

УТВЕРЖДАЮ

Главный метролог  
ФБУ «Нижегородский ЦСМ»



Т.Б. Змачинская

28 " 11 2019 г

**СЧЕТЧИК ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ  
ТРЕХФАЗНЫЙ СТАТИЧЕСКИЙ**

**МАЯК Т301АРТ**

**Руководство по эксплуатации**

**Приложение В**

**Методика поверки**

**МНЯК.411152.018РЭ1**

|              |              |
|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата |
| Взам. инв. № | Инв. № дубл. |
| Подп. и дата | Подп. и дата |

## Содержание

|   |    |
|---|----|
| 1 Вводная часть.....                                  | 3  |
| 2 Операции и средства поверки .....                   | 4  |
| 3 Требования безопасности .....                       | 5  |
| 4 Условия поверки и подготовка к ней .....            | 6  |
| 5 Проведение поверки.....                             | 7  |
| 6 Оформление результатов поверки .....                | 14 |
| Приложение А Схемы подключения счетчика к IBM PC..... | 15 |

## 1 Вводная часть

1.1 Настоящая методика составлена с учетом требований Приказа Минпромторга № 1815 от 02.07.2015 г., РМГ-51-2002, ГОСТ 8.584-2004, ГОСТ 31818.11-2012, ГОСТ 31819.21-2012, ГОСТ 31819.22-2012, ГОСТ 31819.23-2012 и устанавливает методику первичной, периодической и внеочередной поверки счетчиков, а также объем, условия поверки и подготовку к ней.

Настоящая методика распространяется на счетчики электрической энергии трёхфазные статические МАЯК Т301АРТ (далее счетчики).

При выпуске счетчиков на заводе-изготовителе и после ремонта проводят первичную поверку.

Первичной поверке подлежит каждый счетчик.

Интервал между поверками 16 лет.

Периодической поверке подлежат счетчики, находящиеся в эксплуатации или на хранении по истечении интервала между поверками.

Внеочередную поверку проводят при эксплуатации счетчиков в случае:

- повреждения знака поверки (пломбы) и в случае утраты паспорта;
- ввода в эксплуатацию счетчика после длительного хранения (более одного интервала между поверками);
- при известном или предполагаемом ударном воздействии на счетчик или неудовлетворительной его работе;
- продажи (отправки) потребителю счетчика, не реализованного по истечении срока, равного одному интервалу между поверками.

## 2 Операции и средства поверки

### 2.1 Операции поверки

2.1.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, перечисленные в таблице 1.

Последовательность операций проведения поверки обязательна.

Проведение поверки для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений невозможно.

Таблица 1 - Операции поверки

| Наименование операции   | Номер пункта настоящей методики | Необходимость проведения операции при |                       |
|---|---------------------------------|---------------------------------------|-----------------------|
|   |                                 | первичной поверке                     | периодической поверке |
| Внешний осмотр  | 5.1                             | да                                    | да                    |
| Подтверждение соответствия программного обеспечения (ПО)  | 5.2                             | да                                    | да                    |
| Проверка электрической прочности изоляции   | 5.3                             | да                                    | да                    |
| Проверка стартового тока  | 5.4                             | да                                    | да                    |
| Проверка отсутствия самохода  | 5.5                             | да                                    | да                    |
| Проверка функционирования счетчика, определение метрологических характеристик, определение погрешности измерения активной и реактивной энергии и мощности, напряжения, тока, частоты, точности хода часов внутреннего таймера | 5.6                             | да                                    | да                    |
| Оформление результатов поверки  | 6                               | да                                    | да                    |

### 2.2 Средства поверки

2.2.1 При проведении поверки применяются средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2 - Средства поверки

| Номер пункта методики поверки | Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; метрологические и основные технические характеристики средства поверки  |
|-------------------------------|---|
| 5.1                           | Требования ГОСТ 31818.11-2012   |
| 5.2                           | Тестовое программное обеспечение на магнитных носителях «Schetchik_ART».<br>Персональный компьютер IBM PC.<br>Устройство сопряжения оптическое (УСО-2):<br>скорость передачи данных от 9600 до 19200 бод.<br>Преобразователь интерфейсов ПИ-2 (RS-232 в RS-422/485):<br>скорость передачи данных от 300 до 115200 бод |

Продолжение таблицы 2

| Номер пункта методики поверки | Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; метрологические и основные технические характеристики средства поверки   |
|-------------------------------|--|
| 5.3                           | Прибор для испытания электрической прочности УПУ-10: испытательное напряжение до 4 кВ, погрешность установки напряжения $\pm 5\%$  |
| 5.4                           | Установка для поверки счетчиков электрической энергии автоматизированная УАПС-1М: номинальное напряжение 57,7 В; 230 В, ток (0,001-100) А, погрешность измерения активной энергии $\pm 0,15\%$ , реактивной энергии $\pm 0,3\%$ .  |
| 5.5                           | Источник питания Б5-50:(0–24) В, ток (0–50) мА.<br>Секундомер СОСпр-26-2: диапазон измерения (0-60) мин. ПГ $\pm 1,8$ с за 60 мин.<br>Установка для поверки счетчиков электрической энергии автоматизированная УАПС-1М: номинальное напряжение 57,7 В; 230 В, ток (0,001-100) А, погрешность измерения активной энергии $\pm 0,15\%$ , реактивной энергии $\pm 0,3\%$ .  |
| 5.6                           | Источник питания Б5-50: (0–24) В, ток (0–50) мА.<br>Тестовое программное обеспечение на магнитных носителях «Schetchik_ART».<br>Персональный компьютер IBM PC.<br>Установка для поверки счетчиков электрической энергии автоматизированная УАПС-1М: номинальное напряжение 57,7 В; 230 В, ток (0,001-100) А, погрешность измерения:<br>активной энергии и мощности $\pm 0,15\%$<br>реактивной энергии и мощности $\pm 0,3\%$ .<br>Частотомер электронно-счетный ЧЗ-63/1:<br>Диапазон измеряемых частот 0,1 Гц–100 МГц;<br>погрешность измерения $\pm 5 \cdot 10^{-7}$ .<br>Устройство сопряжения оптическое УСО-2:<br>скорость передачи данных 9600 бит/с. |

Примечание-Допускается проведение поверки счетчиков с применением средств поверки, не указанных в таблице 2, но обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых счетчиков с требуемой точностью.

### 3 Требования безопасности

3.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требованиями «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Межотраслевых правил по охране труда (правил безопасности) при эксплуатации электроустановок», а так же требованиями раздела 1 руководства по эксплуатации МНЯК.411152.018РЭ и соответствующих разделов из документации на применяемые средства измерений и испытательное оборудование.

3.2 К работе на поверочной установке допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности.

#### 4 Условия поверки и подготовка к ней

4.1 Порядок представления счётчиков на поверку должен соответствовать требованиям Приказа Минпромторга № 1815 от 02.07.2015 г.

4.2 При проведении поверки должны соблюдаться условия:

- температура окружающего воздуха, °С.....  $23 \pm 2$
- относительная влажность воздуха, % .....от 30 до 80
- атмосферное давление, мм. рт. ст..... от 630 до 795
- внешнее магнитное поле .....по ГОСТ 31818.11-2012
- напряжение источника переменного тока, В..... $230 \pm 2,3$
- частота измерительной сети, Гц..... $50 \pm 0,15$
- форма кривой напряжения и тока измеряемой сети синусоидальная с коэффициентом искажения, % ..... не более 2

4.3 Перед проведением поверки необходимо изучить МНЯК.411152.018РЭ «Руководство по эксплуатации».

4.4 Поверка должна производиться на аттестованном оборудовании и с применением средств поверки, имеющих действующий знак поверки.

## 5 Проведение поверки

### 5.1 Внешний осмотр

5.1.1 При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие счетчика следующим требованиям:

- лицевая панель счетчика должна быть чистой и иметь четкую маркировку в соответствии требованиям ГОСТ 31818.11-2012;

- во все резьбовые отверстия токоотводов должны быть ввернуты до упора винты с исправной резьбой;

- на крышке зажимной колодки счетчика должна быть нанесена схема подключения счетчика к электрической сети;

- в комплекте поставки счетчика должен быть формуляр МНЯК.411152.018 ФО и руководство по эксплуатации МНЯК.411152.018 РЭ.

### 5.2 Подтверждение соответствия программного обеспечения (ПО)

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

- название программного обеспечения – ПО\_T301APT.hex;

- версия программного обеспечения – не ниже 00.00.28;

- значение контрольной суммы программного обеспечения – 0x237B.

Для проверки соответствия ПО предусмотрена идентификация метрологически значимой части ПО. Идентификация проводится посредством интерфейса RS-485. Проверка может быть выполнена следующим способом. По команде «50» прибор вычисляет контрольную сумму ПО и выдает по интерфейсу идентификатор метрологически значимой части встроенного ПО в следующем виде: "ПО\_" + название прибора + "\_" + номер версии ПО + "\_0x" + контрольная сумма (hex). Вывод об аутентичности метрологически значимой части программного обеспечения принимается по результатам сравнения вычисленной контрольной суммы встроенного ПО со значением вышеприведенной контрольной суммы.

### 5.3 Проверка электрической прочности изоляции

5.2.1 При проверке электрической прочности изоляции испытательное напряжение подают, начиная с минимального или со значения рабочего напряжения. Увеличение напряжения до испытательного значения следует производить плавно или равномерно ступенями за время (5 – 10) с.

5.2.2 При достижении испытательного напряжения, счетчик выдержать под его воздействием в течение 1 мин, при этом контролировать отсутствие пробоя, затем плавно уменьшить испытательное напряжение. Точки приложения испытательного напряжения и величина испытательного напряжения приведены в таблице 3.

Таблица 3

| Номера контактов, между которыми прикладывается испытательное напряжение |   | Величина переменного испытательного напряжения, кВ |
|--|---|--|
| ХТ1.1 - ХТ1.8  | ХТ14, ХТ15, ХТ16, ХТ17, ХТ18, ХТ19;<br>«земля» соединённые вместе | 4  |
| ХТ14, ХТ15   | ХТ16, ХТ17  | 2  |
| ХТ14, ХТ15   | ХТ18, ХТ19  | 2  |
| ХТ16, ХТ17   | ХТ18, ХТ19  | 2  |

#### **Примечание**

В качестве «земли» на испытаниях используется металлический экран, надеваемый на пластмассовый корпус счетчика.

Результат проверки считается положительным, если электрическая изоляция счётчика, при закрытом корпусе и закрытой крышке зажимов, выдерживает испытательное напряжение переменного тока частотой 50 Гц в течение 1 минуты.

Во время испытаний не должно быть искрения, пробивного разряда или пробоя.

### 5.3 Проверка функционирования счетчиков

5.3.1 Проверка функционирования поверяемого счетчика проводят на измерительной установке УАПС-1М при номинальном значении напряжения ( $3 \times 230$  В или  $3 \times 57,7$  В), базовом или номинальном токе в каждой фазе и  $\cos \varphi$ , равном единице.

Обмен информацией со счетчиком производится с помощью персонального компьютера (IBM PC) и программы проверки функционирования счетчиков МАЯК Т301АРТ «Schetchik\_ART».

Подключение к последовательному порту компьютера осуществляется через устройство сопряжения оптическое (УСО-2) или преобразователь интерфейсов ПИ-2 (RS-232 в RS-422/485) в соответствии с блок-схемами, приведенными на рисунках А.1 и А.2 приложения А.

После включения счетчик измеряет мощность, определяет номер тарифа по текущей дате, по тарифному расписанию текущего (или исключительного) дня недели и приступает к регистрации энергии в текущем тарифе.

Индикация действующего тарифа находится в правом верхнем углу жидкокристаллического дисплея (Т1-Т4).

Постоянное свечение индикатора «кВт·ч» или «квар·ч» указывает на потребление активной или реактивной энергии соответственно. Значками стрелок обозначено направление измеряемой энергии.

На восьмиразрядном табло периодически отображаются:

- потребление по тарифам активной энергии высвечивания одновременно с номером тарифа (Т1-Т4) в верхнем правом поле, индикатором «кВт·ч», стрелкой, указывающей направление измеряемой энергии;
- потребление по тарифам реактивной энергии высвечивания одновременно с номером тарифа (Т1-Т4) в верхнем правом поле, индикатором «кВар·ч», стрелкой, указывающей направление измеряемой энергии;
- дата высвечиваются одновременно с символом «Д» в верхнем правом поле;
- текущее время высвечивается одновременно с символом «В» в верхнем правом поле.

Включите питание персонального компьютера. Запустите программу проверки функционирования счетчиков МАЯК Т301АРТ «Schetchik\_ART». В разделе меню «Программа» выберите пункт «Сетевые параметры» или нажмите клавишу F2. В появившемся окне выберите номер порта, к которому подключен счетчик, и скорость обмена 9600 бод.

Для связи со счетчиком в разделе меню «Счетчики» выберите пункт «Поиск» или нажмите клавишу F3, при этом производится поиск счетчиков в пределах заданных адресов и паролей. После нахождения счетчика нажмите кнопку «ОК», и в строке данных появятся тип счётчика, его заводской номер и все основные данные счётчика.

Для тестирования счетчиков в разделе меню «Чтение данных из счётчиков» выберите пункт «Тест» или нажмите клавишу F4. В появившемся окне загрузите файл проверки (Стандартный), с которым будут сравниваться данные, полученные от счетчика.

По нажатию кнопки «Выполнить тест» производится тест счетчиков, подключенных к компьютеру.

Программа считывает данные из счетчика, сравнивает полученные данные с данными файла проверки. При нажатии на кнопку «Энергия» внизу экрана программа вычисляет месячное потребление энергии по тарифам.



По окончании чтения в соответствующих страницах и в результате теста необходимо убедиться, что считанные программой данные совпадают с данными, видимыми на табло счетчика:

- потребленная по тарифам активная энергия;
- потребленная по тарифам реактивная энергия;
- потребленная по тарифам активная или реактивная электроэнергия за каждый месяц года;
- правильность установки тарифного расписания.

Время и дата, считанные со счетчика, должны соответствовать текущему времени и календарной дате.

При нажатии на кнопку «Тест», находящуюся внизу экрана, выводится информация о проведенном сравнении с файлом проверки. Если тест прошел успешно, то в столбце для параметров выводится сообщение «Верно», в противном случае «Ложно». Если поле осталось чистым, то для этого параметра тест не производился.

5.3.2 Для проверки правильности работы счетного механизма счетчик необходимо подключить к персональному компьютеру и к измерительной установке УАПС-1М, и установить:

- номинальное напряжение в параллельных цепях счетчика;
- ток 7,5 А в каждой фазе;
- коэффициент мощности  $\cos \varphi$ , равный 0,5 инд.

Через 180 с после включения по данным, считанным с персонального компьютера, необходимо убедиться, что:

- в счетчике с номинальным напряжением 230 В приращение активной энергии увеличилось на  $(0,129 \pm 0,012)$  кВт·ч, а реактивной энергии на  $(0,222 \pm 0,022)$  квар·ч;
- в счетчике с номинальным напряжением 57,7 В приращение активной энергии увеличилось на  $(0,0324 \pm 0,003)$  кВт·ч, а реактивной энергии на  $(0,0558 \pm 0,005)$  квар·ч.

#### 5.4 Проверка стартового тока (чувствительности)

5.4.1 Проверка стартового тока (чувствительности) производится на установке УАПС-1М методом непосредственного сличения при номинальном напряжении, при коэффициенте мощности, равном единице, и значении тока в каждой фазе, приведенном в таблице 4.

Таблица 4

| Базовый или номинальный (максимальный) ток, А | Стартовый ток, А               |                  |                                  |
|---|--------------------------------|------------------|----------------------------------|
|   | При измерении активной энергии |                  | При измерении реактивной энергии |
|   | Класс точности 0,5S            | Класс точности 1 |                                  |
| 5 (60)  | -                              | 0,02             | 0,02                             |
| 5 (100)                                       | -                              | 0,02             | 0,02                             |
| 5 (10)  | 0,005                          | -                | 0,01                             |

Перед началом проверки необходимо перевести импульсные выходы счетчика в режим поверки.

Результаты поверки считаются положительными, если погрешность измерения активной и реактивной энергии находится в пределах  $\pm 30$  %.

## 5.5 Проверка отсутствия самохода

5.5.1 При проверке отсутствия самохода установите в параллельной цепи счетчика напряжение  $1,15 U_{ном}$ .

Ток в последовательной цепи должен отсутствовать. Перед началом проверки необходимо перевести импульсные выходы счетчика в режим проверки.

При проверке самохода можно использовать схему, приведенную на рисунке 1.

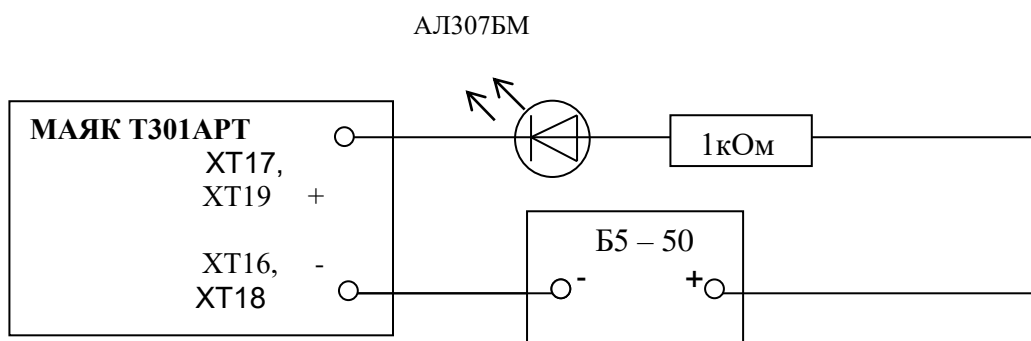


Рисунок 1 – Схема подключения светодиодного индикатора к импульсным выходам счетчика

С помощью секундомера необходимо убедиться, что период мигания светового индикатора (АЛ307БМ) в режиме проверки не менее:

- 87 с для счетчиков с  $I_6(I_{макс}) - 5(60)$  А, при  $U_{ном} - 3 \times 230$  В;
- 53 с для счетчиков  $I_6(I_{макс}) - 5(100)$  А, при  $U_{ном} - 3 \times 230$  В;
- 53 с для счетчиков с  $I_{ном}(I_{макс}) - 5(10)$  А, при  $U_{ном} - 3 \times 230$  В;
- 210 с для счетчиков с  $I_{ном}(I_{макс}) - 5(10)$  А, при  $U_{ном} - 3 \times 57,7$  В.

**Примечание** - Для проверки по п.5.4 и п.5.5 допускается использовать аттестованный стенд.

## 5.6 Определение метрологических характеристик

5.6.1 Погрешность счетчика при измерении активной и реактивной энергии, мощности, фазного напряжения, тока и частоты определяют методом непосредственного сличения на установке УАПС-1М.

Перед началом проверки прогрейте счетчик в течение 20 минут.

5.6.2 Последовательность испытаний, информативные параметры входного сигнала и пределы допускаемого значения основной погрешности при измерении активной энергии, реактивной энергии и мощности приведены в таблицах 5 – 8.

При измерении активной энергии и мощности проверка счетчика:

- класса точности 1 непосредственного включения проводится при значениях информативных параметров входного сигнала, указанных в таблице 5;

- класса точности 0,5S, включаемых через трансформатор, проводится при значениях информативных параметров входного сигнала, указанных в таблице 6.

Таблица 5 - Информативные параметры при измерении активной энергии и мощности для счетчиков непосредственного включения класса точности 1

| Номер испытания | Информативные параметры входного сигнала |                     |       | Пределы допускаемой погрешности, % | Время измерения, с |                |
|-----------------|--|---------------------|-------|------------------------------------|--------------------|----------------|
|                 | напряжение, В                            | ток, А              | cos φ |                                    | основной режим     | режим проверки |
| по мощности     |  |                     |       |                                    |                    |                |
| 1               | $3 \times U_{ном}$                       | $3 \times 0,05 I_6$ | 1     | $\pm 1,5$                          | -                  | 20             |
| 2               | $3 \times U_{ном}$                       | $3 \times I_6$      | 1     | $\pm 1,0$                          | -                  | 10             |
| 3               | $3 \times U_{ном}$                       | $3 \times I_{макс}$ | 1     | $\pm 1,0$                          | 20                 | -              |

Продолжение таблицы 5

| Номер<br>испы-<br>тания       | Информативные параметры входного<br>сигнала |                         |          | Пределы до-<br>пускаемой<br>погреш-<br>ности, % | Время измерения, с |                  |
|-------------------------------|---|-------------------------|----------|---|--------------------|------------------|
|                               | напряже-<br>ние, В                          | ток, А                  | cos φ    |   | основной<br>режим  | режим<br>поверки |
| 4                             | $3 \times U_{\text{НОМ}}$                   | $3 \times I_{\text{б}}$ | 0,5 инд. | $\pm 1,0$                                       | -                  | 10               |
| 5                             | $3 \times U_{\text{НОМ}}$                   | $3 \times I_{\text{б}}$ | 0,8 емк. | $\pm 1,0$                                       | -                  | 10               |
| 6                             | $3 \times U_{\text{НОМ}}$                   | $1 \times I_{\text{б}}$ | 1        | $\pm 2,0$                                       | -                  | 10               |
| по энергии (импульсный выход) |   |                         |          |   |                    |                  |
| 7                             | $3 \times U_{\text{НОМ}}$                   | $3 \times I_{\text{б}}$ | 0,5 инд. | $\pm 1,0$                                       | -                  | 10               |
| 8                             | $3 \times U_{\text{НОМ}}$                   | $3 \times I_{\text{б}}$ | 0,5 емк. | $\pm 2,5$                                       | -                  | 10               |

Таблица 6 - Информативные параметры при измерении активной энергии и мощности для счетчиков класса точности 0,5S, включаемых через трансформатор

| Номер<br>испы-<br>тания       | Информативные параметры входного<br>сигнала |                                |          | Пределы до-<br>пускаемой по-<br>грешности, % | Время измерения, с |                  |
|-------------------------------|---|--------------------------------|----------|--|--------------------|------------------|
|                               | напряжение,<br>В                            | ток, А                         | cos φ    |  | основной<br>режим  | режим<br>поверки |
| по мощности                   |   |                                |          |  |                    |                  |
| 1                             | $3 \times U_{\text{НОМ}}$                   | $3 \times 0,05 I_{\text{НОМ}}$ | 1        | $\pm 0,5$                                    | -                  | 20               |
| 2                             | $3 \times U_{\text{НОМ}}$                   | $3 \times I_{\text{НОМ}}$      | 1        | $\pm 0,5$                                    | -                  | 10               |
| 3                             | $3 \times U_{\text{НОМ}}$                   | $3 \times I_{\text{МАКС}}$     | 1        | $\pm 0,5$                                    | 20                 | -                |
| 4                             | $3 \times U_{\text{НОМ}}$                   | $3 \times I_{\text{НОМ}}$      | 0,5 инд. | $\pm 0,6$                                    | -                  | 10               |
| 5                             | $3 \times U_{\text{НОМ}}$                   | $3 \times I_{\text{НОМ}}$      | 0,8 емк. | $\pm 0,6$                                    | -                  | 10               |
| 6                             | $3 \times U_{\text{НОМ}}$                   | $1 \times I_{\text{НОМ}}$      | 1        | $\pm 0,6$                                    | -                  | 10               |
| по энергии (импульсный выход) |   |                                |          |  |                    |                  |
| 7                             | $3 \times U_{\text{НОМ}}$                   | $3 \times I_{\text{НОМ}}$      | 0,5 инд. | $\pm 0,6$                                    | -                  | 10               |
| 8                             | $3 \times U_{\text{НОМ}}$                   | $3 \times I_{\text{НОМ}}$      | 0,5 емк. | $\pm 1,0$                                    | -                  | 10               |

При измерении реактивной энергии и мощности поверка счетчика:

- класса точности 1 непосредственного включения проводится при значениях информативных параметров входного сигнала, указанных в таблице 7;
- класса точности 1, включаемых через трансформатор, проводится при значениях информативных параметров входного сигнала, указанных в таблице 8.

Таблица 7 - Информативные параметры при измерении реактивной энергии и мощности для счетчиков непосредственного включения класса точности 1

| Номер<br>испы-<br>тания | Информативные параметры входного<br>сигнала |                              |          | Пределы до-<br>пускаемой по-<br>грешности, % | Время измерения, с |                  |
|-------------------------|---|------------------------------|----------|--|--------------------|------------------|
|                         | напряжение, В                               | ток, А                       | sin φ    |  | основной<br>режим  | режим<br>поверки |
| по мощности             |   |                              |          |  |                    |                  |
| 1                       | $3 \times U_{\text{НОМ}}$                   | $3 \times 0,05 I_{\text{б}}$ | 1        | $\pm 1,5$                                    | -                  | 20               |
| 2                       | $3 \times U_{\text{НОМ}}$                   | $3 \times I_{\text{б}}$      | 1        | $\pm 1,0$                                    | -                  | 10               |
| 3                       | $3 \times U_{\text{НОМ}}$                   | $3 \times I_{\text{МАКС}}$   | 1        | $\pm 1,0$                                    | 20                 | -                |
| 4                       | $3 \times U_{\text{НОМ}}$                   | $3 \times I_{\text{б}}$      | 0,5 инд. | $\pm 1,0$                                    | -                  | 10               |
| 5                       | $3 \times U_{\text{НОМ}}$                   | $3 \times I_{\text{б}}$      | 0,5 емк. | $\pm 1,0$                                    | -                  | 10               |
| 6                       | $3 \times U_{\text{НОМ}}$                   | $1 \times I_{\text{б}}$      | 1        | $\pm 1,5$                                    | -                  | 10               |

Продолжение таблицы 7

| Номер<br>испы-<br>тания       | Информативные параметры входного<br>сигнала |                  |          | Пределы до-<br>пускаемой по-<br>грешности, % | Время измерения, с |                  |
|-------------------------------|---|------------------|----------|--|--------------------|------------------|
|                               | напряжение, В                               | ток, А           | sin φ    |  | основной<br>режим  | режим<br>поверки |
| по энергии (импульсный выход) |   |                  |          |  |                    |                  |
| 7                             | 3×U <sub>НОМ</sub>                          | 3×I <sub>б</sub> | 0,5 инд. | ±1,0   | -                  | 10               |
| 8                             | 3×U <sub>НОМ</sub>                          | 3×I <sub>б</sub> | 0,5 емк. | ±1,0   | -                  | 10               |

Таблица 8 - Информативные параметры при измерении реактивной энергии и мощности для счетчиков, включаемых через трансформатор, класса точности 1

| Но-<br>мер<br>испы-<br>тания  | Информативные параметры входно-<br>го сигнала |                         |          | Пределы до-<br>пускаемой<br>погрешно-<br>сти, % | Время<br>измерения, с |                    |
|-------------------------------|---|-------------------------|----------|---|-----------------------|--------------------|
|                               | напря-<br>жение, В                            | ток, А                  | sin φ    |   | основной<br>режим     | режим по-<br>верки |
| по мощности                   |   |                         |          |   |                       |                    |
| 1                             | 3×U <sub>НОМ</sub>                            | 3×0,05 I <sub>НОМ</sub> | 1        | ±1,0  | -                     | 20                 |
| 2                             | 3×U <sub>НОМ</sub>                            | 3×I <sub>НОМ</sub>      | 1        | ±1,0  | -                     | 10                 |
| 3                             | 3×U <sub>НОМ</sub>                            | 3×I <sub>МАКС</sub>     | 1        | ±1,0  | 20                    | -                  |
| 4                             | 3×U <sub>НОМ</sub>                            | 3×I <sub>НОМ</sub>      | 0,5 инд. | ±1,0  | -                     | 10                 |
| 5                             | 3×U <sub>НОМ</sub>                            | 3×I <sub>НОМ</sub>      | 0,5 емк. | ±1,0  | -                     | 10                 |
| 6                             | 3×U <sub>НОМ</sub>                            | 1×I <sub>НОМ</sub>      | 1        | ±1,5  | -                     | 10                 |
| по энергии (импульсный выход) |   |                         |          |   |                       |                    |
| 7                             | 3×U <sub>НОМ</sub>                            | 3×I <sub>НОМ</sub>      | 0,5 инд. | ±1,0  | -                     | 10                 |
| 8                             | 3×U <sub>НОМ</sub>                            | 3×I <sub>НОМ</sub>      | 0,5 емк. | ±1,0  | -                     | 10                 |

Результаты поверки считаются положительными, если счетчик соответствует заданному классу точности, и если при всех измерениях погрешность находится в пределах допускаемых значений погрешности, приведенных в таблицах 5 – 8, а разность погрешностей при симметричной и несимметричной нагрузке не превышает значений:

- при измерении активной нагрузки 1,5 % или 1,0 % для счетчиков класса точности 1 или 0,5S соответственно;

- при измерении реактивной нагрузки 1,5 %.

5.6.3 Определение основной погрешности измерения фазных напряжений производится методом сравнения со значениями напряжений, измеренными эталонным счетчиком установки УАПС-1М. Измерения производятся для каждой фазы сети для трех значений напряжений: U<sub>НОМ</sub>, 0,8 U<sub>НОМ</sub>, 1,15 U<sub>НОМ</sub>. Погрешность измерения фазных напряжений рассчитывается по формуле

$$\delta u = [(U_{\text{изм}} - U_0) / U_{\text{НОМ}}] \times 100, \% , \quad (1)$$

где  $\delta u$  - приведенная к U<sub>НОМ</sub> погрешность измерения фазных напряжений;  
 U<sub>изм</sub> - значения фазных напряжений, измеренные проверяемым счетчиком;  
 U<sub>0</sub> - значения фазных напряжений, измеренные эталонным счетчиком.

Результаты поверки считаются положительными, если вычисленные погрешности измерения фазных напряжений находятся в пределах ±0,9 %.

5.6.4 Определение основной погрешности измерения фазных токов производится методом сравнения со значениями токов, измеренными эталонным счетчиком установки УАПС-1М.

Измерения проводятся в каждой фазе при значении тока  $I_{ном}$  ( $I_б$ ).

Погрешности измерения токов рассчитываются по формуле

$$\delta i = [(I_{изм} - I_о) / I_о] \times 100, \% \quad (2)$$

где  $I_{изм}$  - значения токов, измеренные счетчиком;

$I_о$  – значения токов, измеренные эталонным счетчиком установки.

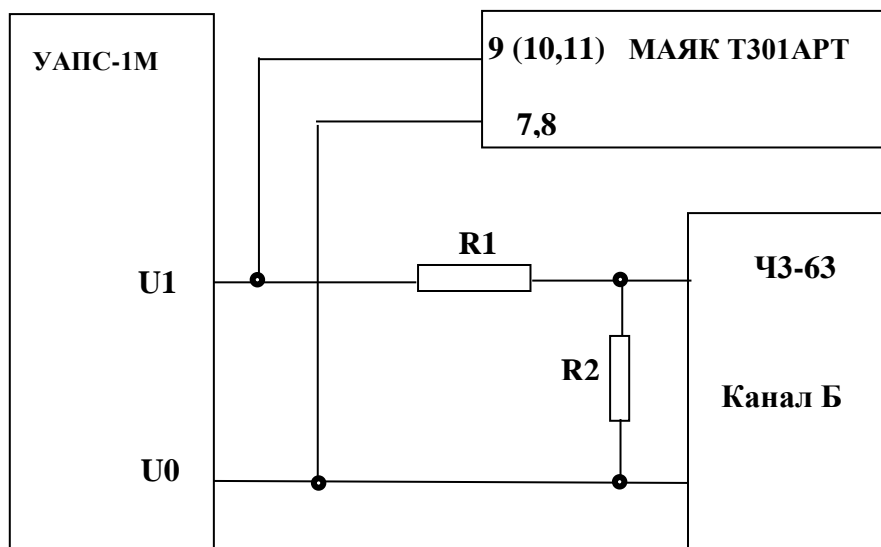
Результаты поверки считаются положительными, если вычисленные погрешности измерения токов находятся в пределах значений, приведенных в таблице 9.

Таблица 9

| Значения номинального или базового тока, А | Пределы допускаемой погрешности при значениях тока, % |                     |            |
|--|---|---------------------|------------|
|  | $0,01I_{ном}$ ( $0,01I_б$ )                           | $I_{ном}$ ( $I_б$ ) | $I_{макс}$ |
| 5<br>(трансформаторного включения)         | $\pm 21,8$  | $\pm 2$             | $\pm 2$    |
| 5<br>(непосредственного включения)         | $\pm 24,8$  | $\pm 5$             | $\pm 5$    |

5.6.5 Определение основной погрешности измерения частоты проводится методом сравнения со значением частоты сети, измеренной частотомером ЧЗ-63 для трех значений частоты: 50 Гц, 47,5 Гц, 52,5 Гц.

Подключите частотомер к измеряемой сети в соответствии с рисунком 2.



$R1$  – С2-33Н-1- 68 кОм  $\pm 5\%$

$R2$  – С2-33Н-1- 2,2 кОм  $\pm 5\%$

Рисунок 2 – Подключение частотомера к установке УАПС-1М и счетчику

Для измерения периода фазного напряжения  $T_о$  необходимо органы управления частотомера установить в следующие положения:

- МЕТКИ ВРЕМЕНИ в состояние « $10^{-6}$ »;
- МНОЖИТЕЛЬ ПЕРИОДОВ в состояние « $10^2$ ».

Расчет частоты сети производится по формуле

$$F_о = 10^3 / T_о, \text{ Гц} \quad (3)$$

где  $T_о$  – период фазного напряжения, измеренный частотомером, мс.

Вычисление погрешности измерения частоты сети производится по формуле

$$\delta f = [(F_{\text{изм}} - F_0) / F_0] \times 100, \% \quad (4)$$

где  $F_{\text{изм}}$  – значение частоты, измеренное счетчиком, Гц;

$F_0$  – значение частоты, измеренное частотомером, Гц.

Результаты поверки считаются положительными, если вычисленное значение погрешности измерения частоты находится в пределах  $\pm 0,15\%$ .

5.6.6 Точность хода часов обеспечивается программно-аппаратным комплексом счетчика и устанавливается при его калибровке. Контроль точности хода часов внутреннего таймера за сутки производить следующим образом. ПО «Schetchik\_ART» считывает из счетчика дату последней установки времени ( $T_1$ ), текущее время счетчика ( $T_2$ ), текущее время на компьютере ( $T_0$ ). Уход секунд за сутки ( $\Delta T$ ) вычисляется по формуле:

$$\Delta T = \frac{T_0 - T_2}{T_2 - T_1} \quad (5)$$

Системное время компьютера должно быть синхронизировано с интернет сервером точного времени (ntp1.stratum2.ru). Для считывания значений  $T_0$ ,  $T_1$ ,  $T_2$  подключить питание к счетчику, запустить программу проверки функционирования счетчиков «Schetchik\_ART» и считать показания ухода секунд за сутки в графе "Уход секунд за сутки".

## **6 Оформление результатов поверки**

6.1 Результаты поверки оформляются в соответствии с Приказом Минпромторга России от 02.07.2015 г. №1815.

6.2 Если счетчик по результатам поверки признан пригодным к применению, то на него наносится знак поверки и выдается свидетельство о поверке или делается запись в формуляре, заверяемая подписью поверителя и знаком поверки.

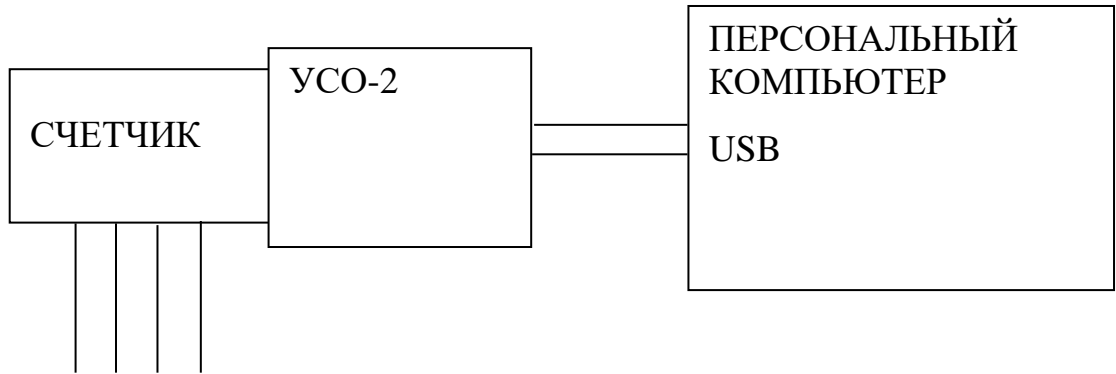
Знак поверки наносится на счетчик в виде навесной пломбы, расположенную в месте крепления верхней части корпуса к основанию.

6.3 В случае отрицательных результатов поверки счетчик признают непригодным к применению. Выписывается извещение о непригодности к применению и вносится запись о непригодности в формуляр.

## Приложение А

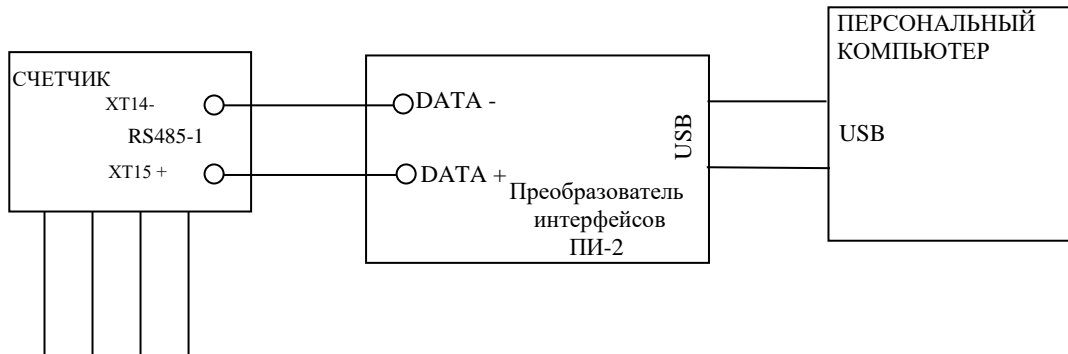
(обязательное)

Схемы подключения счетчиков к IBM PC



Источник трех-четырёхпроводной  
сети питания

Рисунок А.1 – Схема подключения счетчиков с оптическим портом к IBM PC



Источник трех-четырёхпроводной  
сети питания

Рисунок А.2 – Схема подключения счетчиков с RS-485 к IBM PC

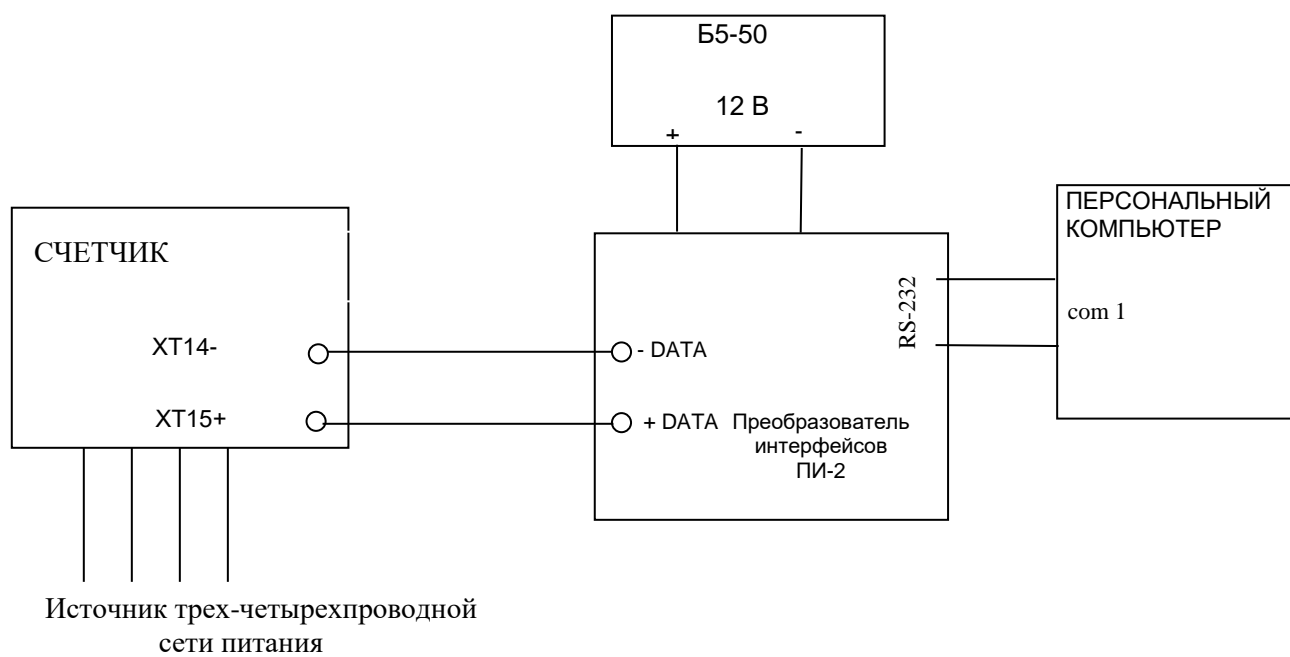


Рисунок А.3 – Схема подключения счетчиков с внешним питанием и RS-485 к IBM PC



