

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ГЦИ СИ
ФБУ «Нижегородский ЦСМ»


И. И. Решетник



"04" 02 2013 г

**СЧЕТЧИК ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ
ТРЕХФАЗНЫЙ СТАТИЧЕСКИЙ**

МАЯК 302АРТ

Руководство по эксплуатации

Приложение В

Методика поверки

МНЯК.411152.006РЭ1

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	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.....	16
Приложение А Блок-схемы подключения счетчика к IBM PC.....	17

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Разраб.	Дорошенко	11.12		
Проверил	Шагин	11.12		
Метр. экс				
Н.контр.				
Утвер-	Налькин	11.12		

МНЯК.411152.006РЭ1

Счетчик электрической энергии

трехфазный статический

МАЯК 302АРТ

Руководство по эксплуатации

Приложение В. Методика поверки

Лит.

Лист

Листов

01

2

18

1 Вводная часть

1.1 Настоящая методика составлена с учетом требований РМГ-51-2002, ГОСТ 8.584-2004, ГОСТ Р 52320-2005, ГОСТ Р 52323-2005, ГОСТ Р 52322-2005, ГОСТ Р 52425-2005 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 302АРТ (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 межповерочного интервала.

Внеочередную поверку проводят при эксплуатации счетчиков в случае:

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

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	МНЯК.411152.006РЭ1					Лист
										3
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

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.

Таблица 1

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	5.6	да	да
Определение погрешности измерения активной и реактивной энергии прямого и обратного направления			
Оформление результатов поверки	6	да	да

2.2 Средства поверки

2.2.1 Для проведения поверки должно быть организовано рабочее место, оснащенное средствами поверки в т. ч. вспомогательными устройствами в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; метрологические и основные технические характеристики средства поверки
5.1	Требования ГОСТ Р 52320-2005
5.2	Тестовое программное обеспечение на магнитных носителях «mayak_meter.exe»*. Персональный компьютер IBM PC. Устройство сопряжения оптическое УСО-2 Скорость передачи данных 9600 бит/с
5.3	Прибор для испытания электрической прочности УПУ-10. Испытательное напряжение до 4 кВ, погрешность установки напряжения $\pm 5\%$

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	
Изм.	Лист
№ докум.	Подп.
Дата	

МНЯК.411152.006РЭ1

Лист

4

Продолжение таблицы 2

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; метрологические и основные технические характеристики средства поверки
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. Секундомер СОСпр-26-2. Диапазон измерения (0-60) мин. ПГ $\pm 1,8$ с за 60 мин. 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. Тестовое программное обеспечение на магнитных носителях «mayak_meter.exe»*. Персональный компьютер IBM PC. 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 $\pm 0,3 \%$. Устройство сопряжения оптическое УСО-2 Скорость передачи данных 9600 бит/с

Примечание-Допускается проведение поверки счетчиков с применением средств поверки, не указанных в таблице 3, но обеспечивающих определение и контроль 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 «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», а так же требованиями раздела 1 руководства по эксплуатации МНЯК.411152.006РЭ 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 ПР 50.2.006-94.

4.2 При проведении поверки должны соблюдаться условия:

- температура окружающего воздуха, °C 23 ± 2
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80
- атмосферное давление, мм. рт. ст. от 630 до 795
- внешнее магнитное поле по ГОСТ Р 52320

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Устройство сопряжения оптическое УСО-2 Скорость передачи данных 9600 бит/с	
Примечание-Допускается проведение поверки счетчиков с применением средств поверки, не указанных в таблице 3, но обеспечивающих определение и контроль 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 «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», а так же требованиями раздела 1 руководства по эксплуатации МНЯК.411152.006РЭ 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 ПР 50.2.006-94.						
4.2 При проведении поверки должны соблюдаться условия:						
- температура окружающего воздуха, ° С..... 23 ± 2						
- относительная влажность воздуха, %от 30 до 80						
- атмосферное давление, мм. рт. ст..... от 630 до 795						
- внешнее магнитное полепо ГОСТ Р 52320						
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	МНЯК.411152.006РЭ1	
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист	
					5	

- 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, % :
 - для класса точности 0,5S, 1..... не более 2
 - для класса точности 2..... не более 3

4.3 Перед проведением поверки необходимо изучить МНЯК.411152.006РЭ «Руководство по эксплуатации».

4.4 Поверка должна производиться на аттестованном оборудовании и с применением средств поверки, имеющих действующее клеймо или свидетельство о поверке.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	МНЯК.411152.006РЭ1					Лист
										6
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

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 Р 52320-2005;
- 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.411152.006 ФО и руководство по эксплуатации МНЯК.411152.006 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_МАЯК 302АРТ;
- версия программного обеспечения – 0.0.3;
- значение контрольной суммы программного обеспечения – 0x52СА.

Для проверки соответствия ПО предусмотрена идентификация метрологически значимой части ПО. Идентификация проводится посредством оптопорта. Проверка может быть выполнена следующим способом. Подключите счётчик к компьютеру в соответствии со схемой А.1 Приложения А. Включите питание персонального компьютера. Запустите программу конфигурирования приборов учета МАЯК «mayak_meter.exe».

В разделе меню «Общие данные» в поле «Идентификатор ПО» появится номер версии программного обеспечения и контрольная сумма.

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 (10 – 15) 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.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	МНЯК.411152.006РЭ1					Лист
										7
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

Таблица 3

Номера контактов счетчика, между которыми прикладывается испытатель- ное напряжение		Величина напряжения, кВ
ХТ1.1 - ХТ1.8	ХТ14, ХТ15, ХТ16, ХТ17, ХТ18, ХТ19; «земля» соединённые вместе	4
ХТ14, ХТ15	ХТ16, ХТ17	2
ХТ14, ХТ15	ХТ18, ХТ19	2
ХТ16, ХТ17	ХТ18, ХТ19	2

Примечания

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

2 При проведении приемо-сдаточных испытаний фольгу на корпус не надевают.

3 Контакты, обозначенные символом *, расположены в контактной паре справа.

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 Опробование функционирования проверяемого счетчика проводят на измерительной установке УАПС-1М при номинальном значении напряжения (3×230 В или 3×57,7 В), базовом или номинальном значении тока в каждой фазе и cos φ, равном единице.

Обмен информацией со счетчиком производится с помощью персонального компьютера (IBM PC) и программы конфигурирования приборов учета МАЯК «mayak_meter.exe».

Подключение к последовательному порту компьютера осуществляется через устройство сопряжения оптическое (УСО-2) в соответствии с блок-схемами, приведенными на рисунках приложения А.

После подачи питания на счетчик зажигаются все сегменты ЖКИ индикатора, который отображает дату, время, текущее напряжение, ток, частоту. После этого счетчик переходит в режим индикации накопленной активной мощности прямого направления по текущему тарифу

На восьмиразрядном табло циклически посредством нажатия кнопок управления индикацией отображаются:

- накопленная активная и реактивная энергия прямого и обратного направления по тарифам и по сумме;

- накопленная активная и реактивная энергия по модулю не зависимо от направления по тарифам и по сумме;

- дата и время;

- действующее значение текущего напряжения по каждой из трех фаз;

- действующее значение текущего тока по каждой из трех фаз;

- частота;

- текущая температура (справочно);

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	
Изм	Лист

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

МНЯК.411152.006РЭ1

Лист

8

- текущая активная мощность прямого и обратного направления по каждой из трех фаз и суммарная;
- текущая реактивная мощность прямого и обратного направления по каждой из трех фаз и суммарная;
- текущая полная мощность прямого и обратного направления по каждой из трех фаз и суммарная;
- косинус ϕ (справочно);
- тангенс ϕ (справочно);
- действующий тариф;
- состояние встроенной батареи;
- состояние встроенных модемов;
- состояние реле управления нагрузкой.

Индицируемая цифра рядом с буквой Т в верхнем правом углу индикатора указывает на действующий в данное время тариф.

Перевод в режим измерения энергии осуществляется длительным нажатием кнопки на лицевой панели счетчика.

Свечение индикатора возле надписи «кВт·ч» обозначает, что измеряется активная энергия. Свечение индикатора возле надписи «кВар·ч» обозначает, что измеряется реактивная энергия.

Включите питание персонального компьютера. Запустите программу конфигурирования приборов учета МАЯК «mayak_meter.exe». В разделе меню «Настройки» выберите пункт «Порт». В появившемся окне выберите номер порта, к которому подключен счетчик, и нажмите «Открыть». Затем перейти к разделу меню «Приемка», где выбрать «Функционирование». При нажатии кнопки «Добавить» происходит автоматическое добавление номера счетчика.

После нажатия кнопки «Тест» производится тестирование счетчика, подключенного к компьютеру. В появившемся окне должна появиться надпись «Годен».

При данной проверке проверяется и функционирование оптопорта. При получении соответствующих ответов об установлении тарифного расписания, адреса потребителя, лимитов мощности и электроэнергии функционирование интерфейса связи считается правильным.

Проверка функционирования модемов производится следующим образом:

Запустите программу «mayak_meter.exe», окно которой имеет вид, представленный на рисунке 1.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	<div style="text-align: center; font-weight: bold; font-size: 1.2em;">МНЯК.411152.006РЭ1</div>					Лист
										9
										Изм

Рисунок 1 - Внешний вид окна программы «mayak_meter.exe»

При получении соответствующих ответов об установлении тарифного расписания, адреса потребителя, лимитов мощности и электроэнергии функционирование интерфейса связи считается правильным.

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.

Проверка проводится для прямого и обратного направления.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<p>связи считается правильным.</p> <p>5.3.2 Для проверки правильности работы счетного механизма счетчик необходимо подключить к персональному компьютеру и к измерительной установке УАПС-1М, и установить:</p> <ul style="list-style-type: none"> - номинальное напряжение в параллельных цепях счетчика; - ток 7,5 А в каждой фазе; - коэффициент мощности cos φ, равный 0,5 инд. <p>Через 180 с после включения по данным, считанным с персонального компьютера, необходимо убедиться, что:</p> <ul style="list-style-type: none"> - в счетчике с номинальным напряжением 230 В приращение активной энергии увеличилось на (0,129±0,012) кВт·ч, а реактивной энергии на (0,222±0,022) квар·ч; - в счетчике с номинальным напряжением 57,7 В приращение активной энергии увеличилось на (0,0324±0,003) кВт·ч, а реактивной энергии на (0,0558±0,005) квар·ч. <p>5.4 Проверка стартового тока (чувствительности)</p> <p>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.</p> <p>Проверка проводится для прямого и обратного направления.</p>
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<p>МНЯК.411152.006РЭ1</p>
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<p>Лист 10</p>

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	Класс точности 1	Класс точности 2
5(60)		0,02		0,025
5 (100)	-	0,02	-	0,025
5 (10)	0,005	-	0,01	-

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

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 поверке самохода можно использовать схему, приведенную на рисунке 2.

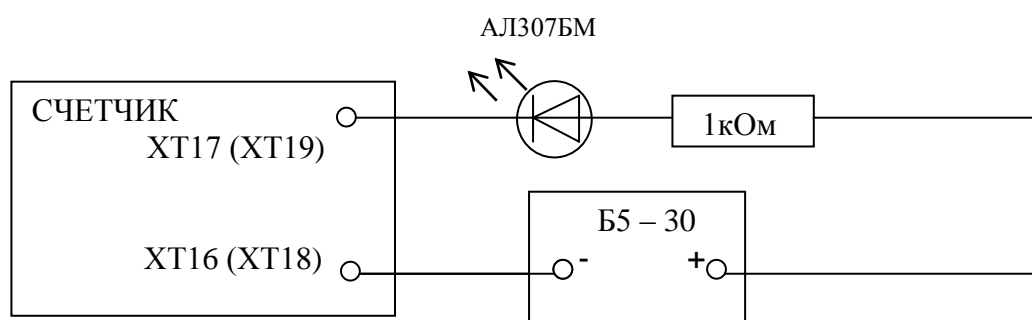


Рисунок 2 – Схема подключения светодиодного индикатора к импульсным выходам счетчика

С помощью секундомера необходимо убедиться, что период мигания светового индикатора (АЛ307БМ) в режиме поверки не более указанного в таблице 5:

Таблица 5

Базовый или номинальный (максимальный) ток, А	Постоянная счетчика,* имп./ (кВт·ч) [имп./ (квар·ч)]	Время, в секундах		
		Счетчики непосредственного включения $U_{ном} = 3 \times (120-230) В$	Счетчики, включаемые через трансформатор	
			$U_{ном} = 3 \times (120-230) В$	$U_{ном} = 3 \times 57,7 В$
5 (60)	16000	54	-	-
5 (100)	16000	33	-	-
5 (10)	160000	-	33	130

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

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	МНЯК.411152.006РЭ1	Лист
						11

5.6 Определение метрологических характеристик

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

Перед началом поверки прогрейте счетчик в течение 20 минут.

5.6.2 Последовательность испытаний, информативные параметры входного сигнала и пределы допускаемого значения основной погрешности при измерении активной и реактивной энергии и мощности прямого и обратного направления приведены в таблицах 6 – 9.

При измерении активной энергии и мощности прямого и обратного направления поверка счетчика:

- класса точности 1 непосредственного включения проводится при значениях информативных параметров входного сигнала, указанных в таблице 6;

- класса точности 0,5S, включаемых через трансформатор, проводится при значениях информативных параметров входного сигнала, указанных в таблице 7.

Таблица 6 - 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 поверки
1*	$3 \times U_{\text{ном}}$	$3 \times 0,05 I_6$	1	$\pm 1,5$	-	20
2*	$3 \times U_{\text{ном}}$	$3 \times 0,1 I_6$	1	$\pm 1,0$	-	20
3*	$3 \times U_{\text{ном}}$	$3 \times I_{\text{макс}}$	1	$\pm 1,0$	12	-
4**	$3 \times U_{\text{ном}}$	$3 \times I_6$	0,5 инд.	$\pm 1,0$	20	-
5**	$3 \times U_{\text{ном}}$	$3 \times I_6$	0,8 емк.	$\pm 1,0$	20	-
6*	$3 \times U_{\text{ном}}$	$1 \times I_{\text{макс}}$	1	$\pm 2,0$	18	-
7*	$3 \times U_{\text{ном}}$	$1 \times I_{\text{макс}}$	0,5 инд.	$\pm 2,0$	18	-
*испытания проводить только по импульсам;						
**испытания проводить только по мощности.						

Таблица 7 - Информативные параметры при измерении активной энергии и мощности для счетчиков класса точности 0,5S, включаемых через трансформатор

Номер испытания	Информативные параметры входного сигнала			Пределы допускаемой погрешности, %	Время измерения, с	
	напряжение, В	ток, А	cos φ		основной режим	режим поверки
1*	$3 \times U_{\text{ном}}$	$3 \times 0,01 I_{\text{ном}}$	1	$\pm 1,0$	-	60
2*	$3 \times U_{\text{ном}}$	$3 \times 0,05 I_{\text{ном}}$	1	$\pm 0,5$	-	30
3*	$3 \times U_{\text{ном}}$	$3 \times I_{\text{макс}}$	1	$\pm 0,5$	30	-
4**	$3 \times U_{\text{ном}}$	$3 \times I_{\text{ном}}$	0,5 инд.	$\pm 0,6$	-	10
5*	$3 \times U_{\text{ном}}$	$3 \times I_{\text{макс}}$	0,5 инд.	$\pm 0,6$	30	-
6**	$3 \times U_{\text{ном}}$	$1 \times I_{\text{ном}}$	1	$\pm 0,6$	30	-
7**	$3 \times U_{\text{ном}}$	$1 \times I_{\text{ном}}$	0,5 инд.	$\pm 1,0$	-	10
*испытания проводить только по импульсам;						
**испытания проводить только по мощности.						

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	
Изм	Лист
№ докум.	Подп.
Дата	

МНЯК.411152.006РЭ1

Лист

12

При измерении реактивной энергии и мощности прямого и обратного направления поверка счетчика:

- класса точности 2 непосредственного включения проводится при значениях информативных параметров входного сигнала, указанных в таблице 8;
- класса точности 1, включаемых через трансформатор, проводится при значениях информативных параметров входного сигнала, указанных в таблице 9.

Таблица 8 - Информативные параметры при измерении реактивной энергии и мощности для счетчиков непосредственного включения класса точности 2

Номер испы- тания	Информативные параметры входного сигнала			Пределы до- пускаемой по- грешности, %	Время измерения, с	
	напряжение, В	ток, А	$\sin \phi$		основной режим	режим поверки
1*	$3 \times U_{\text{ном}}$	$3 \times 0,05 I_6$	1	$\pm 2,5$	-	30
2*	$3 \times U_{\text{ном}}$	$3 \times 0,1 I_6$	1	$\pm 2,0$	-	20
3*	$3 \times U_{\text{ном}}$	$3 \times I_{\text{макс}}$	1	$\pm 2,0$	12	-
4**	$3 \times U_{\text{ном}}$	$3 \times I_6$	0,5 инд.	$\pm 2,0$	20	-
5*	$3 \times U_{\text{ном}}$	$3 \times I_{\text{макс}}$	0,5 инд.	$\pm 2,0$	12	-
6**	$3 \times U_{\text{ном}}$	$1 \times I_6$	1	$\pm 3,0$	30	-
7*	$3 \times U_{\text{ном}}$	$1 \times I_{\text{макс}}$	1	$\pm 3,0$	20	-
*испытания проводить только по импульсам;						
**испытания проводить только по мощности.						

Таблица 9 - Информативные параметры при измерении реактивной энергии и мощности для счетчиков, включаемых через трансформатор, класса точности 1

Номер испы- тания	Информативные параметры входного сигнала			Пределы до- пускаемой по- грешности, %	Время измерения, с	
	напряжение, В	ток, А	$\sin \phi$		основной режим	режим поверки
1*	$3 \times U_{\text{ном}}$	$3 \times 0,02 I_{\text{ном}}$	1	$\pm 1,5$	-	60
2*	$3 \times U_{\text{ном}}$	$3 \times 0,05 I_{\text{ном}}$	1	$\pm 1,0$	-	60
3*	$3 \times U_{\text{ном}}$	$3 \times I_{\text{макс}}$	1	$\pm 1,0$	30	-
4**	$3 \times U_{\text{ном}}$	$3 \times I_{\text{ном}}$	0,5 инд.	$\pm 1,0$	30	-
5**	$3 \times U_{\text{ном}}$	$3 \times I_{\text{ном}}$	0,5 емк.	$\pm 1,0$	30	-
6*	$3 \times U_{\text{ном}}$	$3 \times I_{\text{макс}}$	0,5 инд.	$\pm 1,0$	20	-
7*	$3 \times U_{\text{ном}}$	$3 \times I_{\text{макс}}$	0,5 емк.	$\pm 1,0$	20	-
8**	$3 \times U_{\text{ном}}$	$1 \times I_{\text{ном}}$	1	$\pm 1,5$	30	-
9*	$3 \times U_{\text{ном}}$	$1 \times I_{\text{макс}}$	1	$\pm 1,5$	30	-
*испытания проводить только по импульсам;						
**испытания проводить только по мощности.						

Результаты поверки считаются положительными, если счетчик соответствует заданному классу точности, и если при всех измерениях погрешность находится в пределах допускаемого значения погрешности, приведенных в таблицах 6 – 9, 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 2,5 %.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № подл.	МНЯК.411152.006РЭ1					Лист
											13
						Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

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: $U_{ном}$, $0,8 U_{ном}$, $1,15 U_{ном}$.

Для счетчиков с $U_{ном}=57,7$ В измерения проводятся для значений напряжений 46 В, 57,7 В, 66 В. Для счетчиков с $U_{ном}=(120-230)$ В измерения проводятся для значений напряжений 96 В, 120 В, 230 В, 265 В.

Погрешность измерения фазных напряжений рассчитывается по формуле

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

где δu - приведенная к $U_{ном}$ погрешность измерения фазных напряжений;

$U_{изм}$ - значения фазных напряжений, измеренные проверяемым счетчиком;

U_0 - значения фазных напряжений, измеренные эталонным счетчиком.

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

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 трех значениях тока: $I_{макс}$, $I_{ном}$ (I_6), $0,01 I_{ном}$ ($0,01 I_6$).

Погрешности измерения токов рассчитываются по формуле

$$\delta i = [(I_{изм} - I_0) / I_0] \times 100 \, \%, \quad (2)$$

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

I_0 - значения токов, измеренные эталонным счетчиком установки.

Результаты поверки считаются положительными, если вычисленные погрешности измерения токов находятся в пределах значений, приведенных в таблице 10.

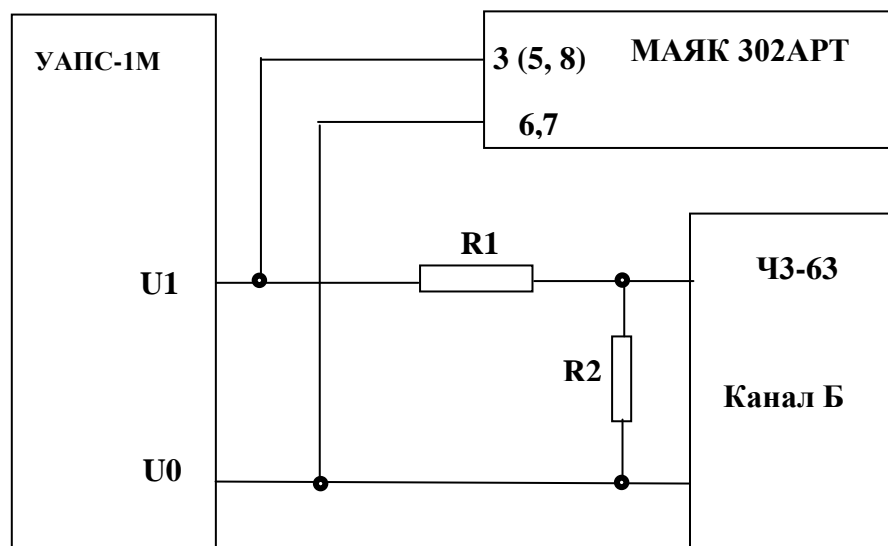
Таблица 10

Значения номинального или базового тока, А	Пределы допускаемой погрешности при значениях тока, %		
	$0,01 I_{ном}$ ($0,01 I_6$)	$I_{ном}$ (I_6)	$I_{макс}$
5 (трансформаторного включения)	$\pm 21,8$	± 2	± 2
5 (непосредственного включения)	$\pm 24,8$	± 5	± 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 3.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	<div style="text-align: center;">МНЯК.411152.006РЭ1</div>					Лист				
										14				
										Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата



R1 – C2-33H-1- 68 кОм ±5%

R2 – C2-33H-1- 2,2 кОм ±5%

Рисунок 3 – Подключение частотомера к установке УАПС-1М и счетчику

Для измерения периода фазного напряжения T_0 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

$$F_0 = 10^3 / T_0, \text{ Гц} \quad (3)$$

где T_0 – период фазного напряжения, измеренный частотомером, мс.

Вычисление погрешности измерения частоты сети производится по формуле

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

где $F_{\text{физм}}$ – 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 Проверка точности хода часов внутреннего таймера за сутки производится измерением времени периода частоты времязадающего генератора. Счетчик подсоединить к частотомеру ЧЗ-63 в соответствии со схемой, приведенной на рисунке 4. Частотомер в режиме измерения периода по каналу Б в положении 1:10.

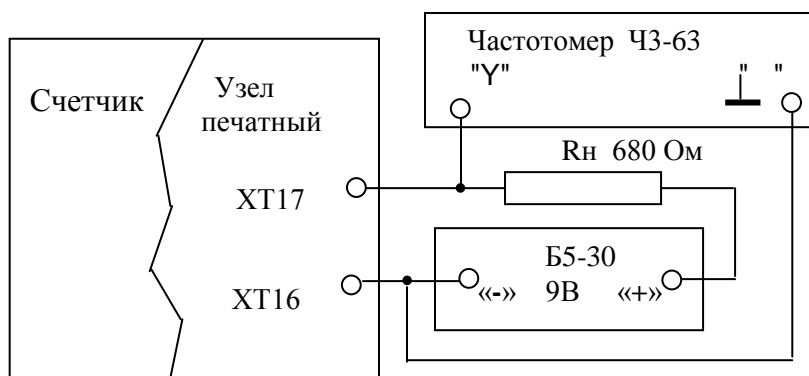


Рисунок 4 – Схема подключения оборудования для измерения точности хода часов

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	МНЯК.411152.006РЭ1	Лист
											15

Подключить интерфейс RS-485 или оптопорт к последовательному порту компьютера в соответствии со схемами, приведёнными в приложении А.

Подключить питание к счетчику, запустить программу конфигурирования приборов учета МАЯК «mayak_meter.exe». В разделе меню «Настройки» выберите пункт «Порт». В появившемся окне выберите номер порта, к которому подключен счетчик, и нажмите «Открыть».

В разделе меню «Конфигурирование» выберите пункт «Эксплуатация», а в нем пункт «Установка режимов работы импульсного выхода». Нажатием кнопки «Установить» выберите режим "Калибровка часов".

При этом частотомер измеряет период следования импульсов времязадающего генератора, который должен находиться в пределах от 1250,004 до 1249,996 мкс, что соответствует точности хода часов $\pm 0,4$ с/сут.

6 Оформление результатов поверки

6.1 Счетчик, прошедший поверку и удовлетворяющий требованиям настоящей методики, признают годным, его пломбируют, накладывают оттиск поверительного клейма и делают запись в формуляре.

6.2 Счетчик, прошедший поверку с отрицательным результатом, запрещается к выпуску в обращение, клеймо предыдущей поверки гасят, а счетчик изымают из обращения.

6.3 Результаты поверки заносят в протокол.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	МНЯК.411152.006РЭ1					Лист
										16
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

(обязательное)

```

graph LR
    PS[Питаяющая сеть  
L1  
L2  
L3  
N] --- M[Счетчик]
    M --- UCO[УСО-2]
    UCO --- PC[ПЕРСОНАЛЬНЫЙ КОМПЬЮТЕР  
USB]
  
```

Рисунок А.1 – Блок-схема подключения счетчиков с оптическим портом к IBM PC

[illegible]

[illegible]

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

					МНЯК.411152.006РЭ1	Лист
						18
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		