

Федеральное государственное унитарное предприятие
«Всесоюзный научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»
(ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)

УТВЕРЖДАЮ

Директор ФГУП «ВНИИМ
им. Д.И. Менделеева»
К.В. Гоголинский
2017 г.




Государственная система обеспечения единства измерений

**СЧЕТЧИКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ
ЭЛЕКТРОННЫЕ ОДНОФАЗНЫЕ ЛЕ**

Методика поверки

ЛЕЭЛ.411152.001 МП
(с изменением 1)

Руководитель НИЛ 2203


Е. З. Шапиро


Разработчик
А. И. Шулешко

г. Санкт-Петербург
2017 г.

Настоящая методика предназначена для поверки счетчиков электрической энергии однофазных ЛЕ (в дальнейшем – счетчики) класса точности 1,0 или 2,0, выпускаемые по ГОСТ 31919.21-2012, ГОСТ 31818.11-2012, ТУ 4228-001-77743987-2011 и устанавливает методику их первичной и периодической поверок (в дальнейшем – поверка *(измененная редакция, Изм.№1)*).

Счетчики электрической энергии однофазные ЛЕ (далее - счетчики) предназначены для измерения и учета активной энергии в однофазных двухпроводных цепях переменного тока, с номинальным напряжением 220 В и номинальной частотой 50 Гц

Счетчики имеют варианты исполнения:

– по классу точности 1 или 2 в соответствии с ГОСТ 31819.21-2012 *(измененная редакция, Изм.№1)*;

– по типу счетного механизма с электромеханическим или электронным счетным механизмом;

– со встроенным тарификатором или без него;

– с интерфейсом или без него;

– с контролем мощности в нулевом проводе;

– по значениям базового и максимального токов;

– по типу корпуса и способу его крепления.

Структура условного обозначения счетчиков приведена в приложении А.

Интервал между поверками 16 лет.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

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

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта НД по поверке	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	5.1	+	+
Проверка электрической прочности изоляции	5.2	+	+
Опробование и проверка правильности работы счетного механизма и испытательных выходов	5.3	+	+
Определение метрологических характеристик счетчика	5.4	+	+
Проверка стартового тока	5.5	+	+
Проверка отсутствия самохода	5.6	+	+
Проверка точности хода часов	5.7	-	+
Подтверждение соответствия ПО СИ (для счетчиков ЛЕ2)	5.8	+	+

Примечание – Последовательность поверки может быть произвольной. Испытания по п. 5.7 проводят для исполнений счетчиков со встроенным тарификатором.

2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

.При проведении поверки должно использоваться оборудование, указанное в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта документа по поверке	Наименование эталонного средства измерений или вспомогательного оборудования; метрологические и технические характеристики
5.2	Универсальная пробойная установка УПУ-10; испытательное напряжение до 10 кВ; погрешность установки напряжения $\pm 5\%$
5.3 – 5.6	Установка для поверки счетчиков электрической энергии МК 7001; номинальное напряжение 220 В; диапазон изменения силы тока от 0,25 до 100 А
5.2 – 5.6	Секундомер класс точности 1,0, цена деления 0,1 с, СДС-ПП1
5.3; 5.5; 5.7	Частотомер электронно-счетный ЧЗ-63, измеряемая частота от 0,1 Гц до 1 МГц; измерение периода до 10 с. Погрешность измерения 10^{-6} .
5.4; 5.6;	Источник питания Б5-44; постоянное напряжение 0-30 В; сила тока до 50 мА
5.3; 5.7	Адаптеры интерфейсов для подключения счетчиков к ПЭВМ.
5.3; 5.7	ПЭВМ типа IBM PC PII и выше с установленной программой обслуживания счетчиков LE.

Примечание. Допускается применение другого оборудования, по метрологическим и техническим характеристикам не уступающего приведенному в таблице.

Используемые средства измерения должны иметь действующие свидетельства о поверке. Испытательное оборудование должно быть аттестовано в соответствии с ГОСТ Р 8.568-97.

3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1. При проведении поверки должны быть соблюдены требования ГОСТ 12.2.007.0-75, "Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей" и "Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей", утвержденных Минпромэнерго, технического описания и инструкции по эксплуатации установки для поверки счетчиков.

3.2. Обслуживающий персонал должен иметь квалификационную группу по электробезопасности не ниже III.

4. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

4.1. Поверку следует проводить по ГОСТ 8.584-2004.

4.2. Условия поверки должны соответствовать условиям, приведенным в ГОСТ 31819.21-2012 (измененная редакция, Изм. №1).

5. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

5.1. Внешний осмотр

Проверка проводится в соответствии с ГОСТ 8.584-2004 и настоящей методике. Счетчик считают выдержавшим проверку, если лицевая панель счетчика имеет четкую маркировку в соответствии с требованиями технических условий и ГОСТ 31819.21-2012 (*измененная редакция, Изм.№1*), корпус и крыша счетчика имеет исправные элементы конструкции для навешивания пломб, все крепящие винты имеются в наличии, резьба винтов исправна, а механические элементы хорошо закреплены.

5.2 Проверка электрической прочности изоляции

Проверку электрической прочности изоляции следует производить в соответствии с ГОСТ 8.584-2004.

5.2.1. Проверку электрической прочности изоляции между цепями и землей проводить путем подачи испытательного напряжения 4,0 кВ переменного тока (среднеквадратическое значение) частотой (45 - 55) Гц между соединенными вместе зажимами клеммной колодки и "землей" в течение 1 мин. При проведении испытаний цепи испытательного выхода должны быть соединены с «землей».

5.2.2. Проверку электрической прочности изоляции интерфейсных цепей проводить на пробойной установке путем подачи испытательного напряжения 2,0 кВ переменного тока (среднеквадратическое значение) частотой (45 - 55) Гц между соединенными вместе зажимами клеммной колодки, в том числе и зажимами основного передающего устройства и контактами интерфейсных цепей.

5.2.3. Допускается увеличение испытательного напряжения на 25 % при сокращении времени испытаний до 1 с в соответствии с ГОСТ 8.584-2004.

Счетчик считают выдержавшим проверку, если не произошло пробоя или перекрытия изоляции и счетчик после испытания функционирует нормально.

Примечание – Допускается при первичной поверке счетчиков массового производства, изготовленных в корпусах класса защиты II, засчитывать результаты испытаний электрической прочности изоляции, проведенных предприятием-изготовителем.

5.3. Опробование и проверка правильности работы счетного механизма и испытательных выходов

Опробование и проверка правильности работы счетного механизма и испытательных выходов счетчика производить в соответствии с ГОСТ 8.584-2004 .

Результаты проверки испытательных выходов считают положительными, если поверочная установка регистрирует импульсы, сформированные на выходах счетчиков.

ВНИМАНИЕ:

5.3.1. При одновременной проверке на поверочной установке не предназначенной для поверки счетчиков с шунтом, группы счетчиков с шунтом пп.5.3 – 5.6 необходимо принять меры по введению на поверочной установке гальванической развязки между цепями напряжения, предназначенными для подключения каждого счетчика (введение развязывающих измерительных трансформаторов напряжения).

5.3.2. Для счетчиков, имеющих светодиодный индикатор, обозначенный на щитке как «Реверс» или знаком «←», убедиться, что данный индикатор не светится.

5.3.3. Для счетчиков, имеющих светодиодный индикатор, обозначенный на щитке как «⊥» или « $I_0 \neq I_\phi$ », убедиться, что данный индикатор светится при токе более 10% от номинального.

5.3.4. Для проверки функции реверсивного счетного механизма изменить направление тока на противоположное. Убедиться, что индикатор функционирования продолжает работать, а показания счетного механизма изменяются в сторону увеличения. При этом при наличии у счетчика индикатора «Реверс» или «←» он должен светиться.

Проверку функции реверсивного счетного механизма допускается не проводить при первичной поверке счетчика. Данные испытания проводить при испытании на соответствие утвержденному типу средств измерения и при изменении конструкции счетчика.

5.3.5. Проверка работоспособности интерфейса проводится для исполнений счетчиков с интерфейсами. В соответствии со схемой подключения приведенной на крышке клеммной колодки или в паспорте подключить интерфейсные цепи счетчика к адаптеру соединенному с ПЭВМ. На ПЭВМ запустить программу обслуживания счетчиков в соответствии с руководством оператора к программе и паспортом на счетчик произвести необходимые настройки последовательного порта ПЭВМ. Подать питание на счетчик. С помощью программы считать со счетчика несколько произвольно выбранных параметров.

Счетчики считают выдержавшими испытания, если параметры считаны успешно, а при обмене ни на индикаторе счетчика, ни на мониторе ПЭВМ не появилось сообщений об ошибках.

Допускается при первичной поверке счетчиков массового производства засчитывать данный тип испытаний, проведенных предприятием-изготовителем.

5.4. Определение метрологических характеристик

Определение основной погрешности счетчиков проводить в соответствии с ГОСТ 8.584-2004 при значениях информативных параметров входных сигналов, указанных в таблице 3.

Перед определением метрологических характеристик счетчик следует выдерживать при номинальной нагрузке не менее 15 мин. При серийном производстве допускается уменьшать время выдержки счетчика при номинальной нагрузке, если установлено, что в течение 15 минут изменение значения основной погрешности данного типа счетчика на данном поверочном оборудовании не превышает 0,2%. либо уменьшать время выдержки счетчиков на время испытания по п.5.3, если они проводятся перед испытаниями по определению метрологических характеристик и перерыв между испытаниями не превышал 1 мин.

Таблица 4 Пределы допускаемой основной погрешности счетчиков

№	Параметры входных сигналов			Пределы погрешности, %, для счетчиков класса точности	
	напряжение, В	ток, % I_6	$\cos \phi$	1	2
1	$U_{ном}$	5	1,0	$\pm 1,5$	$\pm 2,5$
2	$U_{ном}$	10	1,0	$\pm 1,0$	$\pm 2,0$
3	$U_{ном}$	10	0,5 (инд.)	$\pm 1,5$	$\pm 2,5$
4	$U_{ном}$	10	0,8 (емк.)	$\pm 1,5$	—

№	Параметры входных сигналов			Пределы погрешности, %, для счетчиков класса точности	
	напряжение, В	ток, % I _б	cos φ	1	2
5	U _{ном}	100	1,0	±1,0	±2,0
6	U _{ном}	I _{мах}	1,0	±1,0	±2,0
7	U _{ном}	I _{мах}	0,8 (емк.)	±1,0	–

Для счетчиков с шунтом в качестве датчика тока подключение параллельных цепей счетчика к поверочной установке должно производиться через трансформаторы напряжения.

Измеренные значения основной погрешности для каждой проверки не должны превышать 0,9 от пределов допускаемых значений, указанных в таблице 3.

5.5. Проверка стартового тока

Проверку стартового тока производить в соответствии с ГОСТ 8.584-2004.

Допускается проверку стартового тока проводить путем измерения основной погрешности счетчика. При этом основная погрешность счетчика, не должна превышать ± 20 %.

5.6. Проверка отсутствия самохода

Проверку отсутствия самохода производить в соответствии с ГОСТ 8.584-2004.

на установке для поверки счетчиков при отсутствии тока в цепи тока и значении напряжения $1,15 U_{ном}$.

При первичной поверке допускается проверять отсутствие самохода счетчика путем оценки погрешности, зафиксированной при проверке стартового тока (п.5.5). Счетчик считается выдержавшим испытание, если погрешность при проверке стартового тока не превышает ± 10 %.

Для счетчиков с электронным счетным механизмом имеющих режим измерения мощности допускается проверку отсутствия самохода проводить по отображаемому на ЖКИ значению мощности. Счетчики считают выдержавшими поверку, если при отсутствии тока в цепи тока и значении напряжения, равном $1,15 U_{ном}$ значение отображаемой на ЖКИ мощности составляет ± 0 Вт.

Для счетчиков имеющих индикатор отсутствия нагрузки допускается проверку отсутствия самохода производить визуально по данному индикатору. Счетчики считают выдержавшими испытания, если при отсутствии тока в последовательных цепях светятся индикаторы отсутствия нагрузки.

5.7. Проверка точности хода часов

Проверку следует проводить при номинальном входном напряжении, подключив к счетчику частотомер в соответствии со схемой приведенной на рисунке 5.1.

Подключить счетчик, к ПЭВМ используя соответствующий адаптер интерфейса. Запустить на ПЭВМ программу обслуживания счетчиков LE. Перевести счетчик в режим "Контроль", при этом на телеметрический выход выводится сигнал с периодом 1 с. Частотомером измерить период следования импульсов $T_{И}$ (мкс) с точностью до десятых долей микросекунды и рассчитать погрешность хода часов δ_T (с) по формуле:

$$\delta_T = \frac{86400 \cdot (1000000 - T_{И})}{1000000} \quad (5.1),$$

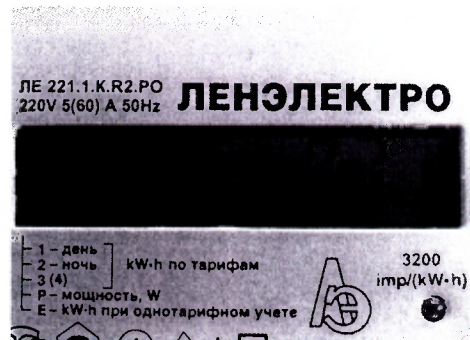
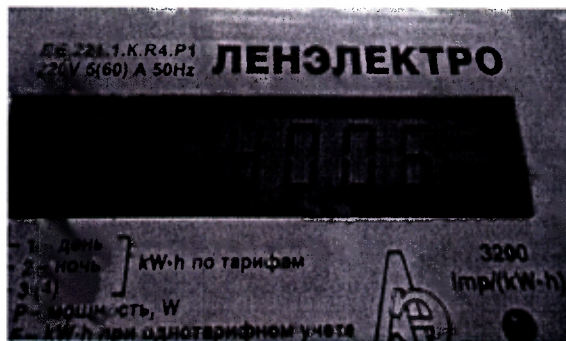
Результат поверки считают положительным, если величина суточного ухода часов δ_T составляет не более 0,5 с.

5.8 Подтверждение соответствия ПО СИ

Подтверждение соответствия программного обеспечения счетчика проводится в процессе опробования счетчика. При включении счетчика на дисплее должна отображаться заставка с указанием номера версии ПО.

Результат поверки считать положительным, если номер версии ПО, отображенный на экране счетчика соответствует указанному в описании типа и паспорте.

Пример отображения версии на ЖКИ счетчика:



6.ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

6.1.Результаты поверки отражаются в протоколе поверки. Рекомендуемая форма протокола приведена в приложении Б.

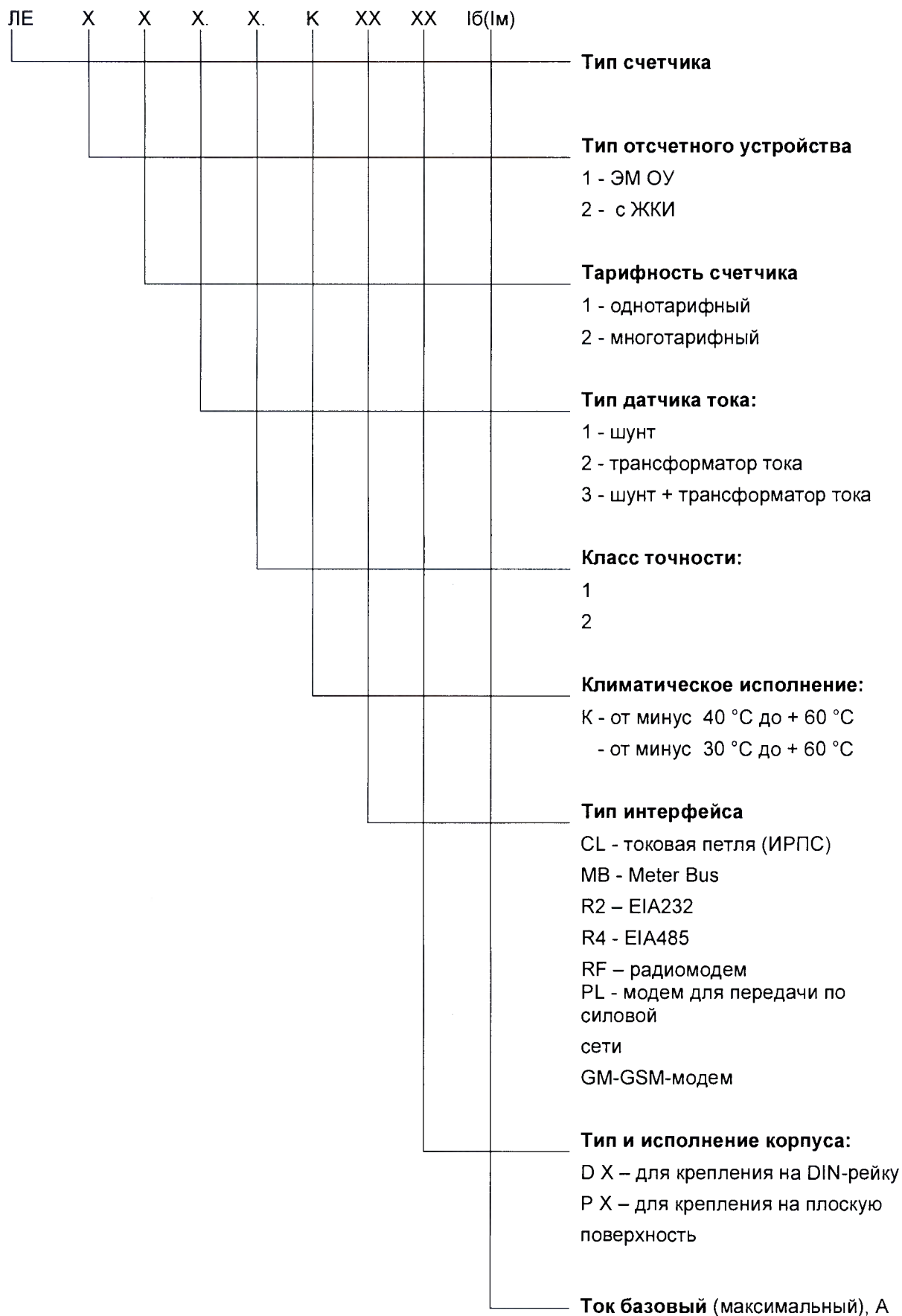
При осуществлении поверки на автоматизированной установке с распечаткой результатов поверки, решение о признании годности счетчика осуществляется на основании распечатки протокола поверки, выданной автоматизированной установкой.

6.2.При положительных результатах поверки счетчик опломбируется с наложением оттиска поверительного клейма.

6.3.В случае отрицательных результатов поверки счетчик признается непригодным. При этом клейма предыдущей поверки счетчика гасят, пломбы предыдущей поверки снимают.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Структура условного обозначения счетчика ЛЕ



ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(рекомендуемое)

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ № _____ от «__» _____ 20__ г

счетчика ЛЕ _____ Заводской номер _____
(условное обозначение)

Год выпуска _____ Дата предыдущей поверки «__» _____ 20__ г

Поверочная установка типа _____ № _____ свидетельство о поверке
установки № _____ от «__» _____ 20__ г., срок действия до «__» _____ 20__ г.;

Предельные значения допускаемой основной суммарной погрешности эталонных средств
поверочной установки не более _____ %.

Эталонный счетчик типа _____ № _____ предел основной
относительной погрешности, не более _____ %;

РЕЗУЛЬТАТЫ ПОВЕРКИ:

1. Внешний осмотр _____

2. Проверка электрической прочности изоляции _____

3. Опробование и проверка правильности работы счетного механизма и

испытательных

выходов _____

4. Результаты определения основной относительной погрешности счетчиков:

№ пп	Напряжение, В	Нагрузка в % от I_b	Коэффициент мощности $\cos \phi$	Значение основной относительной погрешности, %
1				
2				
3				

5. Проверка стартового тока _____

6. Проверка отсутствия самохода _____

7. Проверка точности хода часов _____

Заключение:

счетчик _____

Поверитель _____ (Ф.И.О.) _____ (Подпись)