

СОГЛАСОВАНО

Главный метролог
ФБУ «Нижегородский ЦСМ»



_____ Т.Б. Змачинская

" 23 " _____ марта 2022 г

Государственная система обеспечения единства измерений

**Счетчики электрической энергии
трехфазные интеллектуальные
НАРТИС-300**

Методика поверки

НРДЛ.411152.002МП

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

Содержание

1	Общие положения.....	3
2	Перечень операций поверки счетчика	5
3	Требования к условиям проведения поверки.....	6
4	Требования к специалистам, осуществляющим поверку.....	6
5	Метрологические и технические требования к средствам поверки.....	6
6	Требования по обеспечению безопасности проведения поверки	8
7	Внешний осмотр.....	8
8	Подготовка к поверке и опробование счетчика	8
9	Проверка программного обеспечения (ПО) счетчика.....	10
10	Определение метрологических характеристик счетчика.....	11
11	Подтверждение соответствия счетчика метрологическим требованиям	21
12	Оформление результатов поверки.....	22
Приложение А Схемы подключения счетчика к IBM PC.....		23

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	НРДЛ.411152.002МП				
Разраб.		Дорошенко		03.22	ГСИ. Счетчики электрической энергии трехфазные интеллектуальные НАРТИС-300 Методика поверки НРДЛ.411152.002МП	Лит.	Лист	Листов	
Проверил		Киселев		03.22		01	2	25	
Метр. экс									
Н.контр.									
Утвердил		Налькин		03.22					

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика составлена с учетом требований Приказов Минпромторга России № 2510 от 31.07.2020, № 2907 от 28.08.20 в соответствии с требованиями ГОСТ 31818.11-2012, ГОСТ 31819.22-2012, ГОСТ 31819.21-2012, ГОСТ 31819.23-2012, ГОСТ 8.584-2004 и устанавливает методику первичной, периодической и внеочередной поверки счетчиков, а также объем, условия поверки и подготовку к ней.

Настоящая методика устанавливает требования к эталонам и средствам измерений для проведения поверки счетчиков, позволяющие оценить метрологические характеристики с требуемой точностью и обеспечивающие прослеживаемость поверяемого счетчика к государственным первичным эталонам:

ГЭТ 153-2019 «ГПЭ единицы электрической мощности в диапазоне частот от 1 до 2500 Гц» в соответствии с Приказом Росстандарта № 1436 от 23.07.2021 г. «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений электроэнергетических величин в диапазоне частот от 1 до 2500 Гц»;

ГЭТ 88-2014 «ГПСЭ единицы силы электрического тока в диапазоне частот $20 \cdot 10^6$ Гц» в соответствии с приказом Росстандарта № 575 от 14.05.2015 г. «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений силы переменного электрического тока от $1 \cdot 10^{-8}$ до 100 А в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $1 \cdot 10^6$ Гц»;

ГЭТ 89-2008 «ГПСЭ единицы электрического напряжения (вольта) в диапазоне частот $10 \div 3 \cdot 10^7$ Гц» в соответствии с приказом Росстандарта № 1942 от 03.09.2021 г. «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $2 \cdot 10^9$ Гц».

Передача размеров единиц величин при поверке осуществляется методами прямых измерений, непосредственным сличением и сличением с помощью компаратора.

Настоящая методика распространяется на счетчики электрической энергии трёхфазные интеллектуальные НАРТИС-300 (далее счетчики).

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

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:

- отсутствия подтверждения результатов поверки средств измерений в соответствии с действующим на дату ее проведения нормативным правовым актом, принятым в соответствии с законодательством Российской Федерации об обеспечении единства измерений;
- повреждения или отсутствия пломб, обеспечивающих защиту от несанкционированного доступа к узлам настройки (регулировки) средств измерений, с вскрытием пломб, предотвращающих доступ к узлам настройки (регулировки) и (или) элементам конструкции средств измерений;
- утраты паспорта счетчика;
- ввода в эксплуатацию счетчика после длительного хранения (более одного интервала между поверками);

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

					НРДЛ.411152.002МП	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		3

– при известном или предполагаемом ударном воздействии на счетчик или недовлительной его работе;

– продажи (отправки) потребителю счетчика, не реализованного по истечении срока, равного одному интервалу между поверками.

Допускается проведение выборочной первичной поверки счетчиков одной модификации при выпуске из производства на основании выборки в соответствии с ГОСТ Р ИСО 2859-1-2007 «Статистические методы. Процедуры выборочного контроля по альтернативному признаку. Часть 1. Планы выборочного контроля последовательных партий на основе приемлемого уровня качества», по письменному заявлению владельца счетчиков, при общем уровне контроля II, приемлемом уровне качества (AQL) не более 1,5% и применением одноступенчатого плана выборочного контроля для нормального, усиленного и ослабленного контроля. При наличии забракованного прибора в отобранных образцах проводится проверка всей партии.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	НРДЛ.411152.002МП	Лист
											4

2 Перечень операций поверки счетчика

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

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	7	да	да
Контроль условий поверки	8.1	да	да
Опробование счетчика: проверка функционирования счетчика, устройства индикации и кнопки управления, правильности работы счетного механизма и импульсных выходов, интерфейсов	8.2	да	да
Подтверждение соответствия программного обеспечения (ПО)	9	да	да
Проверка электрической прочности изоляции	10.1	да	нет
Определение метрологических характеристик: проверка стартового тока (чувствительности), проверка отсутствия самохода, определение погрешности измерения активной и реактивной энергии, мощности прямого и обратного направления, тока, напряжения и частоты, точности хода часов внутреннего таймера, частоты сети, фазных, межфазных напряжений, коэффициентов несимметрии напряжения, коэффициента активной мощности, коэффициента реактивной мощности, угла фазового сдвига между фазным напряжением и одноименным током, угла фазового сдвига между фазными напряжениями, положительного и отрицательного отклонений напряжения электропитания, отклонения частоты сети. Подтверждение соответствия метрологическим требованиям.	10.2-10.11 11	да	да
Оформление результатов поверки	12	да	да

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

НРДЛ.411152.002МП

Лист

5

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 Порядок организации и проведения поверки должен соответствовать установленному в «Порядке проведения поверки средств измерений», утверждённому приказом Минпромторга России от 31 июля 2020 г. № 2510.

3.2 При проведении поверки должны соблюдаться условия, установленные в ГОСТ 31818.11-2012, ГОСТ 31819.21-2012, ГОСТ 31819.22-2012, ГОСТ 31819.23-2012, ГОСТ 8.584-2004:

- температура окружающего воздуха, °С.....23±2
- относительная влажность воздуха, %от 30 до 80
- атмосферное давление, мм. рт. ст..... от 630 до 795
- напряжение источника переменного тока, В..... от 187 до 253
- частота сети, Гц.....50 ± 2,5

3.3 Перед проведением поверки необходимо изучить НРДЛ.411152.002РЭ «Счетчик электрической энергии трехфазный интеллектуальный Нартис-300. Руководство по эксплуатации».

3.4 Поверка должна производиться на аттестованном оборудовании и с применением средств поверки, имеющих действующий знак поверки или свидетельство о поверке.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К поверке счётчиков допускаются лица, соответствующие требованиям к поверителям средств измерений согласно ГОСТ Р 56069-2018, изучившие эксплуатационные документы на поверяемые средства измерений, основные и вспомогательные средства поверки и настоящую методику поверки.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

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

Таблица 2 - Средства поверки

Наименование эталонного СИ или вспомогательного средства поверки, номер в Федеральном информационном фонде	Номер пункта методики поверки	Основные технические характеристики средства поверки
Прибор для испытания электрической прочности изоляции	10.1	Испытательное напряжение до 5 кВ, пульсации напряжения не более ± 5 %.
Персональный компьютер	8.2.1, 9, 10.3	С операционной системой «Windows XP» - «Windows 10» и тестовым программным обеспечением на электронных носителях «Meter_Config.exe».
Преобразователь интерфейса ПИ-2	8.2.1 10.3	Скорость передачи данных от 9600 бит/с

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	НРДЛ.411152.002МП	Лист
						6

Продолжение таблицы 2

Средства поверки	Номер пункта методики поверки	Основные технические характеристики средства поверки
Источник питания Б5-71 Рег. № 11999-01	10.2	Постоянное напряжение от 5 до 30 В, ток до 50 мА, ПГ индикации ± 200 мВ, ± 30 мА
Устройство сопряжения оптическое УСО-2	8.2, 9, 10.3	Скорость передачи данных от 9600 бит/с
Частотомер ЧЗ-63/1 Рег. № 9480-90	10.4	Диапазон измеряемых частот 0,1 Гц – 100 МГц; ПГ $5 \cdot 10^{-7}$
Установка для поверки счётчиков электрической энергии автоматизированная УППУ – МЭ 3.1КМ-С-02 Рег. № 29123/35427-07	8.2 10.3 10.4	Частота переменного тока в диапазоне измерений от 40 до 70 Гц, $(0,1-1,2)U_{ном.}$, $(0,1-1,2)I_{ном.}$ с абсолютной погрешностью $\pm 0,003$ Гц. Среднеквадратическое значение основной гармонической составляющей напряжения в диапазоне $(0,1-1,2)U_{ном.}$ с относительной погрешностью $\pm 0,02$ %. Среднеквадратическое значение основной гармонической составляющей тока в диапазоне $(0,1-1,2)I_{ном.}$ с относительной погрешностью $\pm 0,02$ %. Активная электрическая мощность в диапазоне $(0,1-1,2) U_{ном.}$, $(0,1-1,2)I_{ном.}$, Вт с относительной погрешностью $\pm 0,05$ %.
Секундомер СОСпр-2б-2 Рег. № 11519-11	10.2	Диапазон измерения (0-60) мин. Погрешность измерения $\pm 1,8$ с за 60 мин.
USB модем RF-TPP	8.2 10.3, 10.4	
GSM-коммуникатор	8.2 10.3, 10.4	
Примечание- Допускается проведение поверки счётчиков с применением средств поверки, не указанных в таблице, но обеспечивающих определение и контроль метрологических характеристик поверяемых счётчиков с требуемой точностью		

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

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

НРДЛ.411152.002МП

Лист
7

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 Помещение для проведения поверки должно соответствовать правилам техники безопасности и производственной санитарии.

6.2 При проведении поверки должны быть соблюдены требования «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», а также требования раздела 1 руководства по эксплуатации НРДЛ.411152.002РЭ и соответствующих разделов из документации на применяемые средства измерений и испытательное оборудование.

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

7 Внешний осмотр

7.1 При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие счетчика изображению, приведенному в описании типа счетчика, а также следующим требованиям:

- отсутствие видимых повреждений корпуса счетчика;
- наличие неповрежденной пломбы изготовителя;
- лицевая панель счетчика должна быть чистой и иметь четкую маркировку в соответствии с требованиями ГОСТ 31818.11-2012;
- во все резьбовые отверстия токоотводов должны быть ввернуты до упора винты с исправной резьбой;
- на корпусе счетчика должна быть нанесена схема подключения счетчика к электрической сети;
- в комплекте поставки счетчика должен быть формуляр НРДЛ.411152.002 ФО и руководство по эксплуатации НРДЛ.411152.002 РЭ по заказу потребителя.

8 Подготовка к поверке и опробование счетчика

8.1 Подготовка к поверке

8.1.1 Выдержать счетчик при температуре, указанной в пункте 3.2 в течение 1 ч.

8.1.2 Средства поверки, которые подлежат заземлению, должны быть надежно заземлены. Подсоединение зажимов защитного заземления к контуру заземления должно производиться ранее других соединений, а отсоединение – после всех отключений.

8.1.3 Подключить средства поверки к сети переменного тока, включить и дать им прогреться в течении времени, указанного в эксплуатационной документации на них.

8.1.4 Проверить условия поверки по пункту 3.2.

8.2 Опробование счетчика

8.2.1 Проверку функционирования проверяемого счетчика проводят с помощью измерительной установки и ПК. Обмен информацией со счетчиком производится с помощью персонального компьютера (IBM PC) и программы конфигурирования счетчиков НАРТИС «Meter_Config.exe».

Установить на УППУ-МЭ номинальное значение напряжения (3×230 В или $3 \times 57,7$ В), базовый или номинальный ток в каждой фазе и коэффициент мощности, равный единице.

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

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

НРДЛ.411152.002МП

Лист
8

Подключение к последовательному порту компьютера осуществляется через устройство сопряжения оптическое (УСО-2) в соответствии со схемой А.1, приведенной на рисунке приложения А. К ПК подключаются счетчики, используемые в закрытых помещениях или блоки измерительные счетчиков архитектуры «Сплит».

После подачи питания на счетчик в строке показаний ЖКИ индикатора счетчика или пульта индикации слева отображается код Е0, далее в строке и в правом поле – номер версии ПО. После этого счетчик переходит в автоматический режим индикации накопленной энергии по тарифам.

На восьмиразрядном табло циклически в автоматическом режиме и посредством нажатия кнопки отображается накопленная активная и реактивная энергия прямого и обратного направления.

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 и дождитесь загрузки операционной системы. Запустите программу конфигурирования счетчиков НАРТИС «Meter_Config.exe», окно которой имеет вид, представленный на рисунке 1.

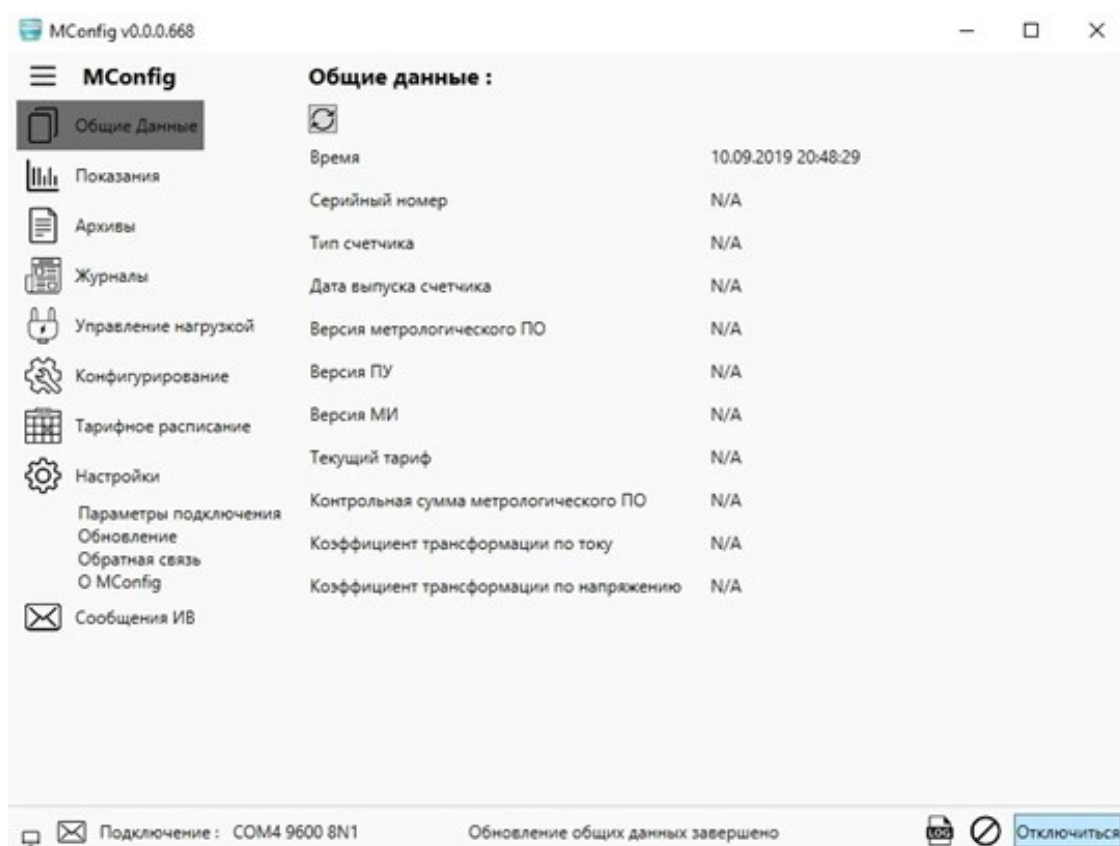


Рисунок 1 - Внешний вид окна программы конфигурирования счетчиков НАРТИС «Meter_Config.exe»

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	НРДЛ.411152.002МП	Лист
						9

Сведения о работе с программой конфигурирования счетчиков НАРТИС-300 содержатся в Приложении В к Руководству по эксплуатации «Описание работы с программой конфигурирования счетчиков НАРТИС» НРДЛ.411152.002РЭ2. Проверьте функционирование счетчика, производя описанные в Приложении В к Руководству по эксплуатации следующие процедуры:

- обмена данными по оптопорту,
- проверку работы интерфейсов GSM/RF TPP/RS-485 в зависимости от варианта исполнения (установить соединение, прочитать общие данные);
- чтение/установку даты и времени;
- запись/чтение тарифного расписания;
- проверку срабатывания реле управления нагрузкой;
- проверку наличия событий срабатывания датчиков вскрытия ККК и корпуса;
- проверку ЖКИ и подсветки нажатием на кнопку на передней панели или на пульте индикации;
- проверку срабатывания датчика магнитного поля.

8.2.2 Проверку правильности работы счетного механизма проводят с помощью измерительной установки УППУ-МЭ и ПК.

Для проверки правильности работы счетного механизма счетчик необходимо подключить к персональному компьютеру и к измерительной установке УППУ-МЭ согласно схемам приложения А, и установить:

- номинальное напряжение в параллельных цепях счетчика;
- ток 7,5 А в каждой фазе;
- коэффициент мощности, 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 $(0,032 \pm 0,003)$ кВт·ч, а реактивной энергии на $(0,056 \pm 0,005)$ квар·ч.

Проверку функционирования импульсных выходов проводят совместно с проверками отсутствия самохода, стартового тока и определением метрологических характеристик.

9 Проверка программного обеспечения (ПО) счетчика

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

- название программного обеспечения – FWM_NARTIS-300ART;
- версия программного обеспечения – 255.06 –Х.Х.ХХХ, где 255.06 – номер версии метрологически значимой части ПО, Х.Х.ХХХ – номер версии метрологически незначимой части ПО;
- значение контрольной суммы программного обеспечения – 00 00 AF 5С.

Для проверки соответствия ПО предусмотрена идентификация метрологически значимой части ПО. Идентификация проводится посредством оптопорта. Проверка может быть выполнена следующим способом. Подключите счётчик или блок измерительный к компьюте-

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	НРДЛ.411152.002МП	Лист
						10

ру в соответствии со схемой А.1 Приложения А. Включите питание персонального компьютера. Запустите программу конфигурирования счетчиков НАРТИС «Meter_Config.exe».

В разделе меню «Общие данные» появятся номер версии метрологического программного обеспечения и контрольная сумма, а также номер версии метрологически незначимой части ПО.

Вывод об аутентичности метрологически значимой части программного обеспечения принимается по результатам сравнения вычисленной контрольной суммы встроенного ПО со значением вышеприведенной контрольной суммы.

10 Определение метрологических характеристик счетчика

10.1 Проверка электрической прочности изоляции

10.1.1 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.

10.1.2 При достижении испытательного напряжения, счетчик или блок измерительный 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 – Точки приложения и величина испытательного напряжения.

Модификации счетчиков	Номера контактов счетчика, между которыми прикладывается испытательное напряжение		Величина напряжения по п.7.3.3 ГОСТ 31818, кВ
Все модификации счетчиков, предназначенных для эксплуатации в закрытых помещениях	1-14	17-19	2
	1-14	20-22	4
	1-14	ETH-контакты, соединенные вместе	4
	1-14	23-24	4
	1-14	XW1(GSM)- наружная оплетка и жила, соединенные вместе	2
	1-14	15-16	2
	17-19	20-22	2
	17-19	23-24	2
	17-19	ETH-контакты, соединенные вместе	2
	17-19	XW1(GSM)- наружная оплетка и жила, соединенные вместе	2
	20-22	23-24	2
	20-22	ETH-контакты, соединенные вместе	2
	20-22	XW1(GSM) - наружная оплетка и жила, соединенные вместе	2
	23-24	ETH-контакты, соединенные вместе	2
	23-24	XW1(GSM) - наружная оплетка и жила, соединенные вместе	2
ETH-контакты, соединенные вместе	XW1(GSM) - наружная оплетка и жила, соединенные вместе		2

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

НРДЛ.411152.002МП

Лист

11

Модификации счетчиков	Номера контактов счетчика, между которыми прикладывается испытательное напряжение		Величина напряжения по п.7.3.3 ГОСТ 31818, кВ
Счетчики архитектуры «Сплит»	1-14	17-19	2
	1-14	20-22	4
	17-19	20-22	2
Счетчики прямого включения	1 – 8	«земля»	4

Результат проверки считается положительным, если электрическая изоляция счётчика или блока измерительного, 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.

10.2 Проверка отсутствия самохода

10.2.1 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 2.

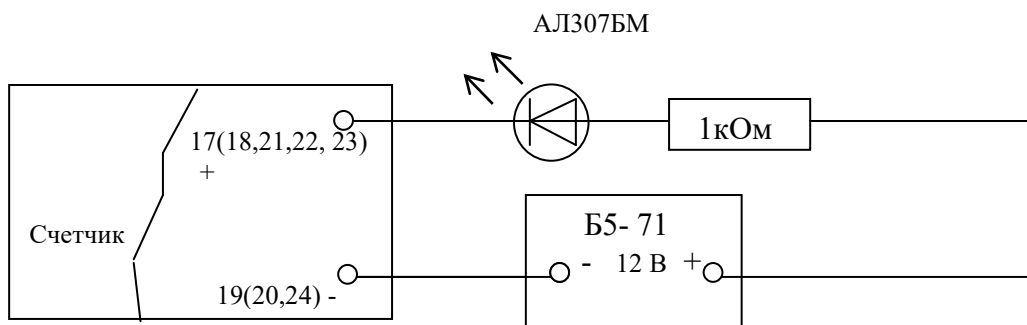


Рисунок 2 – Схема подключения светодиодного индикатора к импульсным выходам счетчика

С помощью секундомера необходимо убедиться, что период мигания светового индикатора (АЛ307БМ) в режиме проверки не более указанного в таблице 4:

Таблица 4 – Соответствие номинального напряжения и тока счетчика времени срабатывания индикатора

Напряжение	Базовый /номинальный (максимальный) ток, А	Δt , в секундах, для счетчиков класса точности:			
		Импульсный выход активной энергии		Импульсный выход реактивной энергии	
		0,5S	1	1 трансформаторного вкл.	1 непосредственного вкл.
$U_{ном}=3 \times 230$ В	5 (100)	-	33	-	26
$U_{ном}=3 \times 230$ В	5 (10)	33	-	26	-
$U_{ном}=3 \times 57,7$ В	5 (10)	131	-	104	-

Примечание - Импульсные выходы в режиме проверки.

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

НРДЛ.411152.002МП

Лист

12

10.3 Проверка стартового тока (чувствительности)

10.3.1 Проверка стартового тока (чувствительности) производится на установке УППУ-МЭ методом непосредственного сличения при номинальном напряжении и значении тока в каждой фазе, приведенном в таблице 5. Перед началом проверки необходимо перевести импульсные выходы счетчика в режим поверки.

Таблица 5 – Соответствие номинального и стартового тока по классам точности.

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 трансформаторного вкл.	Класс точности 1 непосредственного вкл.
5 (100)	-	0,020	-	0,020
5 (10)	0,005	-	0,01	-

Проверка проводится по каждому виду энергии обоих направлений при коэффициенте мощности, равном:

- 1 ($\varphi=0^\circ$) – для проверки активной энергии прямого направления;
- 1 ($\varphi=180^\circ$) - для проверки активной энергии обратного направления;
- 0 ($\varphi=90^\circ$) – для проверки реактивной энергии прямого направления;
- 0 ($\varphi=-90^\circ$) – для проверки реактивной энергии обратного направления.

Продолжительность теста проверки порога чувствительности – 100 с.

Результаты поверки считаются положительными, если счетчик начал регистрировать импульсы электроэнергии.

10.4 Погрешность счетчика при измерении активной и реактивной энергии и мощности прямого и обратного направления, фазного напряжения, тока, частоты, коэффициента активной мощности, углов фазового сдвига определяют методом непосредственного сличения на установке УППУ-МЭ с эталонным счетчиком установки Энергомонитором.

Подключите счетчик или блок измерительный к метрологической установке и к персональному компьютеру как указано на рисунках Приложения А. Перед началом поверки выдержите установку и счетчик или блок измерительный под напряжением в течение 10 минут.

Для определения погрешностей используются формулы вычисления абсолютной и относительной погрешностей.

Абсолютную погрешность Δ измерения определяют по формуле (1):

$$\Delta = A_{II} - A_{\text{Э}}, \quad (1)$$

где $A_{\text{Э}}$ - значение величины, измеренное Энергомонитором (в единицах системы СИ);
 A_{II} - результат измерения счетчиком НАРТИС-300 (в единицах системы СИ).

Относительную погрешность δ измерения определяют по формуле (2):

$$\delta = \frac{A_{II} - A_{\text{Э}}}{A_{\text{Э}}} \cdot 100 \quad (2)$$

где $A_{\text{Э}}$ - значение величины, измеренное Энергомонитором (в единицах системы СИ);
 A_{II} - результат измерения счетчиком НАРТИС-300 (в единицах системы СИ).

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	НРДЛ.411152.002МП	Лист
						13

10.4.1 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 – 11. Значения пределов допускаемой погрешности действительны для каждого направления. Для счетчиков с $U_{ном}=(57,7-115)$ В измерения проводятся для напряжения 57,7 В. Для счетчиков с $U_{ном}=(120-230)$ В измерения проводятся для напряжения 230 В.

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*	$3 \times U_{ном}$	$3 \times 0,05 I_б$	1	$\pm 1,5$	-	10
2*	$3 \times U_{ном}$	$3 \times I_б$	1	$\pm 1,0$	-	10
3*	$3 \times U_{ном}$	$3 \times I_{макс}$	1	$\pm 1,0$	10	-
4**	$3 \times U_{ном}$	$3 \times I_б$	0,5 инд.	$\pm 1,0$	-	10
5**	$3 \times U_{ном}$	$3 \times I_б$	0,8 емк.	$\pm 1,0$	-	10
6*	$3 \times U_{ном}$	$1 \times I_б$	1	$\pm 2,0$	-	10

*испытания проводить только по мощности;
**испытания проводить по импульсам и 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*	$3 \times U_{ном}$	$3 \times 0,05 I_{ном}$	1	$\pm 0,5$	-	10
2*	$3 \times U_{ном}$	$3 \times I_{ном}$	1	$\pm 0,5$	-	10
3*	$3 \times U_{ном}$	$3 \times I_{макс}$	1	$\pm 0,5$	10	-
4**	$3 \times U_{ном}$	$3 \times I_{ном}$	0,5 инд.	$\pm 0,6$	-	10
5**	$3 \times U_{ном}$	$3 \times I_{ном}$	0,8 емк.	$\pm 0,6$	-	10
6*	$3 \times U_{ном}$	$1 \times I_{ном}$	1	$\pm 0,6$	-	10

*испытания проводить только по мощности;
**испытания проводить по импульсам и по мощности.

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

- класса точности 1 непосредственного включения проводится при значениях информативных параметров входного сигнала, указанных в таблице 8;

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	НРДЛ.411152.002МП	Лист
						14

- 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 1

Номер испытания	Информативные параметры входного сигнала			Пределы допускаемой погрешности, %	Время измерения, с	
	напряжение, В	ток, А	sin φ		основной режим	режим поверки
1*	$3 \times U_{НОМ}$	$3 \times 0,05 I_б$	1	±1,5	-	10
2*	$3 \times U_{НОМ}$	$3 \times I_б$	1	±1,0	-	10
3*	$3 \times U_{НОМ}$	$3 \times I_{МАКС}$	1	±1,0	10	-
4**	$3 \times U_{НОМ}$	$3 \times I_б$	0,5 инд.	±1,0	-	10
5**	$3 \times U_{НОМ}$	$3 \times I_б$	0,5 емк.	±1,0	-	10
6*	$3 \times U_{НОМ}$	$3 \times I_б$	0,25 инд.	±1,5	-	10
7*	$3 \times U_{НОМ}$	$3 \times I_б$	0,25 емк.	±1,5	-	10
8*	$3 \times U_{НОМ}$	$1 \times I_б$	1	±1,5	-	10

*испытания проводить только по мощности;
**испытания проводить по импульсам и по мощности.

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

Номер испытания	Информативные параметры входного сигнала			Пределы допускаемой погрешности, %	Время измерения, с	
	напряжение, В	ток, А	sin φ		основной режим	режим поверки
1*	$3 \times U_{НОМ}$	$3 \times 0,02 I_{НОМ}$	1	±1,5	-	10
2*	$3 \times U_{НОМ}$	$3 \times I_{НОМ}$	1	±1,0	-	10
3*	$3 \times U_{НОМ}$	$3 \times I_{МАКС}$	1	±1,0	10	-
4**	$3 \times U_{НОМ}$	$3 \times I_{НОМ}$	0,5 инд.	±1,0	-	10
5**	$3 \times U_{НОМ}$	$3 \times I_{НОМ}$	0,5 емк.	±1,0	-	10
6*	$3 \times U_{НОМ}$	$3 \times I_{НОМ}$	0,25 инд.	±1,5	-	10
7*	$3 \times U_{НОМ}$	$3 \times I_{НОМ}$	0,25 емк.	±1,5	-	10
8*	$3 \times U_{НОМ}$	$1 \times I_{НОМ}$	1	±1,5	-	10

*испытания проводить только по мощности;
**испытания проводить по импульсам и 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 %.

10.4.2 Определение основной погрешности измерения фазных напряжений проводится методом сравнения со значениями напряжений, измеренными эталонным счетчиком установки УППУ-МЭ. Измерения производятся для каждой фазы сети для значений напряжений: $U_{НОМ}$; $0,8 U_{НОМ}$; $1,2 U_{НОМ}$.

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	НРДЛ.411152.002МП	Лист
						15

Для счетчиков с $U_{ном}=(57,7-115)$ В измерения проводятся для значений напряжений 46 В, 57,7 В, 115 В, 138В. Для счетчиков с $U_{ном}=(120-230)$ В измерения проводятся для значений напряжений 96 В, 120 В, 230 В, 276 В.

Погрешность измерения фазных напряжений рассчитывается по формуле:

$$\delta u = [(U_{изм} - U_0) / U_0] \times 100 \text{ , \%} , \quad (3)$$

где δu - относительная 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 $\pm 0,5 \%$.

10.4.3 Определение основной погрешности измерения фазных токов производится методом сравнения со значениями токов, измеренными эталонным счетчиком установки УППУ-МЭ.

Измерения проводятся в каждой фазе при трех значениях тока: $I_{макс}$, $I_{ном}$ (I_6), $0,02I_{ном}$ ($0,05I_6$).

Погрешности измерения токов рассчитываются по формуле:

$$\delta i = [(I_x - I_0) / I_0] \times 100 \text{ , \%} \quad (4)$$

где I_x - 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:

- для счетчиков трансформаторного включения $\pm [0,5 + 0,005(I_{ном}/I_x - 1)]$;
- для счетчиков непосредственного включения $\pm [1 + 0,01(I_6/I_x - 1)]$.

10.4.4 Определение абсолютной погрешности счетчиков при измерении частоты проводится методом сравнения со значением частоты сети, измеренной Энергомонитором для трех значений частоты: 50 Гц; 47,5 Гц; 52,5 Гц.

Подключите счетчик или блок измерительный к испытательной установке в соответствии со схемой, приведенной на рисунке А.2 Приложения А.

Измерения проводят при номинальных для счетчика фазных значениях напряжения.

При задании каждого испытательного сигнала проводят не менее семи измерений частоты сети. Одно значение должно соответствовать номинальному значению частоты, остальные - отклонениям от номинального значения на минус 0,4 Гц, минус 0,2 Гц, плюс 0,2 Гц, плюс 0,4 Гц, ещё два значения, определяющих границы диапазона измерений – 47,5 Гц и 52,5 Гц. За погрешность измерений счетчика принимают максимальное значение погрешности, полученное из результатов измерений за период времени 10 минут.

Для определения абсолютной погрешности используют формулу (1). Тогда формула для определения абсолютной погрешности измерения частоты примет вид:

$$\Delta = f_{и} - f_{э} , \quad (5)$$

где $f_{э}$ - значение частоты, измеренное Энергомонитором, Гц;

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	НРДЛ.411152.002МП	Лист
						16

f_H - результат измерения частоты счетчиком НАРТИС-300, Гц.

Результаты поверки считаются положительными, если вычисленное значение погрешности измерения частоты находится в пределах $\pm 0,05$ Гц в диапазоне частот от 47,5 до 52,5 Гц.

10.4.5 Определение относительной погрешности счетчиков при измерении межфазных напряжений проводится методом сравнения со значением напряжения, измеренным Энергомонитором.

Подключите счетчик или блок измерительный к испытательной установке в соответствии со схемой, приведенной на рисунке А.2 Приложения А.

Проводят измерения среднеквадратического значения напряжения для следующих значений напряжения:

- для счетчиков непосредственного включения и трансформаторного включения по току: 398 В, 166 В, 378 В, 418 В, 478 В;
- для счетчиков трансформаторного включения по напряжению и по току: 100 В, 80 В, 95 В, 105 В, 239 В.

За погрешность измерений счетчика принимают максимальное значение погрешности, полученное из результатов измерений.

Для определения относительной погрешности измерений используют формулу (2). Тогда формула для определения относительной погрешности измерения напряжения примет вид:

$$\delta = \frac{U_H - U_{\Sigma}}{U_{\Sigma}} \cdot 100 \quad (6)$$

где U_{Σ} - значение напряжения, измеренное Энергомонитором, В;

U_H - результат измерения счетчиком НАРТИС-300, В.

Результаты поверки считаются положительными, если вычисленное значение погрешности измерения напряжения находится в пределах $\pm 0,5$ % при значениях напряжения в диапазоне $0,8U_{ном.} \leq U \leq 1,2U_{ном.}$

10.4.6 Определение относительной погрешности счетчика при измерении коэффициентов несимметрии по нулевой и обратной последовательностям проводят методом сличения измеренных счетчиком и вычисленных коэффициентов.

Подключите счетчик или блок измерительный к испытательной установке в соответствии со схемой, приведенной на рисунке А.2 Приложения А.

Измерьте трехфазное переменное напряжение при следующих условиях испытаний, приведенных в таблице 10:

Таблица 10 - Условия испытаний для измерения коэффициентов несимметрии по нулевой и обратной последовательностям

Условия испытаний 1	Условия испытаний 2	Условия испытаний 3
100 % $\pm 0,5$ % U_{din} во всех каналах. Все фазовые углы 120° (коэффициенты несимметрии напряжений по обратной и нулевой последовательности K_2, K_0 равны нулю)	Фаза А: 110 % $U_{din} \pm 0,5$ %, канал 1; Фаза В: 115 % $U_{din} \pm 0,5$ %, канал 2; Фаза С: 118 % $U_{din} \pm 0,5$ %, канал 2; Углы сдвига фаз между основными составляющими межфазных напряжений 120° (значение $K_2 = 2,03$ %, значение $K_0 = 2,03$ %)	Фаза А: 152 % $U_{din} \pm 0,5$ %, канал 1; Фаза В: 140 % $U_{din} \pm 0,5$ %, канал 2; Фаза С: 128 % $U_{din} \pm 0,5$ %, канал 3; Углы сдвига фаз между основными составляющими межфазных напряжений 120° (значение $K_2 = 4,95$ %, значение $K_0 = 4,95$ %)

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

НРДЛ.411152.002МП

Лист

17

При подтверждении выполнения требований к неопределенности измерений напряжения значение $U_{\text{дин}}$ заменяют на значение напряжения, выбранного для проведения испытаний.

Коэффициент несимметрии напряжений по обратной последовательности K_2 , %, определяют по формуле (7):

$$K_2 = (U_2/U_1) \times 100, \quad (7)$$

где U_2 – напряжение обратной последовательности;
 U_1 – напряжение прямой последовательности.

Коэффициент несимметрии напряжений по нулевой последовательности K_0 , %, определяют по формуле (8):

$$K_0 = (U_0/U_1) \times 100, \quad (8)$$

где U_1 – напряжение прямой последовательности;
 U_0 – напряжение нулевой последовательности.

Коэффициенты должны быть в пределах от $0,01U_1$ до $0,05U_1$. Инструментальная составляющая неопределенности измерений коэффициентов несимметрии по обратной и нулевой последовательностям должна быть в пределах $\pm 0,3$ %. Показания СИ, подключенного к трехфазной системе напряжений с коэффициентом несимметрии по обратной последовательности 1 %, должны быть в пределах от 0,7 % до 1,3 % согласно ГОСТ 30804.30-2013 п.5.7.

При расчете погрешности измерений использовать формулу (2). За погрешность измерений счетчика принимают максимальное значение погрешности, полученное из результатов измерений.

Результаты поверки считаются положительными, если вычисленные значения погрешности измерения коэффициентов несимметрии по нулевой и обратной последовательностям находятся в пределах $\pm 0,3$ % в диапазоне измерений от 1,0 до 5,0.

10.4.7 Определение относительной погрешности счетчиков при измерении коэффициента активной мощности в каждой фазе и по сумме фаз проводят методом сравнения с измеренным Энергомонитором значением коэффициента мощности в каждой фазе и по сумме фаз.

Подключить счетчик или блок измерительный к испытательной установке в соответствии со схемой, приведенной на рисунке А.2 Приложения А.

Определение погрешности измерения коэффициента активной мощности проводить при номинальном напряжении (57,7 или 230 В в зависимости от варианта исполнения счетчика), значениях тока $0,2I_{\text{ном}}$, $I_{\text{ном}}$, $1,2I_{\text{ном}}$, и значениях коэффициента мощности: минус 1, минус 0,5, плюс 1, плюс 0,5 при емкостной и индуктивной нагрузках; при напряжениях $0,8U_{\text{ном}}$ и $1,2U_{\text{ном}}$, значениях тока $I_{\text{ном}}$, значениях коэффициента мощности минус 0,5, плюс 0,5.

Установить время усреднения эталонного счетчика 10 с и режим измерения коэффициента мощности. Произвести измерения по сумме фаз и вычислить относительную погрешность измерений, используя формулу (2). За погрешность измерений счетчика принимают максимальное значение погрешности, полученное из результатов измерений.

Результаты поверки считают положительными, если вычисленные погрешности измерения коэффициента активной мощности в каждой фазе и по сумме фаз в диапазоне от минус

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	НРДЛ.411152.002МП	Лист
						18

1 до минус 0,5 и от 0,5 до 1 находятся в пределах $\pm 1\%$ при значениях тока $0,2I_{\text{ном}}$, $I_{\text{ном}}$, $1,2I_{\text{ном}}$ и при значениях напряжения $0,8U_{\text{ном}}$, $U_{\text{ном}}$, $1,2U_{\text{ном}}$.

10.4.8 Определение абсолютной погрешности счетчика при измерении угла фазового сдвига между фазным напряжением и одноименным током проводят методом сравнения с измеренным Энергомонитором значением угла фазового сдвига между фазным напряжением и одноименным током.

Подключить счетчик к испытательной установке в соответствии со схемой, приведенной на рисунке А.2 Приложения А.

Установить на измерительной установке режим измерения угла фазового сдвига.

Установить угол сдвига фаз между током и напряжением в каждой фазе равным минус 180° . Произвести измерения и определить погрешность при токе $0,2I_{\text{ном}}$, напряжении $0,8U_{\text{ном}}$. За погрешность измерений счетчика принимают максимальное значение погрешности, полученное из результатов измерений. Вычислить абсолютную погрешность измерений, используя формулу (1). Абсолютную погрешность Δ измерения угла фазового сдвига между фазным напряжением и одноименным током определить по формуле (9):

$$\Delta = \varphi_{\text{УИЭ}} - \varphi_{\text{УКЭ}} \quad (9)$$

где $\varphi_{\text{УИЭ}}$ - значение величины угла фазового сдвига между фазным напряжением и одноименным током, измеренное Энергомонитором, $^\circ$;

$\varphi_{\text{УКЭ}}$ - результат измерения величины угла фазового сдвига между фазным напряжением и одноименным током счетчиком НАРТИС-300, $^\circ$.

Установить угол сдвига фаз между током и напряжением в каждой фазе равным 0° . Произвести измерения и определить погрешность при токе $I_{\text{ном}}$, напряжении $U_{\text{ном}}$. Вычислить абсолютную погрешность измерений, используя формулу (9).

Установить угол сдвига фаз между током и напряжением в каждой фазе равным плюс 180° . Произвести измерения и определить погрешность при токе $1,2I_{\text{ном}}$, напряжении $1,2U_{\text{ном}}$. Вычислить абсолютную погрешность измерений, используя формулу (9).

Результаты поверки считают положительными, если вычисленные погрешности измерения угла фазового сдвига между фазным напряжением и одноименным током в диапазоне измерений от минус 180° до плюс 180° не превышают $\pm 0,5^\circ$ при значениях тока $0,2I_{\text{ном}}$, $I_{\text{ном}}$, $1,2I_{\text{ном}}$ и при значениях напряжения $0,8U_{\text{ном}}$, $U_{\text{ном}}$, $1,2U_{\text{ном}}$.

10.4.9 Определение абсолютной погрешности счетчика при измерении угла фазового сдвига между фазными напряжениями проводят методом сравнения с измеренным Энергомонитором значением угла фазового сдвига между фазными напряжениями.

Подключить счетчик или блок измерительный к испытательной установке в соответствии со схемой, приведенной на рисунке А.2 Приложения А.

Установить на измерительной установке режим измерения угла фазового сдвига.

Установить угол сдвига фаз между напряжениями в каждой фазе равным минус 180° . Произвести измерения и определить погрешность при токе $0,2I_{\text{ном}}$, напряжении $0,8U_{\text{ном}}$. За погрешность измерений счетчика принимают максимальное значение погрешности, полученное из результатов измерений. Вычислить абсолютную погрешность измерений, используя формулу (1). Абсолютную погрешность Δ измерения угла фазового сдвига между напряжениями определить по формуле (10):

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	НРДЛ.411152.002МП	Лист
						19

$$\Delta = \varphi_{UI} - \varphi_{UЭ} \quad (10)$$

где $\varphi_{UЭ}$ - значение величины угла фазового сдвига между напряжениями, измеренное Энергомонитором, °;

φ_{UI} - результат измерения величины угла фазового сдвига между напряжениями счетчиком НАРТИС-300, °

Установить угол сдвига фаз между напряжениями в каждой фазе равным 0°. Произвести измерения и определить погрешность при токе $I_{ном}$, напряжении $U_{ном}$. Вычислить абсолютную погрешность измерений, используя формулу (10).

Установить угол сдвига фаз между напряжениями в каждой фазе равным плюс 180°. Произвести измерения и определить погрешность при токе $1,2I_{ном}$, напряжении $1,2U_{ном}$. Вычислить абсолютную погрешность измерений, используя формулу (10).

Результаты поверки считают положительными, если вычисленные погрешности измерения угла фазового сдвига между фазными напряжениями в диапазоне измерений от минус 180° до 180° не превышают $\pm 0,2^\circ$ при значениях тока $0,2I_{ном}$, $I_{ном}$, $1,2I_{ном}$ и при значениях напряжения $0,8U_{ном}$, $U_{ном}$, $1,2U_{ном}$.

10.4.10 Определение относительной погрешности счетчика при измерении положительного и отрицательного отклонения напряжения электропитания в точке передачи электрической энергии от номинального (согласованного) значения проводят методом сличения величин поданного на счетчик напряжения и измеренного счетчиком отклонения напряжения.

Подключить счетчик или блок измерительный к испытательной установке в соответствии со схемой, приведенной на рисунке А.2 Приложения А.

Измерения производят при отклонениях напряжения от номинального значения на плюс 10 %, плюс 20 % (в случае положительного отклонения напряжения); на минус 10 %, минус 20 % (в случае отрицательного отклонения напряжения) и токе, равном $I_{ном}$.

Принимая во внимание стационарный характер испытательного воздействия, допускается считывать измеряемое значение по истечении 150 периодов сети с момента установки сигнала.

Отрицательное $\delta U_{(-)}$ и положительное $\delta U_{(+)}$ отклонения напряжения электропитания в точке передачи электрической энергии от номинального/согласованного значения, %, определяются по формулам (11) и (12):

$$\delta U_{(-)} = [(U_0 - U_{m(-)}) / U_0] \cdot 100 \quad (11)$$

$$\delta U_{(+)} = [(U_0 - U_{m(+)}) / U_0] \cdot 100 \quad (12)$$

где $U_{m(-)}$, $U_{m(+)}$ — значения напряжения электропитания, меньшие U_0 и большие U_0 соответственно, усредненные в объединенном интервале времени;

U_0 — напряжение, равное стандартному номинальному напряжению $U_{ном}$ или согласованному напряжению U_c .

Результаты поверки считают положительными, если погрешность измерения положительного и отрицательного отклонений напряжения находится в пределах $\pm 0,5\%$.

Для счетчиков с резервным питанием повторить испытания при подключенном резервном питании при отклонениях напряжения от номинального значения на минус 20 %, минус 80 % (в случае отрицательного отклонения напряжения) и токе, равном $I_{ном}$.

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	НРДЛ.411152.002МП	Лист
						20

10.4.11 Определение абсолютной погрешности счетчика при измерении $\text{tg}\varphi$ в каждой фазе и по сумме фаз проводят в диапазонах от 0° до 78° , от 102° до 180° , от 0° до минус 78° и от минус 102° до минус 180° при номинальном токе и номинальном напряжении.

Подключить счетчик или блок измерительный к испытательной установке в соответствии со схемой, приведенной на рисунке А.2 Приложения А.

Произведите измерения при напряжении $U_{\text{ном}}$, токе $0,2I_{\text{ном}}$, $I_{\text{ном}}$, $1,2I_{\text{ном}}$, углах 0° , плюс 78° , плюс 102° , плюс 180° , минус 102° , минус 78° ; и при напряжениях $0,8U_{\text{ном}}$ и $1,2U_{\text{ном}}$, значении тока $I_{\text{ном}}$, углах 0° , плюс 78° , минус 78° . За погрешность измерений счетчика принимают максимальное значение погрешности, полученное из результатов измерений.

Результаты поверки считают положительными, если абсолютные погрешности измерения $\text{tg}\varphi$ в каждой фазе и по сумме фаз в диапазоне измерений от минус 5 до плюс 5 находятся в пределах $\pm (0,05 + 0,022 \cdot |\text{tg}\varphi|)$ при значениях тока $0,2I_{\text{ном}}$, $I_{\text{ном}}$, $1,2I_{\text{ном}}$ и при значениях напряжения $0,8U_{\text{ном}}$, $U_{\text{ном}}$, $1,2U_{\text{ном}}$.

10.4.12 Определение абсолютной погрешности счетчиков при измерении отклонения частоты на периоде усреднения 10 секунд в диапазоне измерений от 47,5 Гц до 52,5 Гц проводят методом сличения измеренных счетчиком и вычисленных значений отклонения частоты.

Подключите счетчик к испытательной установке в соответствии со схемой, приведенной на рисунке А.2 Приложения А.

Определение погрешности проводят при заданной в пределах диапазона измерений частоты при номинальном значении напряжения сети и номинальном токе.

На основании результатов измерений частоты вычисляют отклонение частоты Δf , Гц, по формуле (13):

$$\Delta f = f - f_n, \quad (13)$$

где f – значение частоты на измерительном интервале, Гц;

f_n – номинальное значение частоты, Гц.

Результаты испытаний считаются положительными, если вычисленное значение погрешности измерения отклонения частоты находится в пределах $\pm 0,05$ Гц.

10.4.13 Определение точности хода часов внутреннего таймера производить измерением точности времязадающей основы. Счетчик подсоединить к частотомеру в соответствии со схемой, приведенной на рисунке А.2 в Приложении А. Частотомер в режиме измерения периода в положении 1:10.

С помощью управляющего ПО подать команду на установку выхода 18 в режим CLK. При этом частотомер измеряет период следования импульсов времязадающего генератора, который должен находиться в пределах от 999995 до 1000005 мкс, что соответствует точности хода часов $\pm 0,5$ с/сут.

11 Подтверждение соответствия счетчика метрологическим требованиям

11.1 Соответствие счетчика метрологическим требованиям подтверждается положительными результатами поверки по каждому пункту раздела 10 «Определение метрологических характеристик счетчика» данной методики поверки.

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	НРДЛ.411152.002МП	Лист
						21

12 Оформление результатов поверки

12.1 Результаты поверки оформляются в соответствии с Приказом Минпромторга № 2510 от 31.07.2020, РМГ-51-2002, ГОСТ 8.584-2004, ГОСТ 31818.11-2012, ГОСТ 31819.21-2012, ГОСТ 31819.22-2012, ГОСТ 31819.23-2012.

12.2 Сведения о результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. Для средств измерений, прошедших первичную поверку на основании выборки, в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений передаются сведения о результатах поверки всех средств измерений, входящих в партию средств измерений, из которых осуществлялась выборка.

12.3 При удовлетворительных результатах поверки, по заявлению владельца средства измерений или лица, предъявившего его на поверку, на средство измерений наносится знак поверки, и (или) выдается свидетельство о поверке, и (или) в формуляр средства измерений вносится запись о проведенной поверке, заверяемая подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки.

Знак поверки наносится давлением на навесную пломбу, расположенную в месте винтового крепления крышки к корпусу.

Результаты поверки заносят в соответствующий раздел формуляра или паспорта.

Для средств измерений, прошедших первичную поверку на основании выборки, знак поверки наносится на все средства измерений, входящие в партию средств измерений, из которых осуществлялась выборка. При этом запись о проведенной поверке, заверяемая подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки, вносится в формуляры всех средств измерений, входящих в партию средств измерений, из которых осуществлялась выборка.

12.4 При неудовлетворительных результатах поверки, средство измерений признают непригодным к применению, и, по заявлению владельца средства измерений или лица, предъявившего его на поверку, выписывается извещение о непригодности к применению средства измерений.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	НРДЛ.411152.002МП	Лист
												22

Приложение А

(обязательное)

Схемы подключения счетчиков к IBM PC и метеорологической установке

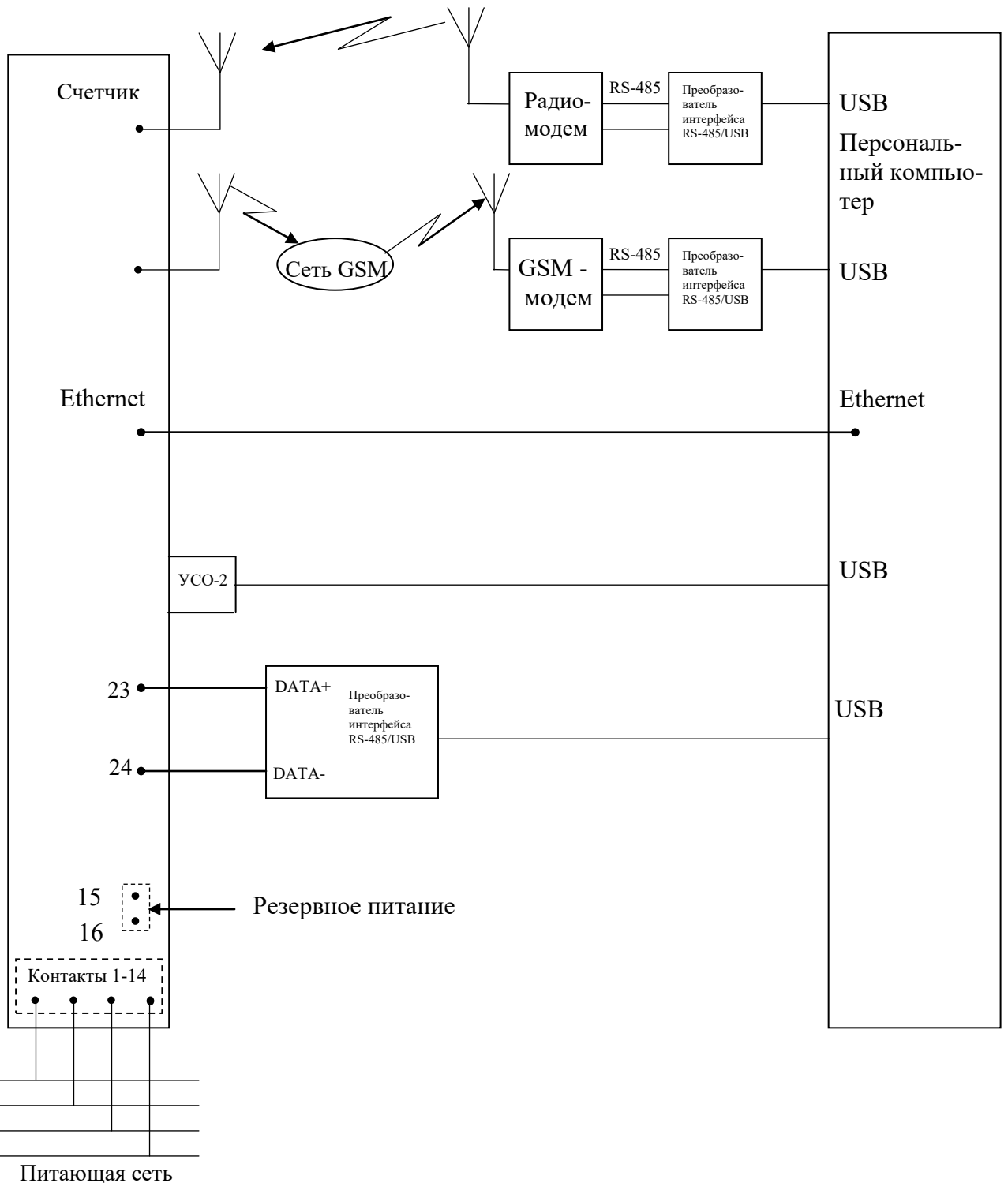


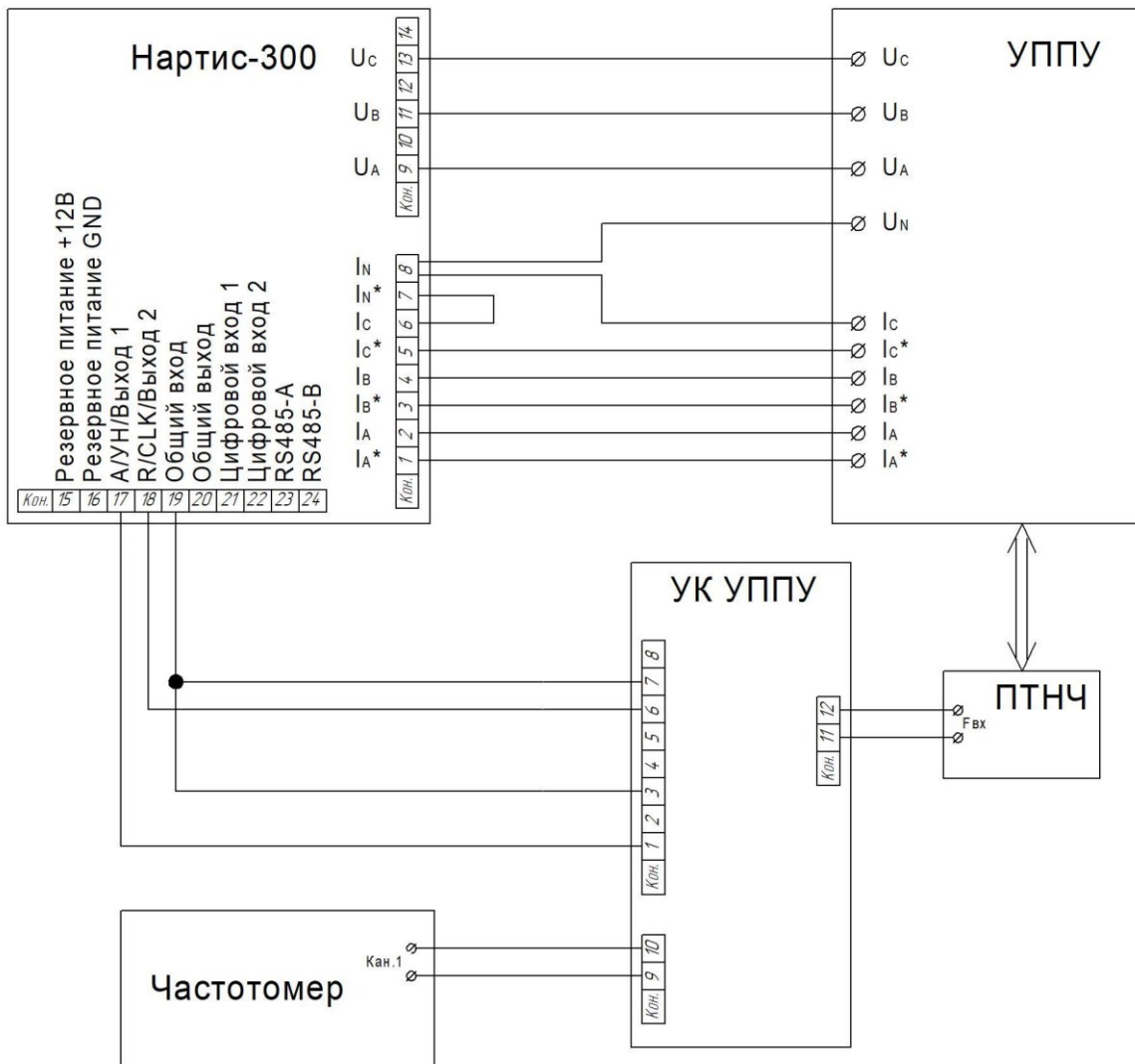
Рисунок А.1 – Схема подключения счетчиков или блоков измерительных к IBM PC

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

НРДЛ.411152.002МП

Лист

23



УППУ – установка поверочная универсальная «УППУ – МЭ 3.1 КМ-С»
 ПТНЧ – преобразователи постоянного тока и напряжения в частоту
 УК УППУ – устройство коммутации для установки поверки приборов учета

Рисунок А.2 – Схема подключения счётчиков или блоков измерительных к метрологической установке

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

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводительного докум. и дата	Подп.	Дата
	измененных	заменённых	новых	аннулированных					

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

НРДЛ.411152.002МП

Лист

25