты/времени и кода последнего события — нарушения качества поставляемой электроэнергии;
- количества, даты/времени и кода последнего события — признака несанкционированного вмешательства;
- количества, даты/времени и кода последнего события — аварийного сбоя в работе счетчика;
- OBIS-код индицируемого параметра (в зависимости от исполнения счетчика);
- признака неработоспособности счетчика вследствие аппаратного или программного сбоя.

2.1.7 Счетчики осуществляют индикацию тамперных событий:

- вскрытие клеммной крышки;
- вскрытие корпуса счетчика;
- превышение максимальной мощности;
- возникновение события в журнале напряжений;
- программирование параметров счетчика;
- выход отклонения напряжения за пределы $\pm 10\%$ – начало;
- выход положительного отклонения напряжения за пределы 20% – начало.

2.1.8 Информация о результатах измерений и вычислений хранится в энергонезависимой памяти счетчика и выводится на ЖКИ счетчика с подсветкой (в зависимости от исполнения). В счетчике обеспечена защита энергонезависимой памяти центрального микроконтроллера от неконтролируемого изменения. Защита памяти реализуется с помощью алгоритма хеширования, который сравнивает вычисленное значение хэша с эталонным, которое должно быть записано в памяти центрального микроконтроллера и защищено от возможности изменения.

Счетчик обеспечивает отображение информации о накопленной энергии на ЖКИ в виде восьмиразрядных чисел, шесть старших разрядов дают показания в кВт · ч (квар · ч), седьмой и восьмой разряды, отделенные точкой, указывают десятые и сотые доли кВт · ч (квар · ч) соответственно.

2.1.9 Объем основных и вспомогательных параметров, выводимых на ЖКИ, а также длительность индикации программируются через интерфейс.

2.1.10 В счетчике используются следующие цифровые интерфейсы связи:

- интерфейс RS-485;
- радиointерфейс Bluetooth (для НАРТИС-Р1-С);
- радиointерфейс ZigBee;
- радиointерфейс LoRaWAN.

2.1.11 Все счетчики имеют оптический порт, расположенный на корпусе. Подключение по оптическому порту не требует распломбировки счетчика. Физический интерфейс оптического порта соответствует ГОСТ IEC 61107-2011.

2.1.12 Все счетчики имеют возможность установки съемного унифицированного модуля связи НАРТИС-МС с поддержкой передачи данных по интерфейсам:

- комбинация радиointерфейсов 2G/4G;
- комбинация радиointерфейсов 2G/NB-IoT;

- комбинация радиointерфейсов 2G + ZigBee;
- интерфейс PLC.

2.1.13 Встроенное программное обеспечение (ВПО), которое выполняет обработку информации, поступающей от аппаратной части счётчика, формирует массивы данных и сохраняет их в энергонезависимой памяти, отображает измеренные значения и другую информацию на ЖКИ, а также обеспечивает обмен данными по интерфейсам связи.

ВПО счетчика контролирует обеспечение единства времени измерения:

- программное изменение часового пояса, с возможностью считывания указанной информации с уровня информационно-вычислительного комплекса электроустановки и информационно-вычислительного комплекса;
- автоматизированная по внешней команде через интерфейсы связи и автоматическая коррекцию (синхронизацию) времени в соответствии с действующей информационной моделью СПОДЭС 4.0;
- возможность автоматического переключения на зимнее/летнее время;
- восстановление значения времени, соответствующего моменту последнего полного отключения напряжения (время не обнуляется при пропадании питания от основного и дополнительного источников питания, и при последующем восстановлении питания время на счётчике продолжает свой отчет с момента отключения).

Структура ВПО подразделяется на метрологически значимую (измерительную) и незначимую (интерфейсную) части. Метрологически значимая часть ВПО, калибровочные коэффициенты и измеренные данные защищены и не доступны для изменения без вскрытия счётчика.

Каждая структурная часть исполняемого кода программы во внутренней памяти микроконтроллера защищается с помощью алгоритма хеширования, который сравнивает вычисленное значение функции с эталонным.

Контроль целостности ВПО счетчика автоматически происходит один раз в сутки.

Любое изменение ВПО определяется версией программного обеспечения. При каждом выпуске ПО производитель обязательно уведомляет пользователей счетчика об обновлении ПО и предоставляет информацию о вносимых изменениях.

Любое изменение или обновление ВПО счетчика происходит без потери измеренных значений и журнала событий.

2.2 Технические характеристики

2.2.1 Технические характеристики для счетчиков:

- номинальное напряжение — 230 В;
- базовый ток (I_b) — 5; 10 А;
- максимальный ток — 60; 80; 100 А;
- номинальная частота сети — 50 Гц;
- стартовый ток для активной энергии — не более $0,004 \cdot I_b$ (для класса точности 1,0);
- потребляемая активная мощность по каждой цепи напряжения — не более 2 Вт (без учёта устройств связи);
- потребляемая полная мощность по каждой цепи тока — не более $0,3 \text{ В} \cdot \text{А}$ (при базовом токе);
- постоянная счётчика по активной, реактивной энергии — 2000 имп./($\text{кВт} \cdot \text{ч}$);
- постоянная счётчика по реактивной энергии — 2000 имп./($\text{квар} \cdot \text{ч}$).

2.2.2 Габаритные размеры и массы в зависимости от варианта исполнения счетчиков указаны в паспорте на изделие.

2.3 Комплектность

Состав комплекта счетчика приведен в паспорте на изделие.

2.4 Устройство и работа

2.4.1 Счетчики, предназначенные для эксплуатации в закрытом помещении или на открытом воздухе в специальном шкафу (НАРТИС-Р1-М), а также блок измерительный счетчика, предназначенный для эксплуатации на открытом воздухе (НАРТИС-Р1-С), конструктивно выполнены в виде пластмассового корпуса с прозрачной клеммной крышкой.

2.4.2 В конструкцию входят следующие функциональные узлы: датчик тока, измерительная схема, интерфейсы связи, энергонезависимая память данных, встроенные часы реального времени, блок питания, ЖКИ для просмотра измеряемой информации (для счетчиков НАРТИС-Р1-М), оптические и электрические импульсные выходы.

2.4.3 Основной элемент питания при исчерпании срока службы до истечения межповерочного интервала подлежит замене без необходимости поверки счетчика. Счетчик оборудован отсеком для установки резервного элемента питания, закрытым защитной крышкой батарейного отсека, защищающей от случайных воздействий при обслуживании и монтаже счетчика, и недоступным без вскрытия пломбы энергоснабжающей организации.

2.4.4 Нагрузка может быть отключена при попытке несанкционированного доступа, по команде оператора, полученной через интерфейсы, либо в случае выхода контролируемых параметров из заданных границ.

Такими параметрами служат значения действующих напряжений и токов, показатели качества электроэнергии, текущие «активная мощность» или «реактивная мощность», количество учтенной энергии за текущие сутки или текущий месяц.

2.4.5 В счётчиках предусмотрен отсек для установки сменного модуля связи. Модуль связи интегрирован в корпус счетчика (т. е. находится в габаритах корпуса счетчика). По согласованию с Заказчиком для модуля связи возможно подключение внешней антенны или замены внутренней антенны на внешнюю для усиления сигнала.

2.5 Маркировка и пломбирование

2.5.1 Маркировка

2.5.1.1 На передней панели счетчика указаны:

- наименование изготовителя, место изготовления и товарный знак предприятия-изготовителя;
- наименование страны происхождения;
- наименование и условное обозначение типа счетчика;
- QR-код, в котором записан номер счетчика по системе нумерации предприятия-изготовителя, дата выпуска, информация о производителе;
- класс точности по ГОСТ 31819.21 и ГОСТ 31819.23;
- изображение знака, утверждения типа средств измерений;
- изображение единого знака обращения продукции на рынке Евразийского экономического союза (ЕЭС);
- условное обозначение однофазной двухпроводной цепи по ГОСТ 25372;
- заводской номер по системе нумерации предприятия-изготовителя;

- требование к электропитанию: номинальное напряжение, номинальная частота, базовый и максимальный токи;
- постоянная счетчика;
- изображение знака двойного квадрата для счетчика в изолирующем корпусе класса II защиты изоляции счетчика по ГОСТ 25372;
- испытательное напряжение изоляции;
- обозначение стандарта ГОСТ 31818.11;
- обозначение коммуникационного оптического порта, интерфейсного и импульсного выходов;
- обозначение стандарта и протокола обмена данными;
- логотип ПАО «Россети»;
- телефон Единого контакт-центра: «8-800-220-0-220», с использованием шрифта PF DIN Text Cond Pro с начертанием Medium, высотой прописных символов не менее 4 мм.

2.5.1.2 Шесть последних цифр номера счетчика НАРТИС-Р1-С обеспечивают его идентификацию без подъема персонала на опору линии электропередачи: шрифт — не менее Arial 64 (шрифт контрастный и не сливается с цветом счетчика, устойчив к ультрафиолетовым воздействиям, климатическим воздействиям, температурным отклонениям согласно ГОСТ 15150-69 от минус 55 °С до плюс 70 °С).

2.5.1.3 На клеммной крышке счетчика нанесена схема подключения и маркировка зажимов

2.5.1.4 Маркировка нанесена нестираемым способом. Качество маркировки обеспечивает ее сохранность в течение срока службы счетчика. Идентификационный заводской номер по системе нумерации предприятия-изготовителя наносится лазерным или иным способом, устойчивым к атмосферным воздействиям в течение срока эксплуатации.

2.5.2 Пломбирование

Для защиты от несанкционированного доступа в счетчике предусмотрена установка пломбы со знаком поверки организации, осуществляющей поверку счетчика, и пломба ОТК предприятия-изготовителя.

После установки на объект счетчик пломбируется пломбами обслуживающей организации.

Кроме механического пломбирования в счетчике предусмотрено электронное пломбирование клеммной крышки и корпуса счетчика. Электронные пломбы работают как во включенном, так и в выключенном состоянии счетчика. При этом факт и время вскрытия крышек фиксируется в соответствующих журналах событий.

2.6 Упаковка

Счетчики находятся в индивидуальной потребительской упаковке и помещены в транспортную тару предприятия-изготовителя. Конструкция транспортной тары предохраняет счетчики во время транспортирования от механических повреждений, влаги и пыли.

Счетчики упаковываются в собранном виде. Серийный номер счетчика должен соответствовать номеру, указанному в паспорте.

Счетчик и Паспорт укладываются в картонную коробку по ГОСТ 9142-90 (индивидуальная тара), а Руководство по эксплуатации и Методика поверки (при дополнительном заказе) — в транспортную тару.

Маркировка, нанесенная на этикетку, прикрепленную к упаковке, содержит следующие сведения:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- исполнение счетчиков;
- обозначение ТУ;
- дату упаковки;
- массу брутто;
- штамп ОТК.

По требованию заказчика допускаются другие дополнительные надписи.

3 Использование по назначению

3.1 Эксплуатационные ограничения

3.1.1 Ток в любой последовательной цепи счетчика не должен превышать значения максимального тока (подробнее — см. п. 2.2.1).

3.2 Подготовка изделия к использованию

3.2.1 Меры безопасности при подготовке изделия

Персонал, работающий со счетчиком, должен быть обучен правилам по охране труда при эксплуатации электроустановок с присвоением квалификационной группы не ниже III, иметь удостоверение для работы с напряжением до 1000 В и изучить настоящее руководство по эксплуатации.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



Монтаж и подключение счетчика выполнять в обесточенном состоянии.

При монтаже, подключении, эксплуатации и техническом обслуживании счетчика должны выполняться требования, установленные в следующих нормативных документах:

– ГОСТ 12.2.007.0-75 «Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности»,

– ГОСТ 12.2.007.3-75 «Система стандартов безопасности труда. Электротехнические устройства на напряжение свыше 1000 В. Требования безопасности»,

– ГОСТ IEC 61010-1-2014 «Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 1. Общие требования».

Перед началом работ со счетчиком необходимо ознакомиться с паспортом и настоящим руководством по эксплуатации.

3.2.2 Порядок установки

3.2.2.1 Вскрыть упаковку и произвести внешний осмотр, убедиться в сохранности пломб и в отсутствии видимых механических повреждений (трещин, сколов, вмятин).

ЗАПРЕЩАЕТСЯ



Не устанавливать счетчик при наличии повреждений и отсутствии пломб.

ВНИМАНИЕ



Перед установкой счетчика на объект необходимо изменить адрес и пароль, установленный на предприятии-изготовителе, с целью предотвращения несанкционированного доступа к программируемым параметрам счетчика через интерфейс.

Примечание — Счетчик не нуждается в дополнительном программировании и конфигурировании перед установкой.

3.2.2.2 Установить счетчик по схеме размещения на объекте.

Для установки счетчика НАРТИС-Р1-М снять клеммную крышку.

Схема крепежных отверстий счетчика приведена в паспорте. Подвижный подвес имеет четыре фиксированных положения.

Счетчик установить на подвес и окончательно закрепить двумя винтами (в комплект поставки не входят).

Для установки счетчика НАРТИС-Р1-М необходимо снять монтажную плиту с корпуса и закрепить на опоре с помощью металлической ленты. Блок измерительный установить на закрепленную монтажную плиту.

Допускается установка до трех счетчиков на общей ленте по трем сторонам опоры.

3.2.2.3 Подключение питания и линий нагрузки (потребителей) осуществить в соответствии со схемой на клеммной крышке.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



Подключения цепей напряжений и тока выполнять при обесточенной сети питания.

Для подключения использовать провод марки СИП с использованием наконечников.

После установки проводов (жил кабеля) в клеммную колодку винты затянуть крестовой отверткой со шлицем PH2 моментом 3,5 Н·м.

3.2.2.4 Сделать отметку в формуляре о дате установки и дате ввода в эксплуатацию.

3.3 Использование счетчика

3.3.1 После включения счетчик находится в автоматическом режиме индикации и осуществляет циклическое переключение параметров – режим автопрокрутки. Элементы отображаются автоматически и по кругу с интервалом в 5 с (установлен по умолчанию, может быть изменен через интерфейс).

3.3.2 После нажатия кнопки и удерживания ее в течение времени не менее 1 с счетчик переходит в режим ручного переключения параметров. По истечении 1 мин с момента последнего нажатия на кнопку происходит возврат в автоматический режим индикации.

3.3.3 На дисплее ЖКИ (как на встроенном, так и на выносном) также отображается информация о состоянии модуля связи НАРТИС-МС:

- режим работы модуля связи;
- статус установки активной SIM-карты;
- статус регистрации в сети;
- уровень сигнала сотовой связи.

3.3.4 Снятие показаний счетчика и конфигурирование управления нагрузкой в автоматизированном режиме осуществляется с помощью установленной на персональном компьютере программы-конфигуратора «Nartis Tools» через любой из интерфейсов. Работа с программой изложена в документе «Программа конфигурирования Nartis Tools. Руководство пользователя» (поставляется по отдельному заказу организациям, осуществляющим поверку и эксплуатацию счетчика).

4 Поверка счетчика

4.1 Первичная поверка счетчика производится на предприятии-изготовителе. Дата первичной поверки заносится в формуляр.

4.2 Поверка счетчика осуществляется только органами Государственной метрологической службы или аккредитованными метрологическими службами юридических лиц или индивидуальных предпринимателей.

4.3 Поверка счетчика производится в соответствии с методикой поверки.

4.4 Интервал между поверками 16 лет.

5 Техническое обслуживание

5.1 Техническое обслуживание проводится специалистом, знакомым с правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок, с присвоением квалификационной группы не ниже III, и имеющим удостоверение.

5.2 Перечень работ по техническому обслуживанию и периодичность технического обслуживания приведены в таблице 5.1.

Т а б л и ц а 5.1 — Перечень работ по техническому обслуживанию

Перечень работ по техническому обслуживанию	Периодичность
1 Удаление пыли с корпуса и лицевой панели счетчика	•
2 Проверка надежности подключения силовых и интерфейсных цепей счетчика	•
3 Проверка функционирования	•
Примечание — Работы проводят в соответствии с графиком планово-предупредительных работ эксплуатирующей организации.	

5.2.1 Удаление пыли с поверхности счетчика производится чистой, мягкой тканью.

5.2.2 Для проверки надежности подключения силовых цепей счетчика необходимо:

- снять пломбы клеммной крышки, отвернуть винты крепления и снять клеммную крышку;
- удалить пыль с клеммной колодки с помощью кисточки;
- подтянуть винты клеммной колодки крепления проводов силовых и интерфейсных цепей;
- установить клеммную крышку, зафиксировать винтами и опломбировать.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



Работы выполнять при обесточенной сети питания.

5.2.3 Проверка функционирования производится на месте эксплуатации счетчика: силовые цепи нагружают реальной нагрузкой — счетчик должен вести учет электроэнергии.

5.2.4 По окончании технического обслуживания сделать отметку в формуляре.

5.2.5 Счетчик постоянно производит самодиагностику своего состояния. При возникновении ошибок происходит запись в журнале и одновременное отображение на ЖКИ счетчика.

5.2.6 Встроенная литиевая батарея входит в состав счетчика и при исчерпании срока службы основного элемента питания до истечения межповерочного интервала, подлежит замене без необходимости поверки счетчика.

5.2.7 Замену литиевой батареи необходимо проводить в сервисной или мастерской энергоснабжающей организации.

6 Текущий ремонт

6.1 Текущий ремонт осуществляется предприятием-изготовителем или юридическими и физическими лицами, имеющими лицензию на проведение ремонта счетчика.

6.2 После проведения ремонта счетчик подлежит проверке.

7 Транспортирование и хранение

7.1 Хранение счетчика производится в упаковке предприятия-изготовителя при температуре окружающего воздуха от минус 55 °С до плюс 70 °С и относительной влажности воздуха при температуре плюс 30 °С не более 90 % в капитальных, хорошо вентилируемых помещениях, на стеллажах или поддонах.

7.2 Счетчик транспортируют в закрытых транспортных средствах любого вида на любые расстояния, с предосторожностями, исключающими смещение, соударения и повреждения.

7.3 Предельные условия транспортирования:

- температура окружающего воздуха от минус 55 °С до плюс 70 °С;
- относительная влажность при температуре плюс 30 °С не более 90 %.

8 Утилизация.

8.1 Утилизация счетчика и элемента питания производится согласно действующим на территории региона правилам по утилизации радиоэлектронной продукции и элементов питания. Счетчик не содержит драгоценных металлов.

8.2 Литиевые батареи и свинцовые пломбы извлечь из счетчика и сдать в пункты приема аккумуляторных батарей.

