

СОГЛАСОВАНО

Технический директор
ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»

 _____ М. С. Казаков

05 _____ 2022 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Счетчики электроэнергии трехфазные интеллектуальные

НАРТИС-И300

Методика поверки

НРДЛ.411152.303 МП

г. Москва
2022 г.

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

Содержание

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

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	НРДЛ.411152.303 МП				
Разраб.	Дорошенко				ГСИ. Счетчики электроэнергии трехфазные интеллектуальные НАРТИС-И300 Методика поверки НРДЛ.411152.303 МП	Лит.	Лист	Листов	
Проверил	Киселев					2	21		
Метр. экс									
Н.контр.									
Утвердил	Налькин								

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на счетчики электроэнергии трехфазные интеллектуальные НАРТИС-И300 (далее – счетчики), изготавливаемые Обществом с ограниченной ответственностью «Завод НАРТИС» (ООО «Завод НАРТИС»), и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

1.2 При проведении поверки должна обеспечиваться прослеживаемость счетчика к ГЭТ 89-2008 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 03 сентября 2021 года № 1942; ГЭТ 88-2014 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 17 марта 2022 года № 668; ГЭТ 153-2019 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 июля 2021 г. № 1436; ГЭТ 61-2022 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 6 декабря 2019 года № 2882; ГЭТ 1-2022 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 июля 2018 года № 1621.

1.3 Поверка счетчика должна проводиться в соответствии с требованиями настоящей методики поверки. Интервал между поверками – 16 лет.

1.4 Методы, обеспечивающие реализацию методики поверки, – прямой метод измерений, метод непосредственного сличения.

1.5 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в Приложении А.

2 Перечень операций поверки средства измерений

2.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 - Операции поверки

Наименование операции	Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки	Необходимость выполнения при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр средства измерений	7	да	да
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8	да	да
Подготовительные работы	8.1	да	да
Опробование счетчика	8.2	да	да
Проверка электрической прочности изоляции	8.3	да	нет
Проверка программного обеспечения средства измерений	9	да	да
Определение метрологических характеристик средства измерений	10	да	да
Проверка стартового тока (чувствительности)	10.1	да	да

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	НРДЛ.411152.303 МП	Лист
						3

Наименование операции	Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки	Необходимость выполнения при	
		первичной поверке	периодической поверке
Определение относительной основной погрешности измерений активной и реактивной электрической энергии прямого и обратного направлений и относительной основной погрешности измерений активной и реактивной электрической мощности	10.2	да	да
Определение относительной погрешности измерений среднеквадратических значений фазного и линейного напряжения переменного тока	10.3	да	да
Определение абсолютной погрешности измерений коэффициента несимметрии напряжения по обратной последовательности	10.4	да	да
Определение относительной погрешности измерений среднеквадратических значений силы переменного тока (фазного тока и тока нейтрали)	10.5	да	да
Определение абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока и абсолютной погрешности измерений отклонения основной частоты напряжения электропитания от номинального значения	10.6	да	да
Определение абсолютной погрешности измерений угла фазового сдвига между фазным напряжением и током	10.7	да	да
Определение абсолютной погрешности измерений угла фазового сдвига между фазными напряжениями	10.8	да	да
Определение относительной погрешности измерений коэффициента мощности в каждой фазе и по сумме фаз	10.9	да	да
Определение абсолютной погрешности измерений коэффициента реактивной мощности в каждой фазе и по сумме фаз	10.10	да	да
Определение абсолютной погрешности измерений отрицательного отклонения напряжения и абсолютной погрешности измерений положительного отклонения напряжения	10.11	да	да
Определение точности хода внутренних часов	10.12	да	да
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	11	да	да

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

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

НРДЛ.411152.303 МП

Лист
4

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды плюс (23 ± 2) °С;
- относительная влажность от 30 до 80 %.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику поверки, эксплуатационную документацию на поверяемые счетчики и средства поверки.

4.2 К проведению поверки допускаются лица, соответствующие требованиям, изложенным в статье 41 Приказа Минэкономразвития России от 26.10.2020 года № 707 (ред. от 30.12.2020 года) «Об утверждении критериев аккредитации и перечня документов, подтверждающих соответствие заявителя, аккредитованного лица критериям аккредитации».

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

Таблица 2 - Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки	Рекомендуемый тип средства поверки, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – рег. №) и (или) метрологические или основные технические характеристики средства поверки
Основные средства поверки		
р. 8, 10	<p>Рабочий эталон 3-го разряда и выше согласно Приказу № 1942 (в диапазоне от 184 до 276 В)</p> <p>Рабочий эталон 2-го разряда и выше согласно Приказу № 575 (в диапазоне от 0,25 до 100 А)</p> <p>Рабочий эталон 2-го разряда и выше согласно Приказу № 1436 (при напряжении от 184 до 276 В, силе тока от 0,25 до 100 А, значениях коэффициентов активной и реактивной мощности от -1 до +1)</p>	<p>Установка для поверки счетчиков электрической энергии (далее – поверочная установка) в составе: Прибор электроизмерительный эталонный многофункциональный «Энергомонитор-3.1КМ», модификация «Энергомонитор-3.1КМ» П-02-010-3-0-50-1000К10, рег. № 52854-13:</p> <ul style="list-style-type: none"> - диапазон измерений напряжения переменного тока от $0,1 \cdot U_{\text{НОМ}}$ до $1,2 \cdot U_{\text{НОМ}}$ В, относительная погрешность $\pm(0,01+0,002 \cdot (1,2 \cdot U_{\text{НОМ}}/U-1))$ % при $U_{\text{НОМ}} > 2$ В, $\pm(0,015+0,003 \cdot (1,2 \cdot U_{\text{НОМ}}/U-1))$ % при $U_{\text{НОМ}} \leq 2$ В; - диапазон измерений силы переменного тока от $0,1 \cdot I_{\text{НОМ}}$ до $1,2 \cdot I_{\text{НОМ}}$ А, относительная погрешность $\pm(0,01+0,002 \cdot (1,2 \cdot I_{\text{НОМ}}/I-1))$ %; - диапазон измерений частоты переменного тока от 40 до 70 Гц, абсолютная погрешность $\pm 0,001$ Гц; - диапазон измерений угла фазового сдвига от 0 до 360 °, абсолютная погрешность $\pm 0,01$ °; - диапазон измерений коэффициента мощности от 0,1 до 1,0, абсолютная погрешность $\pm 0,001$. <p>Источник переменного тока и напряжения трехфазный программируемый «Энергоформа-3.3-100»:</p> <ul style="list-style-type: none"> - диапазон воспроизведений напряжения переменного тока (совместно с блоком трехфазного преобразователя напряжения РЕТ-ТН) от 184 до 276 В;

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	НРДЛ.411152.303 МП	Лист
						5

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки	Рекомендуемый тип средства поверки, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – рег. №) и (или) метрологические или основные технические характеристики средства поверки
		- диапазон воспроизведений силы переменного тока от 0,02 до 100 А; - диапазон воспроизведений частоты переменного тока от 47,5 до 52,5 Гц; - диапазон воспроизведений угла между фазными токами и напряжениями от 0 до 360 °.
р. 10	Рабочий эталон 4-го разряда и выше согласно Приказу № 1621 (в диапазоне от 999995 до 1000005 мкс)	Частотомер электронно-счетный серии ЧЗ-85, модификация ЧЗ-85/6, рег. № 56478-14: - диапазон измерений длительности интервала времени между импульсами от 10 нс до 10000 с, абсолютная погрешность ±0,05 с.
Вспомогательные средства поверки		
р. 8	Диапазон воспроизведений напряжения переменного тока от 2 до 4 кВ частотой 50 Гц, пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведений ±10 %	Установка для проверки параметров электрической безопасности GPT-79803, рег. № 50682-12
р. 8	Диапазон измерений интервалов времени до 60 мин, пределы допускаемой относительной погрешности измерений ±5 %	Секундомер электронный «СЧЕТ-2», рег. № 70387-18.
р. 10	Диапазон воспроизведений напряжения постоянного тока от 3 до 5 В, пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведений ±5 %	Источник питания постоянного тока GPR-73060D, рег. № 55898-13
р. 10	Воспроизведение сопротивления постоянному току 100 кОм, пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведений ±5 %	Магазин сопротивлений P40105, рег. № 9381-83
р. 8, 9, 10	Диапазон измерений температуры окружающей среды от +21 до +25 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ±1 °С; диапазон измерений относительной влажности от 30 до 80 %,	Термогигрометр электронный «CENTER» модели 313, рег. № 22129-09

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

НРДЛ.411152.303 МП

Лист
6

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки	Рекомендуемый тип средства поверки, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – рег. №) и (или) метрологические или основные технические характеристики средства поверки
	пределы допускаемой относительной погрешности измерений $\pm 3\%$	
р. 9, 10	-	Персональный компьютер IBM PC; наличие интерфейсов Ethernet и USB; дисковод для чтения CD-ROM; операционная система Windows с установленным программным обеспечением «Nartis Tools»
р. 9, 10	-	Устройство сопряжения оптическое УСО-2
р. 8	-	Преобразователь интерфейса ПИ-2
р. 8	-	USB модем RF-TPP
р. 8	-	GSM-коммуникатор

Допускается применение средств поверки с метрологическими и техническими характеристиками, обеспечивающими требуемую точность передачи единиц величин поверяемому средству измерений, установленную в таблице 2.

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, установленные ГОСТ 12.3.019-80, «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей». Также должны быть соблюдены требования безопасности, изложенные в эксплуатационных документах на поверяемые счетчики и применяемые средства поверки.

7 Внешний осмотр средства измерений

Счетчик допускается к дальнейшей поверке, если:

- внешний вид счетчика соответствует описанию и изображению, приведенному в описании типа;
- соблюдаются требования по защите счетчика от несанкционированного вмешательства согласно описанию типа;
- отсутствуют видимые дефекты, способные оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки.

Примечание - При выявлении дефектов, способных оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки, устанавливается возможность их устранения до проведения поверки. При наличии возможности устранения дефектов, выявленные дефекты устраняются, и счетчик допускается к дальнейшей поверке. При отсутствии возможности устранения дефектов, счетчик к дальнейшей поверке не допускается

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- изучить эксплуатационную документацию на поверяемый счетчик и на применяемые средства поверки;

Изн.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

НРДЛ.411152.303 МП

Лист
7

– выдержать счетчик в условиях окружающей среды, указанных в п. 3.1, не менее 2 ч, если он находился в климатических условиях, отличающихся от указанных в п. 3.1, и подготовить его к работе в соответствии с его эксплуатационной документацией;

– подготовить к работе средства поверки в соответствии с указаниями их эксплуатационной документации;

– провести контроль условий поверки на соответствие требованиям, указанным в разделе 3, с помощью оборудования, указанного в таблице 2.

8.2 Опробование счетчика

8.2.1 Проверку функционирования поверяемого счетчика проводить с помощью поверочной установки и персонального компьютера (далее – ПК) с установленной программой конфигурирования счетчиков «Nartis Tools».

Подключение к поверочной установке, а также к последовательному порту ПК через устройство сопряжения оптическое (далее – УСО-2), осуществляется в соответствии со схемой Б.1, приведенной на рисунке Приложения Б. К ПК подключаются счетчики, используемые в закрытых помещениях или блоки измерительные счетчиков архитектуры «Сплит» (тип корпуса SP31).

Установить на поверочной установке номинальное значение фазного напряжения переменного тока 230 В, базовое значение силы переменного тока 5 А в каждой фазе и коэффициент мощности, равный единице.

После подачи питания счетчик переходит в автоматический режим индикации на жидкокристаллическом индикаторе (далее – ЖКИ) 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.

Включить питание ПК и запустить программу конфигурирования счетчиков «Nartis Tools».

Сведения о работе с программой конфигурирования счетчиков содержатся в документе «Описание работы с программой конфигурирования счетчиков «Nartis Tools». Проверить функционирование счетчика, производя описанные в документе «Описание работы с программой конфигурирования счетчиков «Nartis Tools» процедуры:

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

8.2.2 Проверку правильности работы счетного механизма проводить с помощью поверочной установки. Для проверки правильности работы счетного механизма счетчик необходимо подключить к поверочной установке согласно схеме Б.1, приведенной в Приложении Б.

Подать питание на счетчик и зафиксировать показания активной и реактивной электрической энергии на ЖКИ счетчика.

С поверочной установки задать сигнал со следующими характеристиками:

- номинальное напряжение 230 В в параллельных цепях счетчика;
- ток 7,5 А в каждой фазе;
- коэффициент мощности, равный 0,5 инд.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата	<p style="text-align: center;">НРДЛ.411152.303 МП</p>					Лист
										8
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

Через 180 с после включения зафиксировать показания активной и реактивной электрической энергии на ЖКИ счетчика (время контролировать по секундомеру электронному «СЧЕТ-2»).

8.3 Проверка электрической прочности изоляции

Проверку электрической прочности изоляции проводить на установке для проверки параметров электрической безопасности GPT-79803.

Точки приложения испытательного напряжения частотой 50 Гц и величина испытательного напряжения приведены в таблице 3. Время выдержки испытательного напряжения - в течение 1 минуты.

Таблица 3 – Точки приложения и величина испытательного напряжения

Исполнение счетчика	Номера контактов счетчика, между которыми прикладывается испытательное напряжение		Величина напряжения по п.7.3.3 ГОСТ 31818, кВ
Счетчики, предназначенные для эксплуатации в закрытом помещении (тип корпуса W131)	1-12 (сеть)	«+»-«-» (Импульсный выход)	2
	1-12 (сеть)	A-B (RS-485)	2
	«+»-«-» (Импульсный выход)	A-B (RS-485)	2
	1 – 9	«земля»	4
Счетчики, предназначенные для эксплуатации на открытом воздухе (счетчики архитектуры «Сплит», тип корпуса SP31)	1Г, 3Н, 4Г, 6Н, 7Г, 9Н, НГ	«+»-«-» (Импульсный выход)	2
	1Г, 3Н, 4Г, 6Н, 7Г, 9Н	«земля»	4

8.4 Проверка отсутствия самохода

Проверку отсутствия самохода проводить в следующей последовательности:

1) Подключить счетчик к поверочной установке согласно рисунку Б.1 Приложения Б. Импульсный выход счетчика должен быть переведен в режим поверки.

2) К цепям напряжения счетчика приложить напряжение $1,15 \cdot U_{ном}$. При этом ток в токовой цепи должен отсутствовать.

3) Следить за светодиодом, срабатывающим с частотой испытательного выходного устройства, в течение времени Δt , мин, рассчитанного по формуле:

$$\Delta t \geq \frac{C \cdot 10^6}{k \cdot U_{ном} \cdot I_{макс}}, \quad (1)$$

где C – коэффициент, равный:

– 600 - в режиме поверки счетчика при измерении активной электрической энергии;

– 480 - в режиме поверки счетчика при измерении реактивной электрической энергии;

k – постоянная счетчика (число импульсов испытательного выходного устройства счетчика на 1 кВт·ч), имп/(кВт·ч);

$U_{ном}$ – номинальное напряжение, В;

$I_{макс}$ – максимальный ток, А.

4) Время контролировать по секундомеру электронному «СЧЕТ-2».

Счетчик допускается к дальнейшей поверке, если при опробовании успешно проведены процедуры проверки функционирования счетчика, а также произошло приращение

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	НРДЛ.411152.303 МП	Лист
						9

показаний активной и реактивной электрической энергии; во время проверки электрической прочности изоляции не произошло искрения, пробивного разряда или пробоя изоляции; при проверке отсутствия самохода за время наблюдения светодиод сработал не более одного раза.

9 Проверка программного обеспечения средства измерения

Проверку идентификационных данных метрологически значимого программного обеспечения (далее – ПО) проводить путем сличения данных ПО, указанных в описании типа на счетчик, с идентификационными данными ПО, считанными со счетчика, в следующей последовательности:

1) Подключить счетчик к ПК с установленной программой конфигурирования счетчиков «Nartis Tools» (к ПК подключаются счетчики, используемые в закрытых помещениях, или блоки измерительные счетчиков архитектуры «Сплит») через оптический порт с помощью УСО-2.

2) Подать на счетчик питание.

3) Запустить на ПК программу конфигурирования счетчиков «Nartis Tools» и установить связь со счетчиком.

4) Сличить идентификационные данные ПО, считанные в разделе меню «Общие данные», с идентификационными данными ПО, указанными в описании типа.

Счетчик допускается к дальнейшей поверке, если программное обеспечение соответствует требованиям, указанным в описании типа.

10 Определение метрологических характеристик средства измерений

10.1 Проверка стартового тока (чувствительности)

Проверку стартового тока (чувствительности) проводить в следующей последовательности:

1) Подключить счетчик к поверочной установке согласно рисунку Б.1 Приложения Б. Импульсный выход счетчика должен быть переведен в режим поверки.

2) Установить следующие параметры испытательных сигналов:

– по активной электрической энергии:

$U = U_{ф.ном}; 0,004 \cdot I_b; \cos \varphi = 1$ (для проверки активной энергии прямого направления);

$U = U_{ф.ном}; 0,004 \cdot I_b; \cos \varphi = -1$ (для проверки активной энергии обратного направления).

– по реактивной электрической энергии:

$U = U_{ф.ном}; 0,004 \cdot I_b; \sin \varphi = 1$ (для проверки реактивной энергии прямого направления);

$U = U_{ф.ном}; 0,004 \cdot I_b; \sin \varphi = -1$ (для проверки реактивной энергии обратного направления).

Счетчик допускается к дальнейшей поверке, если при проверке стартового тока (чувствительности) счетчик начинает и продолжает регистрировать показания активной и реактивной электрической энергии.

10.2 Определение относительной основной погрешности измерений активной и реактивной электрической энергии прямого и обратного направлений и относительной основной погрешности измерений активной и реактивной электрической мощности

Определение относительной основной погрешности измерений активной и реактивной электрической энергии прямого и обратного направлений и относительной основной погрешности измерений активной и реактивной электрической мощности проводить при помощи поверочной установки в следующей последовательности:

1) Подключить счетчик к поверочной установке согласно рисунку Б.1 Приложения Б.

2) Подключить счетчик к ПК через оптический порт или иные преобразователи интерфейсов в соответствии с руководством по эксплуатации.

Ивл. № подл.	Подп. и дата
Взам. ивл. №	Ивл. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	НРДЛ.411152.303 МП	Лист
						10

3) Запустить на ПК программу конфигурирования счетчиков «Nartis Tools» и установить связь со счетчиком.

4) Измерения проводить при номинальном фазном напряжении 230 В и номинальной частоте сети 50 Гц.

5) Для определения относительных основных погрешностей измерений активной электрической энергии прямого и обратного направлений и активной электрической мощности установить на выходе поверочной установки сигналы в соответствии с таблицами 4 и 5 (испытательный выход счетчика установить в режим измерения активной электрической энергии, импульсный выход счетчика должен быть переведен в режим поверки).

Таблица 4 – Испытательные сигналы для определения относительной основной погрешности измерений активной электрической энергии прямого и обратного направлений и относительной основной погрешности измерений активной электрической мощности при симметричной нагрузке

Значение силы переменного тока, А	Коэффициент мощности $\cos \varphi$	Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерений активной электрической энергии и относительной основной погрешности измерений активной электрической мощности, %
$0,05 \cdot I_B$	1,0	$\pm 1,5$
$0,10 \cdot I_B$		$\pm 1,0$
I_B		$\pm 1,0$
I_{\max}		$\pm 1,0$
$0,10 \cdot I_B$	0,5 (при индуктивной нагрузке)	$\pm 1,5$
$0,20 \cdot I_B$		$\pm 1,0$
I_B	0,8 (при емкостной нагрузке)	$\pm 1,0$
I_{\max}		$\pm 1,0$

Таблица 5 – Испытательные сигналы для определения относительной основной погрешности измерений активной электрической энергии прямого и обратного направлений и относительной основной погрешности измерений активной электрической мощности при однофазной нагрузке

Значение силы переменного тока, А	Коэффициент мощности $\cos \varphi$	Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерений активной электрической энергии и относительной основной погрешности измерений активной электрической мощности, %
$0,10 \cdot I_B$	1,0	$\pm 2,0$
I_B		$\pm 2,0$
I_{\max}		$\pm 2,0$
$0,20 \cdot I_B$	0,5 (при индуктивной нагрузке)	$\pm 2,0$
I_B		$\pm 2,0$
I_{\max}		$\pm 2,0$

6) Считать с поверочной установки значения относительной основной погрешности измерений активной электрической энергии прямого и обратного направления за время, достаточное для ее определения.

7) Считать с ПК измеренные значения активной электрической мощности.

8) Рассчитать относительную основную погрешность измерений активной электрической мощности по формуле (2):

$$\delta X = \frac{X_{\text{и}} - X_0}{X_0} \cdot 100, \quad (2)$$

где $X_{\text{и}}$ – показание счетчика, считанное с дисплея или с ПК;

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	НРДЛ.411152.303 МП	Лист
						11

X_0 – показание поверочной установки.

9) Для определения относительных основных погрешностей измерений реактивной электрической энергии прямого и обратного направлений и реактивной электрической мощности установить на выходе поверочной установки сигналы в соответствии с таблицами 6 и 7 (испытательный выход счетчика установить в режим измерения реактивной электрической энергии, импульсный выход счетчика должен быть переведен в режим поверки).

Таблица 6 – Испытательные сигналы для определения относительной основной погрешности измерений реактивной электрической энергии прямого и обратного направлений и относительной основной погрешности измерений реактивной электрической мощности при симметричной нагрузке

Значение силы переменного тока, А	Коэффициент мощности $\sin \varphi$ (при индуктивной или емкостной нагрузке)	Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерений реактивной электрической энергии и относительной основной погрешности измерений реактивной электрической мощности, %
$0,05 \cdot I_B$	1,0	$\pm 1,5$
$0,10 \cdot I_B$		$\pm 1,0$
I_B		$\pm 1,0$
I_{\max}		$\pm 1,0$
$0,10 \cdot I_B$	0,5	$\pm 1,5$
$0,20 \cdot I_B$		$\pm 1,0$
I_B		$\pm 1,0$
I_{\max}		$\pm 1,0$
$0,20 \cdot I_B$	0,25	$\pm 1,5$
I_B		$\pm 1,5$
I_{\max}		$\pm 1,5$

Таблица 7 – Испытательные сигналы для определения относительной основной погрешности измерений реактивной электрической энергии прямого и обратного направлений и относительной основной погрешности измерений реактивной электрической мощности при однофазной нагрузке

Значение силы переменного тока, А	Коэффициент мощности $\sin \varphi$ (при индуктивной или емкостной нагрузке)	Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерений реактивной электрической энергии и относительной основной погрешности измерений реактивной электрической мощности, %
$0,10 \cdot I_B$	1,0	$\pm 1,5$
I_B		$\pm 1,5$
I_{\max}		$\pm 1,5$
$0,20 \cdot I_B$	0,5	$\pm 1,5$
I_B		$\pm 1,5$
I_{\max}		$\pm 1,5$

10) Считать с поверочной установки значения относительной основной погрешности измерений реактивной электрической энергии прямого и обратного направлений за время, достаточное для ее определения.

11) Считать с ПК измеренные значения реактивной электрической мощности.

12) Рассчитать относительную основную погрешность измерений реактивной электрической мощности по формуле (2).

Счетчик допускается к дальнейшей поверке, если полученные значения относительной основной погрешности измерений активной и реактивной электрической энергии прямого

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

НРДЛ.411152.303 МП

Лист

12

и обратного направлений и относительной погрешности измерений активной и реактивной электрической мощности не превышают пределов, указанных в таблицах 4 – 7.

10.3 Определение относительной погрешности измерений среднеквадратических значений фазного и линейного напряжения переменного тока

Определение относительной погрешности измерений среднеквадратических значений фазного и линейного напряжения переменного тока проводить в следующей последовательности:

1) Повторить п. 1) – 3) п. 10.2.

2) Установить на выходе поверочной установки сигналы в соответствии с таблицами 8 и 9.

Таблица 8 – Испытательные сигналы для определения относительной погрешности измерений среднеквадратических значений фазного напряжения переменного тока

Значение напряжения переменного тока, В	Значение силы переменного тока, А	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений среднеквадратических значений фазного напряжения переменного тока, %
$0,8 \cdot U_{\text{ф.ном}}$	I_6	$\pm 0,5$
$U_{\text{ф.ном}}$		
$1,2 \cdot U_{\text{ф.ном}}$		

Таблица 9 – Испытательные сигналы для определения относительной погрешности измерений среднеквадратических значений линейного напряжения переменного тока

Значение напряжения переменного тока, В	Значение силы переменного тока, А	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений среднеквадратических значений линейного напряжения переменного тока, %
$0,8 \cdot U_{\text{л.ном}}$	I_6	$\pm 0,5$
$U_{\text{л.ном}}$		
$1,2 \cdot U_{\text{л.ном}}$		

3) Считать с дисплея счетчика или ПК измеренные значения среднеквадратических значений фазного и линейного напряжения переменного тока.

4) Рассчитать относительную погрешность измерений среднеквадратических значений фазного и линейного напряжения переменного тока по формуле (2).

Счетчик допускается к дальнейшей поверке, если полученные значения относительной погрешности измерений среднеквадратических значений фазного и линейного напряжения переменного тока не превышают пределов, указанных в таблице А.1 Приложения А.

10.4 Определение абсолютной погрешности измерений коэффициента несимметрии напряжения по обратной последовательности

Определение абсолютной погрешности измерений коэффициента несимметрии напряжения по обратной последовательности K_{2U} проводить в следующей последовательности:

1) Повторить п. 1) – 3) п. 10.2.

2) Установить на выходе поверочной установки сигналы в соответствии с таблицей 10.

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	НРДЛ.411152.303 МП	Лист
						13

Таблица 10 – Испытательные сигналы для определения абсолютной погрешности измерений коэффициента несимметрии напряжения по обратной последовательности

Фаза	Параметр	Испытательный сигнал			Пределы допускаемой абсолютной погрешностей измерений коэффициента несимметрии напряжения по обратной последовательности
		1	2	3	
А	Напряжение переменного тока, В	U_{din}	$1,1 \cdot U_{din}$	$1,52 \cdot U_{din}$	$\pm 0,3$
	Фазовый угол, °	120	120	120	
В	Напряжение переменного тока, В	U_{din}	$1,15 \cdot U_{din}$	$1,4 \cdot U_{din}$	
	Фазовый угол, °	120	120	120	
С	Напряжение переменного тока, В	U_{din}	$1,18 \cdot U_{din}$	$1,28 \cdot U_{din}$	
	Фазовый угол, °	120	120	120	
Примечание – за U_{din} принимать значение напряжения переменного тока в диапазоне от $0,8 \cdot U_{ф.ном}$ до $1,2 \cdot U_{ф.ном}$.					

3) Считать с дисплея счетчика или ПК измеренные значения коэффициента несимметрии напряжения по обратной последовательности.

4) Рассчитать абсолютную погрешность измерений коэффициента несимметрии напряжения по обратной последовательности K_{2U} по формуле (3):

$$\Delta X = X_{и} - X_0, \quad (3)$$

где $X_{и}$ – показание счетчика, считанное с дисплея или с ПК;

X_0 – показание поверочной установки.

За показания поверочной установки $K_{уст2U}$ принимать значение, рассчитанное по формуле (4):

$$K_{уст2U} = \frac{U_2}{U_1} \cdot 100, \quad (4)$$

где U_2 – среднеквадратическое значение напряжения обратной последовательности, измеренное поверочной установкой, В;

U_1 – среднеквадратическое значение напряжения прямой последовательности, измеренное поверочной установкой, В.

Счетчик допускается к дальнейшей поверке, если полученные значения абсолютной погрешности измерений коэффициента несимметрии напряжения по обратной последовательности не превышают пределов, указанных в таблице А.1 Приложения А.

10.5 Определение относительной погрешности измерений среднеквадратических значений силы переменного тока (фазного тока и тока нейтрали)

Определение относительной погрешности измерений среднеквадратических значений силы переменного тока (фазного тока и тока нейтрали) проводить в следующей последовательности:

1) Повторить п. 1) – 3) п. 10.2 (для определения тока нейтрали использовать схему, представленную на рисунке Б.2 Приложения Б).

2) Установить на выходе поверочной установки сигналы в соответствии с таблицей 11.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	НРДЛ.411152.303 МП	Лист
											14

Таблица 11 – Испытательные сигналы для определения относительной погрешности измерений среднеквадратических значений силы переменного тока (фазного тока и тока нейтрали)

Значение силы переменного тока, А	Значение напряжения переменного тока, В	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений среднеквадратических значений силы переменного тока (фазного тока и тока нейтрали), %
$0,05 \cdot I_6$	$U_{ном}$	± 5
$0,1 \cdot I_6$		
$0,2 \cdot I_6$		
$0,25 \cdot I_6$		± 1
I_6		
$I_{макс}$		

3) Считать с дисплея счетчика или ПК измеренные значения среднеквадратических значений силы переменного тока (фазного тока и тока нейтрали).

4) Рассчитать относительные погрешности измерений среднеквадратических значений силы переменного тока (фазного тока и тока нейтрали) по формуле (2).

Счетчик допускается к дальнейшей поверке, если полученные значения относительной погрешности измерений среднеквадратических значений силы переменного тока (фазного тока и тока нейтрали) не превышают пределов, указанных в таблице А.1 Приложения А.

10.6 Определение абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока и абсолютной погрешности измерений отклонения основной частоты напряжения электропитания Δf от номинального значения

Определение абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока и абсолютной погрешности измерений отклонения основной частоты напряжения электропитания Δf от номинального значения проводить в следующей последовательности:

1) Повторить п. 1) – 3) п. 10.2.

2) Установить на выходе поверочной установки сигналы в соответствии с таблицей 12.

Таблица 12 – Испытательные сигналы для определения абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока и абсолютной погрешности измерений отклонения основной частоты напряжения электропитания Δf от номинального значения

Значение частоты переменного тока, Гц	Значение напряжения переменного тока, В	Значение силы переменного тока, А	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока и абсолютной погрешности измерений отклонения основной частоты напряжения электропитания Δf от номинального значения, Гц
47,5	$U_{ф.ном}$	I_6	$\pm 0,05$
50,0			
52,5			

5) Считать с дисплея счетчика или ПК измеренные значения частоты переменного тока и отклонения основной частоты напряжения электропитания Δf от номинального значения.

6) Рассчитать абсолютную погрешность измерений частоты переменного тока по формуле (3).

7) Рассчитать абсолютную погрешность измерений отклонения основной частоты напряжения электропитания Δf от номинального значения по формуле (3), где за показания поверочной установки принимать значение, рассчитанное по формуле (5):

$$\Delta f = f_B - 50, \quad (5)$$

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

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

НРДЛ.411152.303 МП

Лист
15

где f_B – значение частоты переменного тока, воспроизведенное с поверочной установки, Гц.

Счетчик допускается к дальнейшей поверке, если полученные значения абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока и абсолютной погрешности измерений отклонения основной частоты напряжения электропитания от номинального значения не превышают пределов, указанных в таблице А.1 Приложения А.

10.7 Определение абсолютной погрешности измерений угла фазового сдвига между фазным напряжением и током

Определение абсолютной погрешности измерений угла фазового сдвига между фазным напряжением и током проводить в следующей последовательности:

1) Повторить п. 1) – 3) п. 10.2.

2) Установить на выходе поверочной установки сигналы в соответствии с таблицей 13.

Таблица 13 – Испытательные сигналы для определения абсолютной погрешности измерений угла фазового сдвига между фазным напряжением и током

Значение напряжения переменного тока (по каждой фазе), В	Значение силы переменного тока (по каждой фазе), А	Значение угла фазового сдвига между фазным напряжением и током (по каждой фазе), °	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений угла фазового сдвига между фазным напряжением и током, °
$0,8 \cdot U_{ф.ном}$	$1,2 \cdot I_б$	0	$\pm 0,5$
$U_{ф.ном}$	$I_б$		
$1,2 \cdot U_{ф.ном}$	$0,2 \cdot I_б$		
$0,8 \cdot U_{ф.ном}$	$1,2 \cdot I_б$	90	
$U_{ф.ном}$	$I_б$		
$1,2 \cdot U_{ф.ном}$	$0,2 \cdot I_б$		
$0,8 \cdot U_{ф.ном}$	$1,2 \cdot I_б$	180	
$U_{ф.ном}$	$I_б$		
$1,2 \cdot U_{ф.ном}$	$0,2 \cdot I_б$		
$0,8 \cdot U_{ф.ном}$	$1,2 \cdot I_б$	270	
$U_{ф.ном}$	$I_б$		
$1,2 \cdot U_{ф.ном}$	$0,2 \cdot I_б$		
$1,2 \cdot U_{ф.ном}$	$0,2 \cdot I_б$	360 (-180)	
$0,8 \cdot U_{ф.ном}$	$1,2 \cdot I_б$		
$U_{ф.ном}$	$I_б$		
$1,2 \cdot U_{ф.ном}$	$0,2 \cdot I_б$		

3) Считать с дисплея счетчика или ПК измеренные значения угла фазового сдвига между фазным напряжением и током.

4) Рассчитать абсолютную погрешность измерений угла фазового сдвига между фазным напряжением и током по формуле (3).

Счетчик допускается к дальнейшей поверке, если полученные значения абсолютной погрешности измерений угла фазового сдвига между фазным напряжением и током не превышают пределов, указанных в таблице А.1 Приложения А.

10.8 Определение абсолютной погрешности измерений угла фазового сдвига между фазными напряжениями

Определение абсолютной погрешности измерений угла фазового сдвига между фазными напряжениями проводить в следующей последовательности:

1) Повторить п. 1) – 3) п. 10.2.

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	НРДЛ.411152.303 МП	Лист
						16

2) Установить на выходе поверочной установки сигналы в соответствии с таблицей 14.

Таблица 14 – Испытательные сигналы для определения абсолютной погрешности измерений угла фазового сдвига между фазными напряжениями

Значение напряжения переменного тока (по каждой фазе), В	Значение силы переменного тока (по каждой фазе), А	Значение угла фазового сдвига между фазными напряжениями (по каждой фазе), °	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений угла фазового сдвига между фазными напряжениями, °
$0,8 \cdot U_{\text{ф.ном}}$	$1,2 \cdot I_6$	0	$\pm 0,2$
$U_{\text{ф.ном}}$	I_6		
$1,2 \cdot U_{\text{ф.ном}}$	$0,2 \cdot I_6$		
$0,8 \cdot U_{\text{ф.ном}}$	$1,2 \cdot I_6$	90	
$U_{\text{ф.ном}}$	I_6		
$1,2 \cdot U_{\text{ф.ном}}$	$0,2 \cdot I_6$		
$0,8 \cdot U_{\text{ф.ном}}$	$1,2 \cdot I_6$	180	
$U_{\text{ф.ном}}$	I_6		
$1,2 \cdot U_{\text{ф.ном}}$	$0,2 \cdot I_6$		
$0,8 \cdot U_{\text{ф.ном}}$	$1,2 \cdot I_6$	270	
$U_{\text{ф.ном}}$	I_6		
$1,2 \cdot U_{\text{ф.ном}}$	$0,2 \cdot I_6$		
$0,8 \cdot U_{\text{ф.ном}}$	$1,2 \cdot I_6$	360 (-180)	
$U_{\text{ф.ном}}$	I_6		
$1,2 \cdot U_{\text{ф.ном}}$	$0,2 \cdot I_6$		

3) Считать с дисплея счетчика или ПК измеренные значения угла фазового сдвига между фазными напряжениями.

4) Рассчитать абсолютную погрешность измерений угла фазового сдвига между фазными напряжениями по формуле (3).

Счетчик допускается к дальнейшей поверке, если полученные значения абсолютной погрешности измерений угла фазового сдвига между фазными напряжениями не превышают пределов, указанных в таблице А.1 Приложения А.

10.9 Определение относительной погрешности измерений коэффициента мощности $\cos\varphi$ в каждой фазе и по сумме фаз

Определение относительной погрешности измерений коэффициента мощности $\cos\varphi$ в каждой фазе и по сумме фаз проводить в следующей последовательности:

1) Повторить п. 1) – 3) п. 10.2.

2) Установить на выходе поверочной установки сигналы в соответствии с таблицей 15.

Таблица 15 – Испытательные сигналы для определения относительной погрешности измерений коэффициента мощности $\cos\varphi$

Значение напряжения переменного тока, В	Значение силы переменного тока, А	Значение коэффициента мощности $\cos\varphi$	Значение испытательного сигнала (угла), соответствующее коэффициенту мощности $\cos\varphi$, °	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений коэффициента мощности $\cos\varphi$, %
$0,8 \cdot U_{\text{ф.ном}}$	$1,2 \cdot I_6$	-0,5С	120	± 1
$U_{\text{ф.ном}}$	I_6			
$1,2 \cdot U_{\text{ф.ном}}$	$0,2 \cdot I_6$			

Изн.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

НРДЛ.411152.303 МП

Лист

17

Значение напряжения переменного тока, В	Значение силы переменного тока, А	Значение коэффициента мощности $\cos\varphi$	Значение испытательного сигнала (угла), соответствующее коэффициенту мощности $\cos\varphi$, °	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений коэффициента мощности $\cos\varphi$, %
$0,8 \cdot U_{\text{ф.ном}}$	$1,2 \cdot I_{\text{б}}$	-1	180	±1
$U_{\text{ф.ном}}$	$I_{\text{б}}$			
$1,2 \cdot U_{\text{ф.ном}}$	$0,2 \cdot I_{\text{б}}$			
$0,8 \cdot U_{\text{ф.ном}}$	$1,2 \cdot I_{\text{б}}$	-0,5L	240	
$U_{\text{ф.ном}}$	$I_{\text{б}}$			
$1,2 \cdot U_{\text{ф.ном}}$	$0,2 \cdot I_{\text{б}}$			
$0,8 \cdot U_{\text{ф.ном}}$	$1,2 \cdot I_{\text{б}}$	0,5C	300	
$U_{\text{ф.ном}}$	$I_{\text{б}}$			
$1,2 \cdot U_{\text{ф.ном}}$	$0,2 \cdot I_{\text{б}}$			
$0,8 \cdot U_{\text{ф.ном}}$	$1,2 \cdot I_{\text{б}}$	1	0	
$U_{\text{ф.ном}}$	$I_{\text{б}}$			
$1,2 \cdot U_{\text{ф.ном}}$	$0,2 \cdot I_{\text{б}}$			
$0,8 \cdot U_{\text{ф.ном}}$	$1,2 \cdot I_{\text{б}}$	0,5L	60	
$U_{\text{ф.ном}}$	$I_{\text{б}}$			
$1,2 \cdot U_{\text{ф.ном}}$	$0,2 \cdot I_{\text{б}}$			

3) Считать с дисплея счетчика или ПК измеренные значения коэффициента мощности $\cos\varphi$ в каждой фазе.

4) Рассчитать относительную погрешность измерений коэффициента мощности $\cos\varphi$ в каждой фазе по формуле (2).

5) Рассчитать относительную погрешность измерений коэффициента мощности $\cos\varphi$ по сумме фаз по формуле (2), где за показания счетчика принимать значение, рассчитанное по формуле (6):

$$\cos\varphi_{\text{сум}} = \frac{\cos\varphi_{(A)} + \cos\varphi_{(B)} + \cos\varphi_{(C)}}{3}, \quad (6)$$

$\cos\varphi_{(A)(B)(C)}$ – значение коэффициента мощности $\cos\varphi$ в каждой фазе, считанное с дисплея счетчика или с ПК.

Счетчик допускается к дальнейшей поверке, если полученные значения относительной погрешности измерений коэффициента мощности в каждой фазе и по сумме фаз не превышают пределов, указанных в таблице А.1 Приложения А.

10.10 Определение абсолютной погрешности измерений коэффициента реактивной мощности $\text{tg}\varphi$ в каждой фазе и по сумме фаз

Определение абсолютной погрешности измерений коэффициента реактивной мощности $\text{tg}\varphi$ в каждой фазе и по сумме фаз проводить в следующей последовательности:

1) Повторить п. 1) – 3) п. 10.2.

2) Установить на выходе поверочной установки сигналы в соответствии с таблицей

16.

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	НРДЛ.41152.303 МП	Лист
						18

Таблица 16 – Испытательные сигналы для определения абсолютной погрешности измерений коэффициента реактивной мощности $\text{tg}\varphi$

Значение напряжения переменного тока, В	Значение силы переменного тока, А	Значение коэффициента реактивной мощности $\text{tg}\varphi$	Значение испытательного сигнала (угла), соответствующее коэффициенту реактивной мощности $\text{tg}\varphi$, °	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений коэффициента реактивной мощности $\text{tg}\varphi$
$0,8 \cdot U_{\text{ф.НОМ}}$	$1,2 \cdot I_{\text{б}}$	-4,7046	102	$\pm(0,05+0,022 \cdot \text{tg}\varphi)$
$U_{\text{ф.НОМ}}$	$I_{\text{б}}$			
$1,2 \cdot U_{\text{ф.НОМ}}$	$0,2 \cdot I_{\text{б}}$			
$0,8 \cdot U_{\text{ф.НОМ}}$	$1,2 \cdot I_{\text{б}}$	-4,7046	282 (-78)	
$U_{\text{ф.НОМ}}$	$I_{\text{б}}$			
$1,2 \cdot U_{\text{ф.НОМ}}$	$0,2 \cdot I_{\text{б}}$			
$0,8 \cdot U_{\text{ф.НОМ}}$	$1,2 \cdot I_{\text{б}}$	0	0	
$U_{\text{ф.НОМ}}$	$I_{\text{б}}$			
$1,2 \cdot U_{\text{ф.НОМ}}$	$0,2 \cdot I_{\text{б}}$			
$0,8 \cdot U_{\text{ф.НОМ}}$	$1,2 \cdot I_{\text{б}}$	0	180	
$U_{\text{ф.НОМ}}$	$I_{\text{б}}$			
$1,2 \cdot U_{\text{ф.НОМ}}$	$0,2 \cdot I_{\text{б}}$			
$0,8 \cdot U_{\text{ф.НОМ}}$	$1,2 \cdot I_{\text{б}}$	4,7046	78	
$U_{\text{ф.НОМ}}$	$I_{\text{б}}$			
$1,2 \cdot U_{\text{ф.НОМ}}$	$0,2 \cdot I_{\text{б}}$			
$0,8 \cdot U_{\text{ф.НОМ}}$	$1,2 \cdot I_{\text{б}}$	4,7046	258 (-102)	
$U_{\text{ф.НОМ}}$	$I_{\text{б}}$			
$1,2 \cdot U_{\text{ф.НОМ}}$	$0,2 \cdot I_{\text{б}}$			

3) Считать с дисплея счетчика или ПК измеренные значения коэффициента реактивной мощности $\text{tg}\varphi$ в каждой фазе.

4) Рассчитать абсолютную погрешность измерений коэффициента реактивной мощности $\text{tg}\varphi$ в каждой фазе по формуле (3), где за показания поверочной установки принимать значение, рассчитанное по формуле (7):

$$\text{tg}\varphi_0 = \frac{Q_{\text{в}}}{P_{\text{в}}}, \quad (7)$$

где $Q_{\text{в}}$ – значение реактивной электрической мощности, воспроизведенное с поверочной установки, вар;

$P_{\text{в}}$ – значение активной электрической мощности, воспроизведенное с поверочной установки, Вт.

6) Рассчитать абсолютную погрешность измерений коэффициента реактивной мощности $\text{tg}\varphi$ по сумме фаз по формуле (3), где за показания поверочной установки принимать значение, рассчитанное по формуле (7), а за показания счетчика принимать значение, рассчитанное по формуле (8):

$$\text{tg}\varphi_{\text{сум}} = \frac{\text{tg}\varphi_{(\text{A})} + \text{tg}\varphi_{(\text{B})} + \text{tg}\varphi_{(\text{C})}}{3}, \quad (8)$$

$\text{tg}\varphi_{(\text{A})(\text{B})(\text{C})}$ – значение коэффициента мощности $\cos\varphi$ в каждой фазе, считанное с дисплея счетчика или с ПК.

Счетчик допускается к дальнейшей поверке, если полученные значения абсолютной погрешности измерений коэффициента реактивной мощности в каждой фазе и по сумме фаз не превышают пределов, указанных в таблице А.1 Приложения А.

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

НРДЛ.41152.303 МП

Лист

19

Изм Лист № докум. Подп. Дата

10.11 Определение абсолютной погрешности измерений отрицательного отклонения напряжения $\delta U_{(-)}$ и абсолютной погрешности измерений положительного отклонения напряжения $\delta U_{(+)}$

Определение абсолютной погрешности измерений отрицательного отклонения напряжения $\delta U_{(-)}$ и абсолютной погрешности измерений положительного отклонения напряжения $\delta U_{(+)}$ проводить в следующей последовательности:

1) Повторить п. 1) – 3) п. 10.2.

2) Установить на выходе поверочной установки сигналы в соответствии с таблицами 17 и 18.

Таблица 17 - Испытательные сигналы для определения абсолютной погрешности измерений отрицательного отклонения напряжения $\delta U_{(-)}$ и абсолютной погрешности измерений положительного отклонения напряжения $\delta U_{(+)}$ (при отсутствии в счетчике опции резервного питания)

Испытательные сигналы						Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений отрицательного отклонения напряжения $\delta U_{(-)}$ и абсолютной погрешности измерений положительного отклонения напряжения $\delta U_{(+)}$, %
Значение отклонения δU , %			Значение фазного напряжения, воспроизведенное с помощью поверочной установки, В			
А	В	С	А	В	С	
-20	-20	-20	184	184	184	±0,5
-10	-10	-10	207	207	207	
0	0	0	230	230	230	
10	10	10	253	253	253	
20	20	20	276	276	276	

Таблица 18 - Испытательные сигналы для определения абсолютной погрешности измерений отрицательного отклонения напряжения $\delta U_{(-)}$ и абсолютной погрешности измерений положительного отклонения напряжения $\delta U_{(+)}$ (при наличии в счетчике опции резервного питания)

Испытательные сигналы						Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений отрицательного отклонения напряжения $\delta U_{(-)}$ и абсолютной погрешности измерений положительного отклонения напряжения $\delta U_{(+)}$, %
Значение отклонения δU , %			Значение фазного напряжения, воспроизведенное с помощью поверочной установки, В			
А	В	С	А	В	С	
-80	-80	-80	46	46	46	±0,5
-60	-60	-60	92	92	92	
-40	-40	-40	138	138	138	
-20	-20	-20	184	184	184	
0	0	0	230	230	230	
10	10	10	253	253	253	
20	20	20	276	276	276	

3) Считать с ПК измеренные значения отрицательного и положительного отклонений напряжения.

4) Рассчитать значения абсолютной погрешности измерений отрицательного и положительного отклонений напряжения по формуле (9):

$$\Delta U_{(-/+)} = \delta U_{и(-/+)} - \left(\left| \frac{U_{ф.ном} - U_{ЭТ(-/+)} }{U_{ф.ном}} \cdot 100 \right| \right), \quad (9)$$

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

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

НРДЛ.411152.303 МП

Лист
20

где $\delta U_{и(-/+)}$ – значение отрицательного/положительного отклонения напряжения, считанное с дисплея или с ПК;

$U_{ф.ном}$ – номинальное фазное напряжение, В;

$U_{эт(-/+)}$ – эталонное значение параметра (воспроизведенное с помощью установки поверочной), В.

Счетчик допускается к дальнейшей поверке, если полученные значения абсолютной погрешности измерений отрицательного отклонения напряжения и абсолютной погрешности измерений положительного отклонения напряжения не превышают пределов, указанных в таблице А.1 Приложения А.

10.12 Определение точности хода внутренних часов

Определение точности хода внутренних часов проводить в следующей последовательности:

- 1) Подключить счетчик к частотомеру электронно-счетному ЧЗ-85/6 согласно рисунку Б.3 Приложения Б.
- 2) Подключить счетчик к ПК через оптический порт или иные преобразователи интерфейсов в соответствии с руководством по эксплуатации.
- 3) Подать на счетчик питание.
- 4) Запустить на ПК программу конфигурирования счетчиков «Nartis Tools» и установить связь со счетчиком.
- 5) Перевести счетчик в режим проверки точности хода часов (CLK).
- 6) Установить частотомер в режим измерений периода с разрешением 1 мкс.
- 7) Измерить частотомером период следования импульсов, находящийся в пределах от 999995 до 1000005 мкс.
- 8) Рассчитать значение точности хода внутренних часов по формуле (10):

$$\Delta T = \left(\frac{T_{изм}}{10^6} - 1 \right) \cdot 86400, \quad (10)$$

где $T_{изм}$ – значение периода следования импульсов, измеренное частотомером, мкс.

Счетчик допускается к дальнейшей поверке, если полученное значение точности ход внутренних часов не превышает пределов, указанных в таблице А.1 Приложения А.

11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

11.1 Счетчик подтверждает соответствие метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, если:

11.1.1 при проверке стартового тока (чувствительности) счетчик начинает и продолжает регистрировать показания активной и реактивной электрической энергии;

11.1.2 полученные значения относительной основной погрешности измерений активной и реактивной электрической энергии прямого и обратного направлений и относительной погрешности измерений активной и реактивной электрической мощности не превышают пределов, указанных в таблицах 4 – 7;

11.1.3 полученные значения относительной погрешности измерений среднеквадратических значений фазного и линейного напряжения переменного тока не превышают пределов, указанных в таблице А.1 Приложения А;

11.1.4 полученные значения относительной погрешности измерений коэффициента несимметрии напряжения по обратной последовательности не превышают пределов, указанных в таблице А.1 Приложения А;

11.1.5 полученные значения относительной погрешности измерений среднеквадратических значений силы переменного тока (фазного тока и тока нейтрали) не превышают пределов, указанных в таблице А.1 Приложения А;

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата	ИРДЛ.411152.303 МП					Лист
					Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	21

11.1.6 полученные значения абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока и абсолютной погрешности измерений отклонения основной частоты напряжения электропитания от номинального значения не превышают пределов, указанных в таблице А.1 Приложения А;

11.1.7 полученные значения абсолютной погрешности измерений угла фазового сдвига между фазным напряжением и током не превышают пределов, указанных в таблице А.1 Приложения А;

11.1.8 полученные значения абсолютной погрешности измерений угла фазового сдвига между фазными напряжениями не превышают пределов, указанных в таблице А.1 Приложения А;

11.1.9 полученные значения относительной погрешности измерений коэффициента мощности в каждой фазе и по сумме фаз не превышают пределов, указанных в таблице А.1 Приложения А;

11.1.10 полученные значения абсолютной погрешности измерений коэффициента реактивной мощности в каждой фазе и по сумме фаз не превышают пределов, указанных в таблице А.1 Приложения А;

11.1.11 полученные значения абсолютной погрешности измерений отрицательного отклонения напряжения и абсолютной погрешности измерений положительного отклонения напряжения не превышают пределов, указанных в таблице А.1 Приложения А;

11.1.12 полученное значение точности ход внутренних часов не превышает пределов, указанных в таблице А.1 Приложения А.

12 Оформление результатов поверки

12.1 Результаты поверки счетчика подтверждаются сведениями, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком, установленным действующим законодательством.

12.2 В целях предотвращения доступа к узлам настройки (регулировки) счетчиков в местах пломбирования от несанкционированного доступа, указанных в описании типа, по завершении поверки устанавливаются пломбы, содержащие изображение знака поверки.

12.3 По заявлению владельца счетчика или лица, представившего его на поверку, положительные результаты поверки (когда счетчик подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляются свидетельством о поверке по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством, и (или) нанесением на счетчик знака поверки, и (или) внесением в паспорт счетчика записи о проведенной поверке, заверяемой подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки.

12.4 По заявлению владельца счетчика или лица, представившего его на поверку, отрицательные результаты поверки (когда счетчик не подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляются извещением о непригодности к применению средства измерений по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством.

12.5 Протоколы поверки счетчика оформляются по произвольной форме.

Технический директор ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»

Инженер 2 категории ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»



М. С. Казаков

С. Р. Гиорградзе

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

Изн.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	НРДЛ.411152.303 МП	Лист
						22

Приложение А

Основные метрологические характеристики счетчиков

Таблица А.1 – Метрологические характеристики

Характеристика	Значение
Базовый ток I_6 , А	5
Максимальный ток $I_{\text{макс}}$, А	100
Номинальное фазное/линейное напряжение $U_{\text{ф.ном}}/U_{\text{л.ном}}$, В	3×230/400
Установленный рабочий диапазон напряжения, В	от $0,75 \cdot U_{\text{ф.ном}}/U_{\text{л.ном}}$ до $1,2 \cdot U_{\text{ф.ном}}/U_{\text{л.ном}}$
Расширенный рабочий диапазон напряжения, В	от $0,8 \cdot U_{\text{ф.ном}}/U_{\text{л.ном}}$ до $1,2 \cdot U_{\text{ф.ном}}/U_{\text{л.ном}}$
Предельный рабочий диапазон напряжения, В	от 0 до $1,2 \cdot U_{\text{ф.ном}}/U_{\text{л.ном}}$
Номинальная частота сети переменного тока $f_{\text{ном}}$, Гц	50
Класс точности счетчиков при измерении активной электрической энергии по ГОСТ 31819.21-2012	1
Класс точности счетчиков при измерении реактивной электрической энергии по ГОСТ 31819.23-2012	1
Диапазон измерений активной электрической мощности для счетчиков класса точности 1	*
Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерений активной электрической мощности для счетчиков класса точности 1	*
Диапазон измерений реактивной электрической мощности для счетчиков классов точности 1	**
Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерений реактивной электрической мощности для счетчиков классов точности 1	**
Диапазон измерений среднеквадратических значений фазного/линейного напряжения переменного тока, В	от $0,8 \cdot U_{\text{ф.ном}}/U_{\text{л.ном}}$ до $1,2 \cdot U_{\text{ф.ном}}/U_{\text{л.ном}}$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений среднеквадратических значений фазного/линейного напряжения переменного тока, %	±0,5
Диапазон измерений среднеквадратических значений силы переменного тока (фазного тока и тока нейтрали), А	от $0,05 \cdot I_6$ до $I_{\text{макс}}$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений среднеквадратических значений силы переменного тока (фазного тока и тока нейтрали), %: - в диапазоне $0,05 \cdot I_6 \leq I \leq 0,2 \cdot I_6$ - в диапазоне $0,2 \cdot I_6 < I \leq I_{\text{макс}}$	±5 ±1
Диапазон измерений частоты переменного тока, Гц	от 47,5 до 52,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока, Гц	±0,05
Диапазон измерений коэффициента несимметрии напряжения по обратной последовательности	от 1 до 5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений коэффициента несимметрии напряжения по обратной последовательности	±0,3

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

Изн.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

НРДЛ.411152.303 МП

Лист
23

Характеристика	Значение
Диапазон измерений коэффициента мощности $\cos\varphi$ в каждой фазе и по сумме фаз в диапазоне $0,2 \cdot I_6 \leq I \leq 1,2 \cdot I_6$ и $0,8 \cdot U_{ф.ном} \leq U \leq 1,2 \cdot U_{ф.ном}$	от -1 до -0,5 от 0,5 до 1
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений коэффициента мощности $\cos\varphi$ в каждой фазе и по сумме фаз, %	± 1
Диапазон измерений угла фазового сдвига между фазным напряжением и током в диапазоне $0,2 \cdot I_6 \leq I \leq 1,2 \cdot I_6$ и $0,8 \cdot U_{ф.ном} \leq U \leq 1,2 \cdot U_{ф.ном}$, °	от -180 до +180
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений угла фазового сдвига между фазным напряжением и током, °	$\pm 0,5$
Диапазон измерений угла фазового сдвига между фазными напряжениями в диапазоне $0,2 \cdot I_6 \leq I \leq 1,2 \cdot I_6$ и $0,8 \cdot U_{ф.ном} \leq U \leq 1,2 \cdot U_{ф.ном}$, °	от -180 до +180
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений угла фазового сдвига между фазными напряжениями, °	$\pm 0,2$
Диапазон измерений коэффициента реактивной мощности $\operatorname{tg}\varphi$ по каждой фазе и по сумме фаз в диапазоне $0,2 \cdot I_6 \leq I \leq 1,2 \cdot I_6$ и $0,8 \cdot U_{ф.ном} \leq U \leq 1,2 \cdot U_{ф.ном}$	от -5 до +5 ¹⁾
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений коэффициента реактивной мощности $\operatorname{tg}\varphi$ по каждой фазе и по сумме фаз	$\pm(0,05+0,022 \cdot \operatorname{tg}\varphi)$
Диапазон измерений отрицательного отклонения напряжения $\delta U_{(-)}$ при отсутствии в счетчике опции резервного питания, %	от 0 до 20
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений отрицательного отклонения напряжения $\delta U_{(-)}$ при отсутствии в счетчике опции резервного питания, %	$\pm 0,5$
Диапазон измерений отрицательного отклонения напряжения $\delta U_{(-)}$ при наличии в счетчике опции резервного питания, %	от 0 до 80
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений отрицательного отклонения напряжения $\delta U_{(-)}$ при наличии в счетчике опции резервного питания, %	$\pm 0,5$
Диапазон измерений положительного отклонения напряжения $\delta U_{(+)}$, %	от 0 до 20
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений положительного отклонения напряжения $\delta U_{(+)}$, %	$\pm 0,5$
Диапазон измерений отклонения основной частоты напряжения электропитания Δf от номинального значения, Гц	от -2,5 до +2,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений отклонения основной частоты напряжения электропитания Δf от номинального значения, Гц	$\pm 0,05$
Стартовый ток (чувствительность), А, не более	$0,004 \cdot I_6$
Постоянная счетчика, имп./($\text{кВт} \cdot \text{ч}$) (имп./($\text{квар} \cdot \text{ч}$)): - в основном режиме - в режиме поверки	1000 4000
Ход внутренних часов в нормальных условиях измерений, с/сут, не более	$\pm 0,5$
Ход внутренних часов в рабочих условиях измерений, с/сут, не более	± 5
Нормальные условия измерений: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %	от +21 до +25 от 30 до 80
* Диапазон измерений активной электрической мощности, пределы допускаемой относительной основной погрешности измерений активной электрической мощности, средний	

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

НРДЛ.411152.303 МП

Лист

24

Характеристика	Значение
температурный коэффициент при измерении активной электрической мощности соответствуют аналогичным параметрам при измерении активной электрической энергии для счетчиков класса точности 1 по ГОСТ 31819.21-2012.	
** Диапазон измерений реактивной электрической мощности, пределы допускаемой относительной основной погрешности измерений реактивной электрической мощности, средний температурный коэффициент при измерении реактивной электрической мощности соответствуют аналогичным параметрам при измерении реактивной электрической энергии для счетчиков класса точности 1 по ГОСТ 31819.23-2012.	
1 Измеренное значение коэффициента реактивной мощности $\operatorname{tg}\varphi$ отображается по модулю (без учета знака).	

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

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

НРДЛ.411152.303 МП

Лист
25

Приложение Б

Схемы подключения

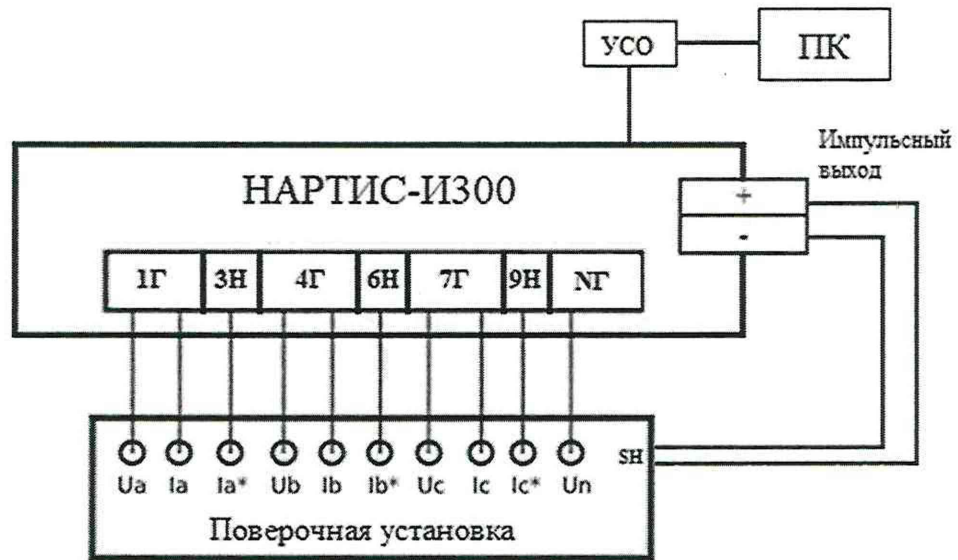


Рисунок Б.1 – Схема подключения счетчиков или блоков измерительных к поверочной установке и к ПК

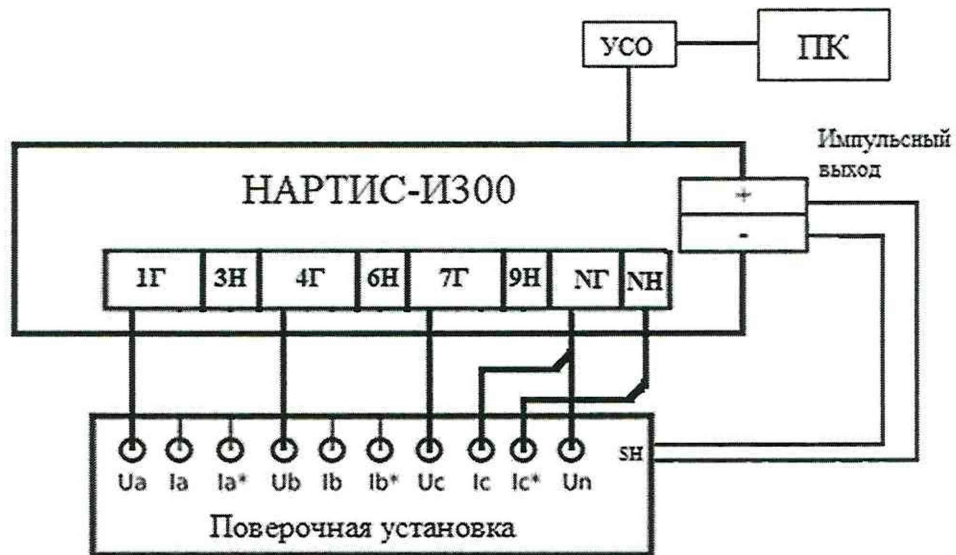
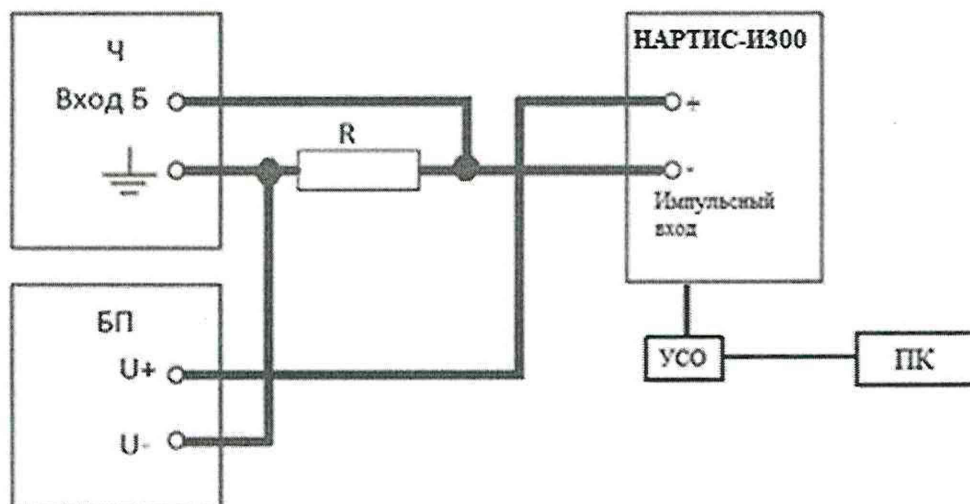


Рисунок Б.2 – Схема подключения счетчиков или блоков измерительных к поверочной установке и к ПК (для определения погрешности измерений тока нейтрали)

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

НРДЛ.411152.303 МП

Лист
26



Ч – частотомер электронно-счетный серии ЧЗ-85, модификация ЧЗ-85/6;
 БП – источник питания постоянного тока GPR-73060D (напряжение постоянного тока от 3 до 5 В);
 R – магазин сопротивлений P40105 (сопротивление постоянному току 100 кОм).

Рисунок Б.3 – Схема подключения счетчиков или блоков измерительных для проверки точности хода внутренних часов

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

НРДЛ.411152.303 МП

Лист
27