



**СЧЕТЧИК ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ
СТАТИЧЕСКИЙ**

МАЯК 101АТД

Руководство по эксплуатации

МНЯК.411152.017РЭ

Содержание

1 Требования безопасности	3
2 Описание счетчика и принципа его работы.....	3
3 Подготовка к работе	9
4 Средства измерений, инструменты и принадлежности.....	10
5 Порядок работы	11
6 Поверка счетчика.....	17
7 Техническое обслуживание	18
8 Текущий ремонт	18
9 Хранение	19
10 Транспортирование	19
11 Тара и упаковка.....	19
12 Маркирование и пломбирование	19
Приложение А Габаритный чертеж и установочные размеры счетчика	21
Приложение Б Схемы подключения счетчика	22
Приложение В Методика поверки МНЯК.411152.017 РЭ1 (поставляется на партию счетчиков и по отдельному заказу организациям, производящим поверку счетчиков)	

Настоящее руководство по эксплуатации (далее РЭ) содержит сведения о счетчике электрической энергии статическом (далее счетчик) МАЯК 101АТД, необходимые для обеспечения полного использования его технических возможностей, правильной эксплуатации и технического обслуживания.

При изучении, эксплуатации и техническом обслуживании счетчика необходимо дополнительно руководствоваться формуляром МНЯК.411152.017ФО.

Работы по техническому обслуживанию и ремонту счетчика должны проводить специалисты, прошедшие специальную подготовку.

1 Требования безопасности

1.1 Перед эксплуатацией необходимо ознакомиться с эксплуатационной документацией на счетчик.

1.2 К работам по монтажу, техническому обслуживанию и ремонту счетчика допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности и имеющие допуск к работе с напряжением до 1000 В и квалификационную группу по электробезопасности не ниже III.

1.3 В монтаж электропроводки здания должен быть включен выключатель или автоматический выключатель.

Выключатель должен быть в непосредственной близости от счетчика и быть легкодоступным.

Выключатель должен быть маркирован как отключающее устройство для данного счетчика.

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

1.5 При проведении работ по монтажу и обслуживанию счетчика должны быть соблюдены «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

1.6 По безопасности эксплуатации счетчик соответствует требованиям ГОСТ 12.2.091-2012 и ГОСТ 31818-2012 для класса защиты II.

2 Описание счетчика и принципа его работы

2.1 Назначение счетчика

2.1.1 Счетчик соответствует требованиям МНЯК.411152.017ТУ и комплекту конструкторской документации в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1

Условное обозначение счетчиков	Комплект конструкторской документации	Тип интерфейса	Управление нагрузкой	Ток, А $I_b(I_{\text{макс.}})$
МАЯК 101АТД.132Ш.2ИО2Б	МНЯК.411152.017	Оптопорт	сигнал	5(100)
МАЯК 101АТД.132Ш.2ИПО2Б	МНЯК.411152.017-01	Оптопорт, RS-485	сигнал	5(100)

2.1.2 Конструкция счетчика соответствует требованиям ГОСТ 22261, ГОСТ 31818.11, ГОСТ 31819.21.

2.1.3 Сведения о сертификации счетчиков приведены в формуляре МНЯК.411152.017ФО.

2.1.4 Счетчик предназначен для учета активной энергии по модулю в однофазных сетях переменного тока частотой 50 Гц.

2.1.5 Информация о результатах измерений и вычислений отображается на жидкокристаллическом индикаторе (ЖКИ) в виде семиразрядных чисел, пять старших разрядов дают показания в кВт·ч, шестой и седьмой разряды, отделенный точкой, указывают десятые и сотые доли кВт·ч, соответственно.

Счетчики выпускаются с динамической индикацией. В динамическом режиме работы индикатора информация для считывания меняется циклически. Переход между 1 и 2 циклами происходит посредством нажатия кнопки, между 2 и 1 автоматически по истечении 1 минуты. В первом цикле показания меняются по времени, а во втором цикле показания меняются посредством нажатия кнопки.

Длительность индикации каждого режима (по умолчанию) – 12 с. Длительность индикации показаний текущего времени и даты - в два раза меньше.

В счетчиках имеется возможность перепрограммирования на статическую индикацию, порядок работы с которой приведен в пункте 5.1 настоящего РЭ.

2.2 Условия окружающей среды

2.2.1 Счетчик предназначен для работы в закрытом помещении. По условиям эксплуатации относится к группе 4 ГОСТ 22261-94 с диапазоном рабочих температур: от минус 40 до плюс 60 °С и относительной влажностью до 80 % при температуре 30 °С и атмосферном давлении от 84 до 106,7 кПа.

2.3 Комплектность

2.3.1 Комплект поставки счетчиков приведен в таблице 2.

Таблица 2

Наименование	Обозначение документа	Кол.	Примечание
Счетчик электрической энергии статический МАЯК 101АТД		1	вариант условного обозначения в соответствии с таблицей 1
Руководство по эксплуатации	МНЯК.411152.017 РЭ	1	
Формуляр	МНЯК.411152.017 ФО	1	
Методика поверки*	МНЯК.411152.017 РЭ1	1	
Программа проверки функционирования счетчиков МАЯК 101АТД «Schetchik_ART» *	МНЯК.00001-01	1	
Крышка клеммной колодки	МНЯК.731323.008	1	
Пластина переходная	МНЯК.745532.001	1	
Ящик	МНЯК.321324.001-08	1	Для транспортирования 18 штук счетчиков
Коробка	МНЯК.103635.002	1	
Коробка	МНЯК.735391.002	1	Индивидуальная потребительская тара
Пакет полиэтиленовый 300х200х0,05	ГОСТ 12302	1	
* Поставляется на партию счетчиков и по отдельному заказу организациям, проводящим поверку и эксплуатацию счетчиков.			

2.4 Технические характеристики

2.4.1 Основные технические характеристики приведены в таблице 3.

Таблица 3

Наименование параметров	Значение
Класс точности по ГОСТ 31819.21-2012 при измерении энергии	1
Номинальное напряжение, В	230
Установленный рабочий диапазон напряжения, В	от 207 до 253
Расширенный рабочий диапазон напряжения, В	от 184 до 265
Предельный рабочий диапазон напряжения, В	от 0 до 265

Продолжение таблицы 3

Наименование параметров	Значение
Базовый/максимальный ток, А	5/100
Номинальное значение частоты, Гц	50
Стартовый ток (чувствительность) при измерении энергии, А, не более:	0,02
Постоянная счетчика: в основном режиме (А) в режиме поверки (В)	500 10000
Потребляемая мощность, В·А (Вт), не более: - по цепи напряжения - по цепи тока	1 (5) 0,1
Установленный диапазон рабочих температур, °С	от минус 40 до плюс 60
Количество тарифов	4
Точность хода часов внутреннего таймера лучше, с/сут	0,4
Срок сохранения информации при отключении питания, лет	16
Средняя наработка счетчика на отказ, ч, не менее	220000
Средний срок службы счетчика, лет, не менее	30
Масса, кг, не более	0,35
Габаритные размеры, мм, не более с крышкой МНЯК.731323.008:	110x90x69 136,03x90x69

2.4.2 Информация о результатах измерений и вычислений хранится в энергонезависимой памяти счетчика и выводится на жидкокристаллический индикатор (ЖКИ).

Счетчик имеет два циклических режима индикации. Для переключения режима индикации имеется кнопка. В статическом режиме работы индикатора переключение с одного цикла на другой происходит в результате длительного нажатия кнопки в течение 3 с, переключение отражаемых параметров внутри цикла происходит коротким нажатием кнопки.

Счетчик, как в статическом, так и в динамическом режиме работы индикатора, обеспечивает циклическое отображение следующей информации:

- текущего значения энергии по тарифам;
- суммарного значения накопленной энергии по тарифам;
- даты и времени;
- текущей активной мощности (справочно);
- заданного лимита мощности;
- энергии с начала текущего получаса;
- действующего тарифа.

2.4.3 Счетчик в дистанционном режиме работы обеспечивает обмен информацией с компьютером через интерфейсы связи RS-485 или оптический порт.

Скорость обмена по последовательному порту, 9600 бод (бит/сек).

Формат данных: 1 стартовый бит, 8 бит данных, 1 стоповый бит.

Протокол обмена со счетчиками имеет вид строки символов в коде ASCII.

Счетчик обеспечивает сохранение информации об энергопотреблении в памяти в виде восьмиразрядных чисел, пять старших разрядов дают показания в кВт·ч, три младших – указывают доли кВт·ч.

Счетчик обеспечивает регистрацию и хранение в энергонезависимой памяти:

- значения учтенной активной энергии нарастающим итогом с момента изготовления по всем тарифам;
- значения учтенной активной энергии на начало каждого месяца по всем тарифам в течение двадцати четырех месяцев;
- значения учтенной активной электроэнергии каждого получаса месяца в течение двух месяцев;
- значение учтенной активной энергии на начало суток в течении 45 суток;
- времени включения/отключения питания;
- времени открытия и закрытия канала на запись;
- времени и даты до и после коррекции;
- времени и даты открытия и закрытия клеммной крышки и крышки корпуса.

Счётчик имеет возможность записи тарифных зон суток, текущего времени, дня недели, числа, месяца, года, лимитов электроэнергии и мощности, категории потребителя.

Счётчик имеет возможность считывания:

- потребленной по тарифам энергии за сутки;
- потребленной по тарифам энергии за каждый месяц года;
- тарифного расписания;
- текущего времени и текущей даты.

2.4.4 При нормальной температуре точность хода часов внутреннего таймера лучше 0,4 с/сут. в соответствии с ГОСТ Р МЭК 61038-2001.

Изменение точности хода под влиянием температуры менее:

- 0,15 с/°C/24 ч в диапазоне температур от минус 10 до плюс 15 и от плюс 25 до плюс 45 °C;
- 0,4 с/°C/24 ч в диапазоне температур от минус 40 до минус 10 °C и от плюс 45 до плюс 60 °C.

2.4.5 В счётчике функционирует импульсный выход.

При включении счетчика в режим поверки импульсный выход функционирует как поверочный. Управление переключением (основной/поверка), управление нагрузкой, поверки частоты кварцевого генератора осуществляется с помощью программного обеспечения по интерфейсу.

Сопротивление импульсного выхода в состоянии «замкнуто» не более 200 Ом, в состоянии «разомкнуто» не менее 50 кОм.

Предельно допустимое значение тока, которое должна выдерживать выходная цепь импульсного выхода в состоянии «замкнуто», должно быть не менее 30 мА.

Предельно допустимое значение напряжения на выходных зажимах импульсного выхода в состоянии «разомкнуто» должно быть не менее 24 В.

2.5 Устройство и работа счетчика

2.5.1 Конструктивно счетчик состоит из следующих узлов:

- корпуса;
- клеммной колодки;
- клеммной крышки;
- печатной платы устройства измерения и управления.

2.5.1.1 В качестве датчиков тока в счетчике используются шунт, включенный последовательно в цепь тока.

В качестве датчиков напряжения в счетчике используются резистивные делители, включенные в параллельную цепь напряжения.

2.5.1.2 Микроконтроллер счетчика предназначен для преобразования сигналов, поступающих на его входы от датчиков тока и напряжения в сигналы управления, импульсным выходом, для обеспечения связи с энергонезависимыми устройствами и поддержания интерфейсных функций связи с внешними устройствами по последовательному каналу типа RS-485 или оптическому порту. Микроконтроллер собран на однокристалльной микро-ЭВМ, с «прошитой» во внутреннем ПЗУ программой.

2.5.1.3 Блок оптронных развязок выполнен на оптопарах светодиод-фототранзистор и предназначен для обеспечения гальванической развязки внутренних и внешних цепей счетчика.

Через блок оптронных развязок проходит сигнал импульсного выхода счетчика.

Схема импульсного выхода представляет собой открытый коллектор с параметрами по току и напряжению, указанными в п. 2.4.5.

Переключение импульсного выхода счетчика в режим поверки осуществляется путем подачи команды по интерфейсу связи.

3 Подготовка к работе

3.1 Эксплуатационные ограничения

3.1.1 Напряжения, подводимые к параллельным цепям счетчика, не должны превышать 265 В.

3.1.2 Ток в последовательной цепи счетчика, не должен превышать значения максимального тока $I_{\text{макс}}$ 100 А.

3.2 Порядок установки

3.2.1 К работам по монтажу счетчика допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности и имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже III для электроустановок до 1000 В.

ВНИМАНИЕ! ПЕРЕД УСТАНОВКОЙ СЧЕТЧИКА НА ОБЪЕКТ, НЕОБХОДИМО ИЗМЕНИТЬ АДРЕС И ПАРОЛЬ, УСТАНОВЛЕННЫЙ НА ПРЕДПРИЯТИИ-ИЗГОТОВИТЕЛЕ, С ЦЕЛЮ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ НЕСАНКЦИОНИРОВАННОГО ДОСТУПА К ПРОГРАММИРУЕМЫМ ПАРАМЕТРАМ СЧЕТЧИКА ЧЕРЕЗ ИНТЕРФЕЙС.

3.2.2 Извлечь счетчик из транспортной упаковки и произвести внешний осмотр.

3.2.3 Убедиться в отсутствии видимых повреждений корпуса и клеммной крышки, наличии и сохранности пломб.

3.2.4 Установить счетчик на место эксплуатации, снять клеммную крышку и подключить цепи напряжения и тока в соответствии со схемой, приведенной на клеммной крышке или указанной на рисунках приложения Б настоящего РЭ.

ВНИМАНИЕ! ПОДКЛЮЧЕНИЯ ЦЕПЕЙ НАПРЯЖЕНИЙ И ТОКА ПРОИЗВОДИТЬ ПРИ ОБЕСТОЧЕННОЙ СЕТИ.

3.2.5 При использовании счетчика в составе АСКУЭ подключить цепи интерфейса в соответствии со схемой, приведенной на клеммной крышке или указанной в приложении Б настоящего РЭ, соблюдая полярность подключения.

3.2.6 Установить клеммную крышку, зафиксировать двумя винтами и опломбировать.

3.2.7 Включить сетевое напряжение и убедиться, что счетчик включился:

- на ЖКИ циклически отображается потребленная энергия по тарифам, текущее время, текущая дата;
- при отображении потребленной энергии мигает символ «кВт·ч» и номер тарифа (Т1-Т4).

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

4 Средства измерений, инструменты и принадлежности

4.1 Средства измерений, инструменты и принадлежности, необходимые для проведения регулировки, ремонта и технического обслуживания приведены в таблице 4.

Таблица 4

Рекомендуемое оборудование	Основные требования, предъявляемые к оборудованию	Кол. шт.
Установка для поверки счетчиков электрической энергии автоматизированная УАПС-1МГ	Устанавливаемое напряжение 3x57,7/100В, 3x(120-230)/(208-400) В, ток до 100 А. Погрешность измерения активной энергии $\pm 0,15\%$, Установка тока пятой гармоники в пределах 40% тока основной частоты.	1
Источник питания постоянного тока Б5-30	Постоянное напряжение (5–24) В, ток не менее 50 мА Предел допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведения выходного напряжения $\pm(0,005 U_{\text{уст}} + 0,2)$ В	1
Персональный компьютер IBM PC	«Pentum IV» и выше с последовательным портом, операционная система «Windows XP» с ПО «Schetchik_ART»	1
Милливольтамперметр переменного тока Ф5263	Класс точности 0,5, диапазон измерения: - тока от 1 до 30 мА; - напряжения от 0,01 до 300 В. Погрешность измерения $\pm 5\%$ Возможность измерения сигнала несинусоидальной формы.	1
Мегомметр Ф4102/1	Диапазон измерений до 100 МОм испытательное напряжение 500 В, погрешность не более $\pm 3\%$	1
Секундомер СОСпр-26-2	Время измерения более 30 мин цена деления 0,2 с, класс точности 2	1
Частотомер электронно-счетный ЧЗ-63	Диапазон измеряемых частот 0,1 Гц – 100 МГц; погрешность измерения $5 \cdot 10^{-7}$	1
Амперметр Э59	Класс 0,5. Предельное измерение (5-10) А Погрешность 0,5%	1
Осциллограф С1-92	Диапазон измеряемых напряжений (0,05–30) В	1
Устройство сопряжения оптическое УСО-2	Скорость передачи данных от 9600 бод, 19200 бод	1
Преобразователь интерфейсов ПИ-2	Скорость передачи данных от 300 до 38400 бит/с	1
Примечание – Допускается использовать другое оборудование, аналогичное по своим техническим и метрологическим характеристикам и обеспечивающее заданные режимы.		

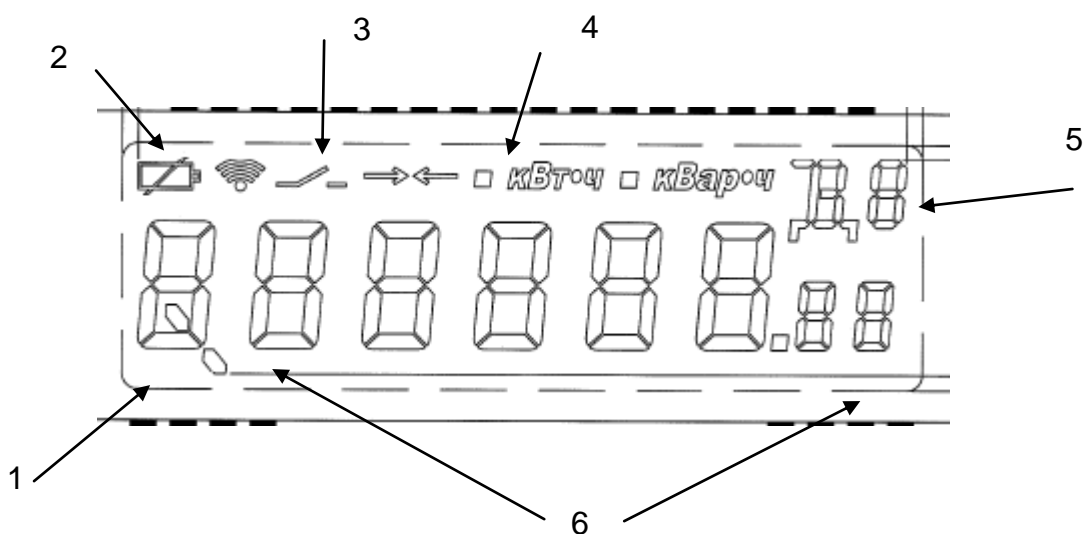
5 Порядок работы

5.1 Ручной режим

5.1.1 В ручном режиме управления информация считывается визуально с ЖКИ счетчика. Отображаемые параметры сгруппированы в 2 цикла.

При включении счетчик определяет номер тарифа по текущей дате, по тарифному расписанию текущего (или исключительного) дня недели и регистрирует энергию в текущем тарифе, устанавливается в первый цикл индикации.

Внешний вид ЖКИ дисплея счетчика приведен на рисунке 1.



1. Индикация буквенного обозначения измеряемого параметра (P, E)
2. Индикация величины заряда батареи. Свечение индикатора – батарея разряжена.
3. Индикация режима управления нагрузкой.
4. Индикация указателя вида измеряемой (активной) энергии.
5. Индикация буквенного обозначения даты, времени, тарифа, цикла индикации (Д, В, Т, Ц)
6. Индикация семиразрядного значения измеряемого параметра.

Рисунок 1- Внешний вид ЖКИ дисплея счетчика

5.1.2 Индикация счётчика.

В первом цикле индикации отображаются параметры:

- текущего значения энергии по тарифам;
- суммарного значения накопленной энергии по тарифам;
- даты и времени.

Одновременно с показанием измеряемой и накопленной энергии в правом верхнем углу высвечивается действующий тариф (Т1-Т4), в котором ведется учет

энергопотребления в текущее время.

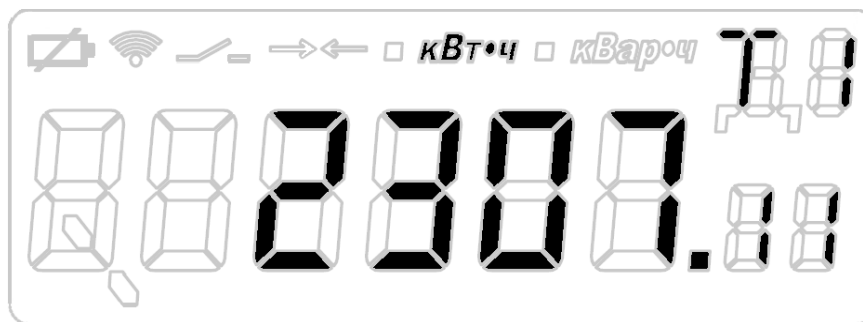


Рисунок 2 – Пример отображения значения потребленной энергии по тарифу Т1

Величина энергопотребления представлена в формате «XXXXX.xx», где XXXXX.xx – числовое значение (00000.00...99999.99). Номер тарифа отображается в правом верхнем поле и принимает значения от Т1 до Т4. При отображении показаний суммарное значение накопленной энергии по тарифам принимает значение Т.

Формат отображения даты: «ДД - ММ.гг», где «ДД» – число месяца (01...31), «ММ» – месяц (01...12), «гг» – последние цифры года (00...99). При отображении даты в правом верхнем поле индицируется символ даты (Д).

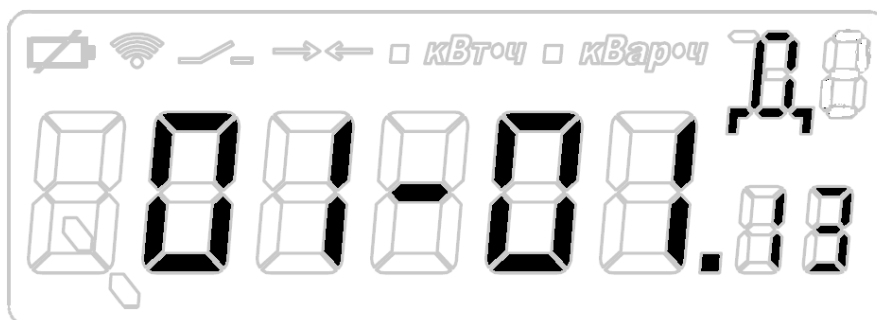


Рисунок 3 - Пример отображения текущей даты.

Формат отображения времени «ЧЧ – ММ.сс», где «ЧЧ» – часы (00...23), «ММ» – минуты (00...59), «сс» – секунды (00...59). При отображении времени в правом верхнем поле индицируется символ времени (В).

При нажатии на кнопку происходит переключение на следующий отображаемый на дисплее параметр. При удержании кнопки происходит переключение циклов индикации.

Во втором цикле индикации отображаются параметры:

- текущей активной мощности (справочно);
- заданного лимита мощности;
- энергии с начала текущего получаса;
- действующий тариф.

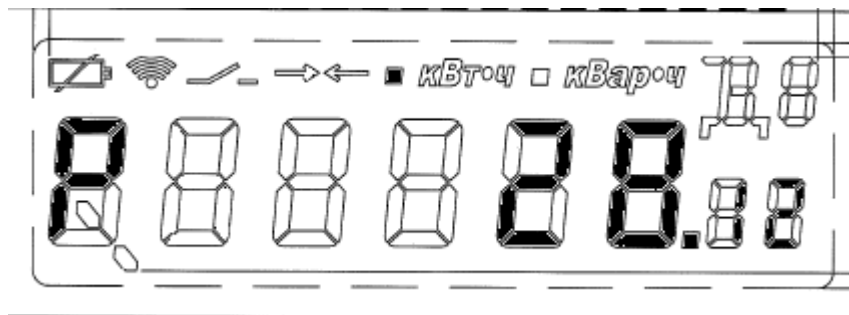


Рисунок 4 - Пример отображения текущей измеряемой активной мощности.

При отображении текущей измеряемой мощности в левом поле ЖКИ индицируется символ отображения мощности (P).

Энергия с начала текущего получаса отображается одновременно с индикацией символа «E» в левом поле ЖКИ и значка «кВт·ч»

5.2 Дистанционный режим

5.2.1 Доступ к счетчику в дистанционном режиме возможен с помощью последовательного интерфейса связи RS-485 или через оптический порт.

Поскольку действия по изменению режимов и параметров работы счетчика не должны осуществляться произвольно и должны строго контролироваться эксплуатирующими организациями, доступ к счетчику должен предусматривать защитные меры по возможным несанкционированным действиям со счетчиком. При работе с последовательным интерфейсом предусмотрена парольная защита при выполнении всех возможных команд. Поскольку набор допустимых команд подразделяется на групповые и индивидуальные, то существуют и два пароля, определяющих разрешение/запрет счетчику на их выполнение.

Групповой пароль, состоящий из пяти символов, определяет разрешение на исполнение счетчиком групповых (общих, широковещательных команд). Разрешение на исполнение индивидуальных команд определяют пятисимвольный пароль и трехсимвольный (только цифры) адрес. При любом несоответствии паролей и/или адреса счетчика с паролем и/или адресом, указанными в команде, команда воспримется как 'чужая' и будет отвергнута счетчиком. При выпуске с завода-изготовителя каждому счетчику задаются следующие пароли и адреса:

- пароль записи - 000000;
- для адреса счетчика – три последние цифры заводского номера,
- для индивидуального пароля – пять символов нулей ('00000'),
- для группового пароля – пять символов нулей ('00000').

Смена паролей и адреса осуществляется только через последовательный интерфейс. При эксплуатации счетчиков после смены паролей и/или адреса необходимо особое внимание уделить сохранности (запоминанию) последних. Восстановление возможно только с нарушением пломбы счетчика.

В некоторых командах присутствуют символы категории пользователя, например, команды задания тарифного расписания, лимита мощности и др. Для исполнения таких команд необходимо, чтобы помимо совпадения паролей и адресов совпали и значения категории пользователя в счетчике и в команде.

5.2.2 Меры по предотвращению несанкционированного доступа

Кроме парольной защиты предусмотрены возможности фиксации даты и времени последнего отключения счетчика от сети питания, последнего включения счетчика. Данные возможности в некоторой степени могут быть использованы для определения несанкционированного доступа к счетчику.

5.2.3 Тарифное расписание

5.2.3.1 Многотарифность счетчика состоит в том, что он в процессе своего функционирования осуществляет учет потребляемой электроэнергии по тарифу, время действия которого разрешено в данное время суток тарифным расписанием. Счетчик поддерживает задание тарифного расписания на каждый месяц года. Месячное тарифное расписание состоит из суточных тарифных расписаний каждого дня недели и исключительного дня.

5.2.3.2 При работе счетчика в двухтарифном режиме, графическое отображение на передней панели первого тарифа «1», второго «2». Для задания тарифного расписания необходимо для каждого дня недели установить времена начала действия каждого тарифа для данного дня недели. Если время начала действия первого тарифа раньше времени начала действия второго тарифа, то для данного дня недели с 00:00:00 до начала действия первого тарифа и с начала действия второго тарифа до 00:00:00 действует второй тариф. В остальное время, с начала действия первого тарифа до начала действия второго, действует первый тариф. И наоборот. Если время начала действия второго тарифа раньше времени начала действия первого, то для данного дня недели до начала действия второго и с начала действия первого до 00:00:00 действует первый тариф. В остальное время, с начала действия второго тарифа до начала действия первого, действует второй тариф. Если же для какого-либо дня недели времена начала действия второго и первого тарифов совпадают, то счетчик считает, что для данного дня установлен только второй тариф.

5.2.3.3 Если счетчик поддерживает до четырех тарифов, то первые два соответствуют работе счетчика в двухтарифном режиме. Существует возможность

установки в течение суток любого дня недели или исключительного дня до трех интервалов времени, с началом в произвольный момент времени суток и с длительностью до 255 минут каждый. И каждому такому временному интервалу можно назначить тип тарифа либо «3», либо «1», либо «4». Причем допустимо, чтобы эти интервалы сливались, образуя один и позволяя тем самым увеличивать длительность «3» или «1», или «4» тарифа до 12 часов 45 минут в сутки. Данный механизм установки тарифного расписания позволяет задавать для потребителя относительно гибкое суточное тарифное расписание.

Установка тарифного расписания осуществляется через последовательный интерфейс.

5.2.4 Исключительные дни

5.2.4.1 Предусмотрена возможность задания для счетчика до 32 исключительных дней. При выполнении подпрограммы поддержки календаря и часов реального времени, которая вызывается при работе счетчика, происходит проверка текущей даты на ее совпадение с установленными исключительными днями. При совпадении, текущая дата считается исключительным днем, и для определения текущего тарифа используются установки тарифного расписания для выбранного дня. При несовпадении, используются установки тарифного расписания для текущего дня недели. Установка исключительных дней осуществляется через последовательный интерфейс.

5.2.5 Управление нагрузкой

5.2.5.1 Для осуществления данной функции импульсный выход может быть переведен в три дополнительных режима: «включить нагрузку», «отключить нагрузку» и «контроль». При выборе функции «включить нагрузку» импульсный выход будет находиться в высокоимпедансном состоянии. При выборе функции «отключить нагрузку» импульсный выход периодически будет менять свое состояние примерно раз в две секунды. При этом мигает индикатор режима управления нагрузкой на ЖКИ счетчика. Функция «контроль» позволяет контролировать мощность нагрузки. При выполнении этой функции светится индикатор режима управления нагрузкой на ЖКИ счетчика. Для выполнения данной функции необходимо задать лимит мощности, например 2 кВт. При превышении нагрузкой лимита мощности импульсный выход будет переводиться в функцию «отключение нагрузки». При уменьшении мощности нагрузки ниже заданного лимита мощности импульсный выход переводится в функцию «включить нагрузку». Управление функциями импульсного выхода осуществляется по командам интерфейса. При этом индикатор меняет свое состояние только после нажатия на кнопку управления индикацией.

5.3 Идентификация программного обеспечения

5.3.1 Метрологически значимая часть встроенного программного обеспечения имеет следующие идентификационные признаки:

- название программного обеспечения – ПО_101АТД;
- версия программного обеспечения – 00.00.15;
- значение контрольной суммы программного обеспечения – 0x72C1.

Для проверки соответствия ПО предусмотрена идентификация метрологически значимой части ПО. Проверка может быть выполнена следующим способом. Подключите счётчик к компьютеру в соответствии со схемой Б.2 Приложения Б. Включите питание персонального компьютера. Запустите программу проверки функционирования счетчиков «Schetchik_ART».

В разделе меню «Программа» выберите пункт «Параметры порта». В появившемся окне выберите номер порта, к которому подключен счетчик, и скорость обмена (9600 бод).

Для связи со счетчиком в разделе меню «Счётчик» выберите пункт «Поиск по адресу» и задайте номер счётчика.

Затем нажмите клавишу F4. Идентификатор метрологически значимой части встроенного ПО появится в поле «Идентификатор ПО», версия ПО появится в поле «Версия ПО». Вывод об аутентичности метрологически значимой части программного обеспечения принимается по результатам сравнения вычисленной контрольной суммы встроенного ПО со значением вышеприведенной контрольной суммы.

5.3.2. Встроенное программное обеспечение (ВПО) счетчика предназначено для измерения и обработки параметров электроэнергии в точке подключения прибора. ВПО осуществляет сохранение необходимых параметров в энергонезависимой памяти прибора при снятии внешнего напряжения. Программное обеспечение счетчика также осуществляет вывод параметров на ЖКИ экран прибора и обмен информацией посредством доступных интерфейсов связи.

ВПО счетчика состоит из нескольких взаимосвязанных модулей:

- модуль **main** - основной модуль программы, откуда идет управление остальными модулями;
- модуль **CE** - модуль вычисления параметров электрической энергии;
- модуль **energy** - предназначен для учета энергии;
- модуль **interface** - обеспечивает обмен информации по доступным интерфейсам связи;
- модуль **batmode** - обеспечивает считывание показания с ЖКИ индикатора счетчика при отсутствии внешнего питания прибора;
- модуль **rtc** - модуль реального времени счетчика. В задачу данного модуля входит обеспечение заданной точности хода часов реального времени;
- модуль **lcd** - предназначен для вывода информации на ЖКИ индикатор прибора, в соответствии с установленным алгоритмом для данного прибора.

5.3.3. Метрологически значимой частью является все ВПО прибора. ВПО прибора предназначено для обработки измерительной информации и реализации функции по идентификации и защите программного обеспечения средств измерений.

5.3.4. Идентификатор ПО генерируется на основе шестнадцати разрядного циклического избыточного кода с полиномом $X^{16} + X^{15} + X^2 + 1$.

5.3.5. Сразу после включения счетчика на ЖКИ отображается текущая версия ВПО прибора.

Версию и идентификатор ВПО можно прочитать по доступному интерфейсу связи с использованием программы «Schetchik_ART».

5.3.6. В приборе присутствует аппаратная защита в виде переключки, которая снимается при выпуске счетчиков с производства. Данная переключка защищает следующие параметры:

- серийный номер прибора;
- калибровочные параметры коэффициентов счетчика.

Все остальные параметры счетчика защищены с помощью шестибайтового пароля, который доступен для смены пользователю. В случае утери пароля прибора, сбросить его можно только установив аппаратную переключку.

5.3.7. Описание интерфейсов пользователя, меню и диалогов, интерфейсов связи ПО для передачи, обработки и хранения данных содержится в пункте 5.1 настоящего РЭ.

5.3.8. В счетчике реализован высокий уровень защиты от преднамеренных изменений в виде аппаратной переключки и электронных пломб вскрытия клеммной крышки и крышки корпуса счетчика. При включении счетчика происходит автоматическая проверка ВПО счетчика.

Защита от непреднамеренных изменений осуществляется с помощью шести байтового пароля, а также особой организации протокола связи с наличием стартового и стопового символов.

5.3.9. Результаты измерения счетчика хранятся во встроенной энергонезависимой памяти типа EEPROM. Все данные дополнены контрольной суммой, что обеспечивает автоматическую проверку целостности данных при считывании их из данной памяти.

5.3.10. Для работы прибора не требуются дополнительные системные и аппаратные средства.

5.3.11. Исходное ПО с прибором учета не поставляется.

6 Поверка счетчика

6.1 Счетчик подлежит метрологическому контролю и надзору.

6.2 Поверка счетчика осуществляется только органами Государственной метрологической службы или аккредитованными метрологическими службами юридических лиц.

6.3 Поверка счетчика производится в соответствии с методикой поверки «Счётчик электрической энергии статический МАЯК 101АТД Руководство по эксплуатации. Приложение В. Методика поверки. МНЯК.411152.017 РЭ1», утверждённой руководителем ФБУ «Нижегородский ЦСМ».

6.4 Периодичность поверки раз в 16 лет.

6.5 В программируемую память счетчика, предоставленного на поверку, должны быть введены следующие установки:

- скорость обмена – 9600 бод;
- адрес счетчика – три последние цифры заводского номера счетчика;
- локальный и индивидуальный пароли, лимит мощности и энергии, категории потребителя – нулевые;
- дата и время – московское;
- режим переключения сезонного времени – запрещен;
- тарифное расписание для работы счетчика в двухтарифном режиме;
- режим работы импульсного выхода – телеметрия.

7 Техническое обслуживание

7.1 К работам по техническому обслуживанию счетчика допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности и имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже III для электроустановок до 1000 В.

7.2 Перечень работ по техническому обслуживанию и периодичность технического обслуживания приведены в таблице 5.

Таблица 5

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.	*
* в соответствии с графиком планово-предупредительных работ эксплуатирующей организации.	

7.3 Удаление пыли с поверхности счетчика производится чистой, мягкой обтирочной ветошью.

7.4 Для проверки надежности подключения силовых цепей счетчика необходимо:

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

ВНИМАНИЕ! РАБОТЫ ПРОВОДИТЬ ПРИ ОБЕСТОЧЕННОЙ СЕТИ.

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

7.6 По окончании технического обслуживания сделать отметку в формуляре.

8 Текущий ремонт

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

8.2 Ремонт проводится в соответствии с руководством по среднему ремонту.

8.3 После проведения ремонта счетчик подлежит поверке.

9 Хранение

9.1 Счетчик должен храниться в упаковке в складских помещениях потребителя (поставщика) по ГОСТ 31818.11-2012:

- температура окружающего воздуха от минус 40 до плюс 70 °С;
- относительная влажность воздуха до 80 % при температуре 35 °С.

10 Транспортирование

10.1 Условия транспортирования счетчиков в транспортной таре предприятия-изготовителя должны соответствовать ГОСТ 31818.11-2012:

- температура окружающего воздуха от минус 40 до плюс 70 °С;
- относительная влажность воздуха до 80 % при температуре 35 °С.

Примечание – При крайних значениях диапазона температур транспортирование счетчиков следует осуществлять в течение не более 6 ч.

10.2 Счетчики должны транспортироваться в крытых железнодорожных вагонах, перевозиться автомобильным транспортом с защитой от дождя и снега, водным транспортом, а также транспортироваться в герметизированных отапливаемых отсеках самолетов в соответствии с документами:

- «Правила перевозок грузов автомобильным транспортом», утвержденные министерством автомобильного транспорта;
- «Правила перевозок грузов», утвержденные министерством путей сообщения;
- «Технические условия погрузки и крепления грузов», М: «Транспорт»;
- «Руководство по грузовым перевозкам на воздушных линиях», утвержденное министерством гражданской авиации.

10.3 При погрузочно-разгрузочных работах и транспортировании должны соблюдаться требования манипуляционных знаков на упаковке счетчика.

11 Тара и упаковка

11.1 Счетчик упаковывается по документации предприятия-изготовителя.

12 Маркирование и пломбирование

12.1 Верхняя крышка счетчика и клеммная крышка пломбируются организацией, обслуживающей счетчик в соответствии с рисунком 1.

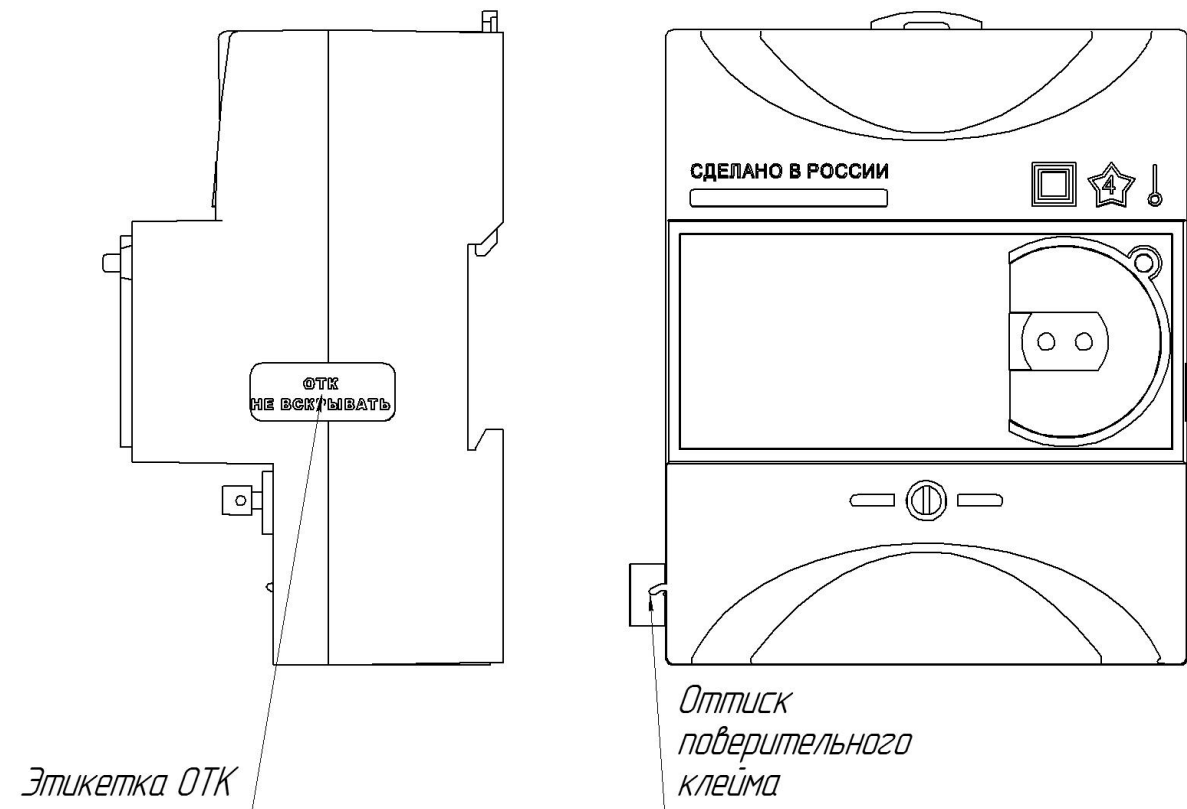


Рисунок 1 – Пломбирование счётчика

Приложение А

(справочное)

Габаритный чертеж и установочные размеры счетчика

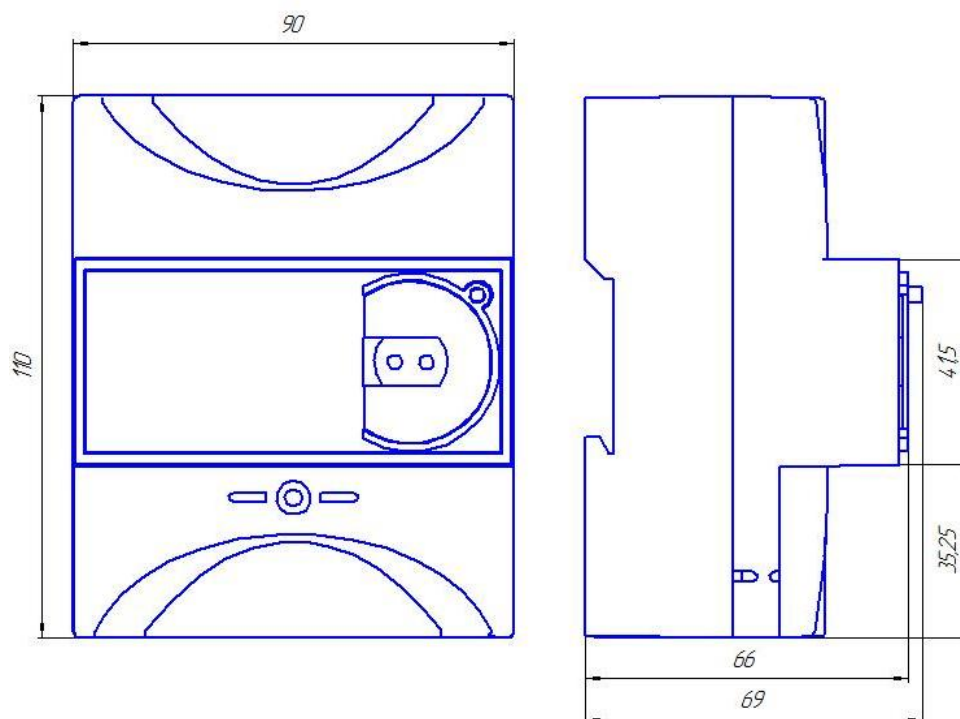


Рисунок А.1 – Габаритный чертеж и установочные размеры счетчиков МАЯК 101АТД

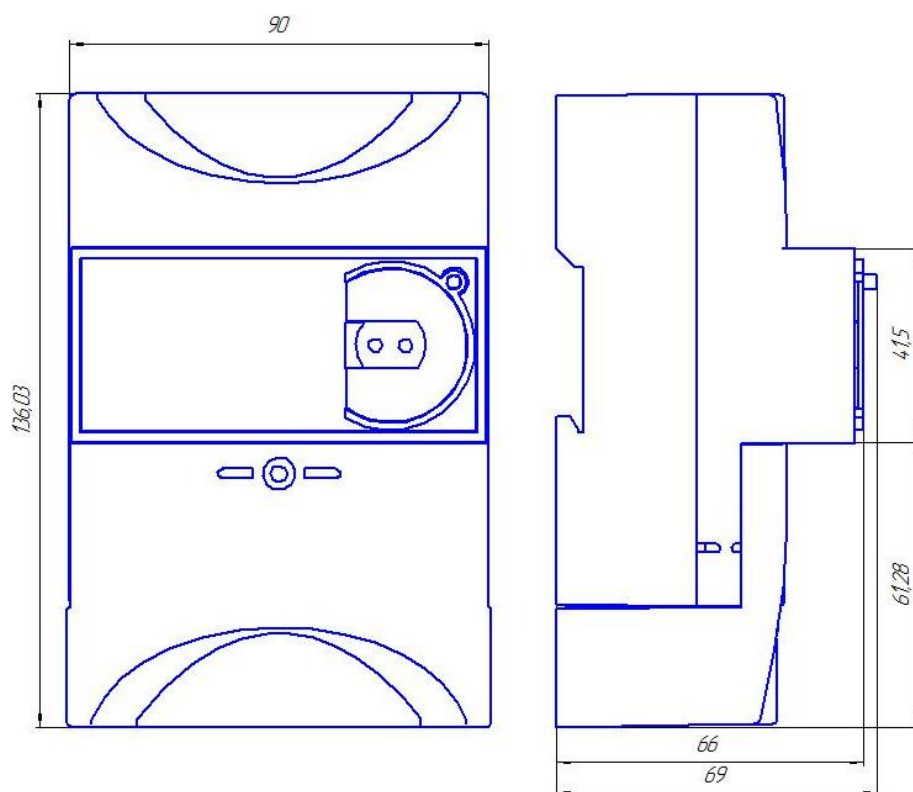


Рисунок А.2 – Габаритный чертеж и установочные размеры счетчиков МАЯК 101АТД с крышкой МНЯК.731323.008.

Приложение Б

(обязательное)

Схемы подключения счетчика

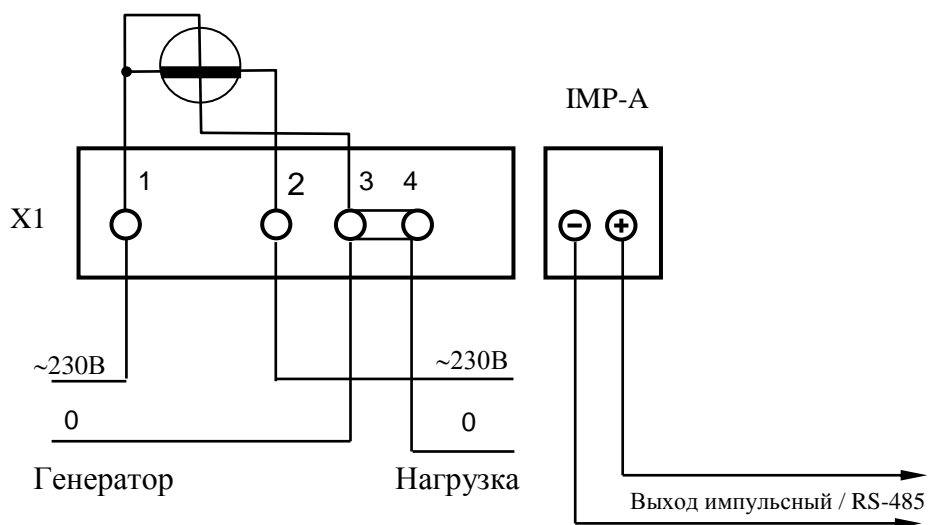


Рисунок Б.1– Схема подключения счетчика МАЯК 101АТД к установке УАПС-1 МГ

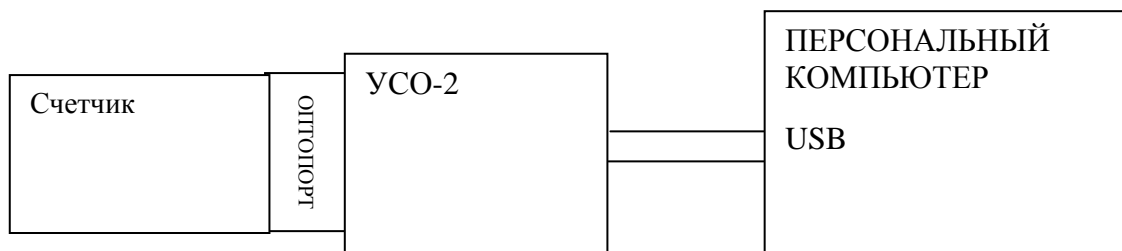


Рисунок Б.2 – Блок-схема подключения счетчика с оптическим портом к IBM PC

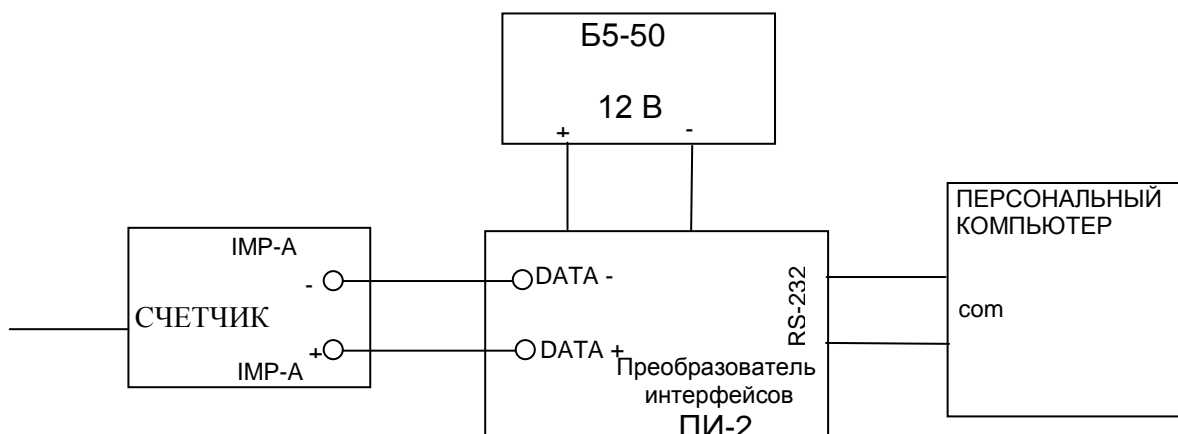


Рисунок Б.3 – Блок-схема подключения счетчика с RS-485 к IBM PC

