

ООО «ЛУЧ Интеграция»

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
ООО «ЛУЧ Интеграция»
_____ В.П. Гречищев

СЧЕТЧИК ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ СТАТИЧЕСКИЙ ОДНОФАЗНЫЙ УЭ1



РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
Версия: 1.0.0

г. Пермь, 2019 г.

Настоящее руководство по эксплуатации (далее руководство) предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с работой и правилами эксплуатации счетчика электрической энергии статического однофазного УЭ1 (далее счетчик).

Руководство содержит технические характеристики, описание конструкции и принципа действия, сведения, необходимые для правильной эксплуатации счетчика, а также техническое состояние счетчика после изготовления и в процессе эксплуатации.

Перед началом работы необходимо ознакомиться с настоящим руководством, так как точность работы и срок службы счетчика зависят от их правильной эксплуатации.

Изготовитель сохраняет за собой право на незначительные конструктивные изменения, которые не отражаются на эксплуатационных параметрах счетчика, и могут быть не отражены в настоящем руководстве по эксплуатации.

Структура условного обозначения счетчиков приведена в приложении А.

Перечень условных обозначений и сокращений приведен в приложении Б.

Габаритные и установочные размеры приведены в приложении В.

Схема подключения счетчика приведена в приложении Г.

Общий вид и схемы пломбировки счетчиков приведены в приложении Д.

Ссылочные нормативные документы приведены в приложении Е.

Сделано в России.

СОДЕРЖАНИЕ

1 Назначение.....	4
2 Технические характеристики	5
2.1 Основные метрологические и технические характеристики	5
IP51.....	8
2.2 Безопасность и охрана окружающей среды.....	8
2.3 Электромагнитная совместимость	9
2.4 Параметры надежности	9
3 Комплектность.....	10
4 Устройство и подготовка к работе изделия.....	11
4.1 Основные сведения.....	11
4.2 Распаковывание и подготовка к эксплуатации.....	11
4.3 Меры безопасности.....	11
4.4 Выбор места монтажа счетчика.....	12
4.5 Порядок установки счетчика.....	12
4.6 Конструкция счетчика	13
4.7 Конфигурирование счетчика.....	17
5 Основные функции и порядок работы со счетчиком.....	22
5.1 Способы снятия показаний.....	22
5.2 Измеряемые величины.....	22
5.3 Информация, выводимая на дисплей.....	23
5.4 Информационные сообщения.....	25
5.5 Контроль нагрузки.....	25
5.6 Самодиагностика счетчика.....	26
5.7 Режимы работы счетчика.....	26
5.8 Работа часов счетчика.....	27
5.9 Журнал событий	27
5.10 Профили	29
6 Техническое обслуживание.....	31
7 Текущий ремонт.....	32
8 Хранение	33
9 Транспортирование.....	34
10 Утилизация.....	35
11 Гарантии изготовителя	36
12 Периодические поверка или калибровка.....	37
13 Контакты	38
Приложение А Структура условного обозначения счетчиков.....	39
Приложение Б Перечень условных обозначений и сокращений.....	40
Приложение В Габаритные и установочные размеры счетчика.....	41
Приложение Г Схема подключения счетчика	42
Приложение Д Общий вид и схемы пломбировки счетчиков	43
Приложение Е Ссылочные нормативные документы.....	44

1 Назначение

1.1 Счетчик предназначен для измерений активной и реактивной электрической энергии в соответствии с требованиями ГОСТ 31818.11-2012, ГОСТ 31819.21-2012, ГОСТ 31819.23-2012, измерений показателей качества электрической энергии (отклонение напряжения, отклонение основной частоты напряжения) в соответствии с требованиями ГОСТ 30804.4.30-2013 в однофазных двухпроводных электрических сетях переменного тока частотой 50 Гц; отображения результатов измерений на встроенном дисплее и передачи данных по различным каналам связи с использованием стандартных протоколов передачи данных.

1.2 Счетчик соответствует требованиям безопасности согласно ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 31818.11-12, ГОСТ Р 51350-99, класс защиты II

1.3 Счетчик рассчитан на эксплуатацию в следующих условиях: температура окружающего воздуха от -40 до +55°C, относительная влажность воздуха до 95 % при +25°C.

1.4 Счетчик имеет оптическое испытательное выходное устройство и электрическое испытательное выходное устройство.

1.5 Постоянная счетчика составляет 3600 имп./(кВт·ч) (имп./(квар·ч)) в основном режиме, 36000 имп./(кВт·ч) (имп./(квар·ч)) в режиме поверки.

1.6 Счетчик предназначен для эксплуатации, как в качестве самостоятельного устройства, так и в составе информационных измерительных систем и информационно-вычислительных комплексов контроля и учета электроэнергии.

2 Технические характеристики

2.1 Основные метрологические и технические характеристики

Основные характеристики счетчика приведены в таблицах **Ошибка! Источник ссылки не найден.**-2.8.

Таблица 2.1 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Тип включения цепей напряжения/тока	Непосредственное
Класс точности при измерении активной электрической энергии для модификаций: – А – В – С (по ГОСТ 31819.21-2012)	0,5* 0,5* 1
Класс точности при измерении реактивной электрической энергии для модификаций: – А – В (по ГОСТ 31819.23-2012) – С (по ГОСТ 31819.23-2012)	0,5** 1 1
Постоянная счетчика в основном режиме/в режиме поверки, имп./кВт·ч (имп./квар·ч)	3600/36000
Номинальное напряжение $U_{ном}$, В	230
Предельный рабочий диапазон напряжений, В	от 50 до 270
Базовый ток I_b , А	5; 10
Максимальный ток $I_{макс}$, А	60
Номинальное значение частоты сети $f_{ном}$, Гц	50
Диапазон измерений среднеквадратических значений фазного напряжения переменного тока, В	от $0,8 \cdot U_{ном}$ до $1,2 \cdot U_{ном}$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений среднеквадратических значений фазного напряжения переменного тока, %	± 2
Диапазон измерений среднеквадратических значений силы переменного тока, А	от $0,01 \cdot I_b$ до $I_{макс}$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений среднеквадратических значений силы переменного тока, %	± 2
Диапазон измерений частоты переменного тока, Гц	от 42,5 до 57,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока, Гц	$\pm 0,01$
Диапазон измерений отрицательного отклонения напряжения переменного тока, %	от 0 до 50
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений отрицательного отклонения напряжения переменного тока, %	$\pm 0,5$
Диапазон измерений положительного отклонения напряжения переменного тока, %	от 0 до 50
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений по-	$\pm 0,5$

ложительного отклонения напряжения переменного тока, %	
Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений отклонения частоты переменного тока Δf , Гц	от -7,5 до +7,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений отклонения частоты переменного тока, Гц	$\pm 0,01$
Диапазон измерений коэффициента мощности $\cos\varphi$	от -1 до +1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений коэффициента мощности	$\pm 0,02$
Диапазон измерений активной электрической мощности P , Вт	$0,8 \cdot U_{ном} \leq U \leq 1,2 \cdot U_{ном}$ $0,01 \cdot I_6 \leq I \leq I_{макс}$ $0,25 \leq \cos\varphi \leq 1$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений активной электрической мощности, %	$\pm 1,0$
Диапазон измерений реактивной электрической мощности Q , вар	$0,8 \cdot U_{ном} \leq U \leq 1,2 \cdot U_{ном}$ $0,01 \cdot I_6 \leq I \leq I_{макс}$ $0,25 \leq \sin\varphi \leq 1$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений реактивной электрической мощности, %	$\pm 1,0$
Диапазон измерений полной электрической мощности S , В·А	$0,8 \cdot U_{ном} \leq U \leq 1,2 \cdot U_{ном}$ $0,01 \cdot I_6 \leq I \leq I_{макс}$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений полной электрической мощности, %	$\pm 1,0$
Стартовый ток, А, не менее	$0,004 \cdot I_6$
Ход внутренних часов, с/сут	$\pm 0,5$
Нормальные условия измерений: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность воздуха, %	от +15 до +25 от 30 до 80

* Диапазоны измерений и пределы допускаемых погрешностей для класса точности 0,5 при измерении активной электрической энергии представлены в таблицах 3 – 5.

** Диапазоны измерений и пределы допускаемых погрешностей для класса точности 0,5 при измерении реактивной электрической энергии представлены в таблицах 6 – 8.

Таблица 2.2 - Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений активной энергии прямого и обратного направлений для счетчиков класса точности 0,5

Значение силы переменного тока, А	Коэффициент мощности $\cos\varphi$	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %
$0,05 \cdot I_6 \leq I < 0,1 \cdot I_6$	1,0	$\pm 1,0$
$0,1 \cdot I_6 \leq I < I_{макс}$		$\pm 0,5$
$0,02 \cdot I_6 \leq I < 0,1 \cdot I_6$	0,5 (при индуктивной нагрузке) 0,8 (при емкостной нагрузке)	$\pm 1,0$
$0,1 \cdot I_6 \leq I \leq I_{макс}$		$\pm 0,6$

Таблица 2.3 – Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений активной энергии прямого и обратного направлений, вызванной отклонением частоты сети в пределах $\pm 2\%$ от $f_{ном}$, для счетчиков класса точности 0,5

Значение силы переменного тока, А	Коэффициент мощности $\cos\varphi$	Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности, %
$0,05 \cdot I_6 \leq I \leq I_{макс}$	1,0	±0,2
$0,10 \cdot I_6 \leq I \leq I_{макс}$	0,5 (при индуктивной нагрузке)	

Таблица 2.4 - Средний температурный коэффициент для счетчиков класса точности 0,5 при измерении активной энергии прямого и обратного направлений при отклонении температуры окружающей среды от нормальных условий измерений

Значение силы переменного тока, А	Коэффициент мощности $\cos\varphi$	Средний температурный коэффициент при измерении активной энергии при отклонении температуры окружающей среды от нормальных условий измерений, %/°C
$0,05 \cdot I_6 \leq I \leq I_{макс}$	1,0	±0,03
$0,10 \cdot I_6 \leq I \leq I_{макс}$	0,5 (при индуктивной нагрузке)	±0,05

Таблица 2.5 - Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений реактивной энергии прямого и обратного направлений для счетчиков класса точности 0,5

Значение силы переменного тока, А	Коэффициент $\sin\varphi$ (при индуктивной или емкостной нагрузке)	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %
$0,05 \cdot I_6 \leq I < 0,1 \cdot I_6$	1	±1,5
$0,1 \cdot I_6 \leq I \leq I_{макс}$		±1,0
$0,05 \cdot I_6 \leq I < 0,1 \cdot I_6$	0,5	±1,5
$0,1 \cdot I_6 \leq I \leq I_{макс}$		±1,0
$0,1 \cdot I_6 \leq I \leq I_{макс}$	0,25	±1,5

Таблица 2.6 – Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений реактивной энергии прямого и обратного направлений, вызванной отклонением частоты сети в пределах $\pm 2\%$ от $f_{ном}$, для счетчиков класса точности 0,5

Значение силы переменного тока, А	Коэффициент $\sin\varphi$ (при индуктивной или емкостной нагрузке)	Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности, %
$0,05 \cdot I_6 \leq I \leq I_{макс}$	1	±0,20
$0,10 \cdot I_6 \leq I \leq I_{макс}$	0,5	

Таблица 2.7 - Средний температурный коэффициент для счетчиков класса точности 0,5 при измерении реактивной энергии прямого и обратного направлений при отклонении температуры окружающей среды от нормальных условий измерений

Значение силы переменного тока, А	Коэффициент $\sin\varphi$ (при индуктивной или емкостной нагрузке)	Средний температурный коэффициент при измерении реактивной энергии при отклонении температуры окружающей среды от нормальных условий измерений, %/°C
$0,05 \cdot I_6 \leq I \leq I_{макс}$	1	±0,03

$0,10 \cdot I_6 \leq I \leq I_{\text{макс}}$	0,5	$\pm 0,05$
--	-----	------------

Таблица 2.8 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Полная мощность, потребляемая цепью тока, при базовом токе, номинальной частоте и нормальной температуре, В·А, не более	0,3
Полная (активная) мощность, потребляемая цепью напряжения, при номинальном напряжении, нормальной температуре и номинальной частоте (без радиомодуля), В·А (Вт), не более	2,0 (1,0)
Количество тарифов, не менее	4
Количество тарифных зон	48
Максимальный интервал действия тарифной зоны, ч	24
Дискретность установки интервала действия тарифной зоны, мин	30; 60
Время начального запуска с момента подачи питания, с, не более	5
Степень защиты по ГОСТ 14254-2015	IP51
Габаритные размеры (высота×длина×ширина), мм, не более	94×130×56
Масса счетчиков, кг, не более	0,6
Тип сменного источника питания	CR2032
Напряжение питания от сменного источника постоянного тока, В, не менее	3
Срок службы сменного источника постоянного тока, лет, не менее	10
Длительность хранения информации при отключении питания, лет	30
Рабочие условия измерений: – для измерительной части счетчика: – температура окружающего воздуха, °С: – относительная влажность воздуха при температуре окружающего воздуха +25 °С, %, не более – для дисплея счетчика: – температура окружающего воздуха, °С: – относительная влажность воздуха при температуре окружающего воздуха +25 °С, %, не более	от -40 до +55 95 от -20 до +55 95
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	150000
Средний срок службы, лет, не менее	20

2.2 Безопасность и охрана окружающей среды

2.2.1 Счетчик соответствует требованиям безопасности по ГОСТ 31818.11-2012 и ГОСТ 12.2.091-2012.

2.2.2 Счетчик выполнен по II классу оборудования по способу защиты от поражения электрическим током, категории монтажа III, степени загрязнения 2.

2.2.3 Счетчик выдерживает в нормальных условиях испытание напряжением переменного тока частотой 50 Гц в течение 1 мин, среднеквадратическое значение которого представлено в таблице 2.5 в соответствии с ГОСТ 31819.21-2012 и ГОСТ 31819.23-2012:

Среднеквадратическое значение испытательного напряжения, кВ	Точка приложения испытательного напряжения
4	Между всеми цепями тока и напряжения, соединенными вместе, с одной стороны, и «землей» – с другой стороны
2	Между цепями, которые не предполагается соединять вместе во время работы

Зажимная плата, корпус и крышка счетчика обеспечивают безопасность от распространения огня. Зажимная плата, корпус и крышка счетчика при контакте с находящимися под напряжением частями не поддерживают горение при тепловой перегрузке.

Материал зажимной платы выдерживает испытания при температуре плюс 135 °С и давлении 1,8 МПа в соответствии с ГОСТ 31818.11-2012.

При максимальном токе, при напряжении равном 1,15 номинального напряжения и при коэффициенте мощности, равном 1, превышение температуры внешней поверхности счетчика (измерительного блока) составляет не более 25 °С при температуре окружающей среды 40 С.

2.2.4 Запрещено класть и вешать на счетчик посторонние предметы, допускать удары.

2.3 Электромагнитная совместимость

2.3.1 Значение напряжения ИРП, создаваемого счетчиком на силовых зажимах, не превышает норм для оборудования класса Б в соответствии с ГОСТ 30805.22-2013.

2.3.2 Значения общего несимметричного напряжения и общего несимметричного тока ИРП на портах связи счетчика не превышают норм для оборудования класса Б в соответствии с ГОСТ 30805.22-2013.

2.3.3 Значение напряженности поля ИРП, создаваемого счетчиком, не превышает норм для оборудования класса Б в соответствии с ГОСТ 30805.22-2013.

2.4 Параметры надежности

2.4.1 Средняя наработка на отказ счетчика с учетом технического обслуживания – не менее 150000 ч.

2.4.2 Средний срок службы счетчика – не менее 20 лет.

3 Комплектность

Состав счетчика и комплект эксплуатационной документации приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 Комплектность

Наименование	Обозначение	Количество
Счетчик электрической энергии статический однофазный УЭ1	-	1 шт.
Паспорт	ПС-СЭЭ-36-19	1 экз.
Руководство по эксплуатации	РЭ-СЭЭ-36-19	1 экз. на партию
Методика поверки	ИЦРМ-МП-081-19	1 экз. на партию
Программное обеспечение «Конфигуратор RayConfig»	-	-
Комплект монтажных изделий	-	1 комплект

4 Устройство и подготовка к работе изделия

4.1 Основные сведения

4.1.1 Конструкция счетчика состоит из корпуса и крышки клеммной колодки (зажимной платы). В корпусе расположены печатная плата, клеммная колодка (зажимная плата), измерительные элементы, имеющие цепь измерения тока и цепь измерения напряжения в однофазной сети переменного тока, а также цепь для контроля силы тока в нулевом проводе, вспомогательные цепи и источник постоянного тока, реле отключения нагрузки.

4.1.2 Крышка клеммной колодки (зажимной платы) при опломбировании предотвращает доступ к винтам клеммной колодки и силовым тоководам.

4.1.3 Крышка корпуса (кожух) при опломбировании предотвращает доступ к внутреннему устройству счетчика.

4.1.4 На верхней части крышки корпуса расположена крышка для доступа к сменной батарее питания, а также технологическому разъему. На крышке есть возможность установки пломбы для предотвращения доступа к этим элементам.

4.1.5 Счетчик выполнен в пластмассовом корпусе. Внешний вид счетчика, а также места для пломбирования счетчика приведены в приложении Е.

4.2 Распаковывание и подготовка к эксплуатации

4.2.1 После распаковывания необходимо произвести наружный осмотр счетчика, убедиться в отсутствии механических повреждений, проверить наличие и сохранность пломб.

Внимание! С целью предотвращения несанкционированного доступа к программируемым параметрам счетчика через интерфейсы связи, перед установкой счетчика на объекте рекомендуется сменить установленный изготовителем пароль.

4.2.2 Условия окружающей среды

Счетчик предназначен для непрерывной круглосуточной работы в закрытых помещениях. В рабочих условиях применения счетчик устойчив к воздействию температуры окружающего воздуха от $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+55\text{ }^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности 95 % при температуре $+25\text{ }^{\circ}\text{C}$ (без конденсации влаги). В случае наружного применения счетчик должен обязательно устанавливаться внутри защитного бокса, предохраняющего его от прямого воздействия атмосферных осадков и не допускающего рост температуры окружающего счетчик воздуха выше $+55\text{ }^{\circ}\text{C}$.

4.3 Меры безопасности

4.3.1 Перед эксплуатацией необходимо ознакомиться с эксплуатационной документацией на счетчик.

4.3.2 К работам по монтажу, техническому обслуживанию и ремонту счетчика допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности и имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже III для электроустановок до 1000 В.

4.3.3 Все работы, связанные с монтажом счетчика, должны производиться при отключенной сети.

4.3.4 При проведении работ по монтажу и обслуживанию счетчика должны быть соблюдены требования ГОСТ 12.2.007.0-75 и «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей и правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

4.3.5 Счетчик соответствует требованиям безопасности согласно ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 31818.11-12, ГОСТ Р 51350-99, класс защиты II.

Внимание! Работы по подключению счетчика производить при снятом напряжении сети!

4.4 Выбор места монтажа счетчика

4.4.1 Место монтажа необходимо выбирать, исходя из наличия подходящего к условиям эксплуатации места для установки, а также исходя из габаритов счетчика и удобства подключения к сетевым проводам. Для обеспечения эффективной передачи управляющих команд необходимо:

1) В случае прямой видимости обеспечить расстояние между устройством и антенной базовой станции не менее 100 м;

2) В случае не прямой видимости и расстоянии менее 50 метров между устройством и антенной базовой станции должна находиться бетонная стена, либо две и более перегородки иного типа;

3) При невозможности обеспечения приведенного расстояния, либо наличия преград необходимо поместить устройство в металлический короб.

4.4.2 Счетчик устанавливается в выбранной точке учета и подключается по схеме, расположенной на его передней панели. Диаметр подводящих проводов выбирается из расчета максимального тока. Существует два способа установки счетчика:

4) На DIN-рейке в шкафу, в щитке.

5) В 3-х точках, с использованием стандартных крепежных изделий, в шкафу, в щитке:

– Винт DIN7985 M5x16-H - 3 шт.;

– Гайка DIN934 M5 - 3 шт.;

– Шайба DIN433 5,3 - 6 шт.

4.4.3 Схема установки, габаритные и установочные размеры счетчика приведены в Приложении В.

4.4.4 Схемы подключения счетчика к однофазной сети изображены в приложении Г.

4.5 Порядок установки счетчика

Для установки счетчика сделайте следующие действия:

1) Разметьте место установки на выбранном месте монтажа.

2) При необходимости, высверлите три отверстия в соответствующих точках панели, предназначенной для крепления счетчика.

3) Выкрутите крепежные винты крышки клеммника и снимите крышку.

4) Подвесьте счетчик на фиксирующий держатель и закрепите его с помощью соответствующих винтов и гаек.

5) Поместите крепежные винты в монтажные отверстия под крышкой клеммника и прикрутите ее.

6) Подключите питающие провода в соответствии со схемой подключения, приведенной на передней панели счетчика. Провода должны быть надежно закреплены с помощью винтов.

7) Установите крышку клеммника и зафиксируйте ее с помощью соответствующих винтов.

8) Подайте питание на счетчик.

9) Через 5 секунд счетчик начнет свое функционирование.

10) Проверьте работоспособность прибора после подачи напряжения:

- Все пиксели графического дисплея при запуске должны быть активными;
- Вывод величин на дисплей (пролистывание экранов в служебном режиме) отображается в соответствии с конфигурацией счетчика при нажатии на кнопку пролистывания экранов.

- Светодиодные индикаторы, расположенные на лицевой поверхности счетчика, мигают с частотой, соответствующей постоянным счетчика.

11) Проверьте подключение счетчика:

- Для однофазных счетчиков должен высвечиваться один символ, соответствующий фазе, к которой счетчик подключен. Отсутствие каких-либо признаков свидетельствует об отсутствии соответствующего фазного напряжения.

- В случае наличия каких-либо ошибок, счетчик должен быть отключен от сети и подключен надлежащим образом.

- Если при правильном подключении на дисплее отсутствует индикация, то счетчик считается дефектным и подлежит замене.

12) После успешной проверки подключения счетчика и пломбирования обслуживающим лицом (пломба поставщика электроэнергии) счетчик готов к работе в обычном режиме.

4.6 Конструкция счетчика

Основными конструктивными узлами счетчика являются:

- Узел измерения
- Блок микроконтроллера
- Блок питания
- Коммуникационные узлы и метрологические выходы
 - Радиомодуль
 - Оптический порт
 - Оптические индикаторы
 - Импульсные выходы
- Блок контроля нагрузки
- Графический дисплей
- Датчики
 - Датчик вскрытия верхней крышки корпуса
 - Датчик вскрытия крышки клеммной колодки (зажимной платы) счетчика
 - Датчик температуры внутри корпуса счетчика
 - Датчик возникновения магнитного поля
- Элементы корпуса
 - Основной корпус
 - Верхняя крышка корпуса
 - Прозрачная крышка клеммной колодки.

4.6.1 Узел измерения

Основными компонентами узла измерения являются датчики напряжения и тока. Принцип действия счетчика основан на воздействии тока и напряжения сети переменного тока на измерительный элемент счетчика, преобразующего их в постоянный уровень напряжения, величина которого пропорциональна мощности измеряемой электрической энергии с последующим интегрированием по времени для вычисления и отображения на дисплее отчетного устройства результатов измерений и информации.

4.6.2 Блок микроконтроллера

Блок микроконтроллера выполняет следующие функции:

- Измерение активной/реактивной/полной энергии, среднеквадратичного напряжения, тока, температурных сигналов от соответствующих датчиков;
- Преобразование полученных результатов в цифровой код;
- Размещение результатов измерений в энергонезависимой памяти с метками времени; память предназначена для хранения учетных данных, коэффициентов калибровки и конфигурации, а также для осуществления обновления встроенного программного обеспечения;
- Поддержка часов реального времени;
- Поддержка связи через локальный оптический порт;
- Обмен данными с коммуникационными узлами счетчика;
- Отображение информации;
- Генерация сигналов для тестовых импульсных выходов (активная и реактивная энергия);
- Управление отключающими реле;
- Измерение температуры внутри корпуса счетчика;
- Регистрация вскрытия верхней крышки корпуса и крышки клеммной колодки (зажимной платы) счетчика в журнале событий;
- Контроль датчика магнитного поля;
- Программирование/перепрограммирование, управление, считывание параметров и измерительной информации через все цифровые (коммуникационные) интерфейсы (с ограничением прав доступа разных групп пользователей посредством паролей различных уровней), в том числе дистанционное с фиксацией меток времени соответствующих событий и измерительной информации.

Счетчик имеет встроенную энергонезависимую память, сохраняющую данные при отключении питания более 30 лет (в том числе хранение запрограммированных параметров).

4.6.2.1 Часы реального времени

Встроенные часы текущего времени (RTC) дают возможность снабжать учетные данные и события меткой времени, поддерживать тарификацию, обрабатывать команды управления в соответствии с установленным графиком. Точность часов реального времени – до 0,5 с /сутки при нормальных условиях ($T = 23^{\circ}\text{C}$).

При работе счетчика в составе измерительной системы обеспечивается постоянная внешняя синхронизация часов счетчика с системными часами через сеть передачи данных. Локальные установки и синхронизацию часов можно также провести через оптический порт счетчика. Коррекция RTC может производиться в ручном или автоматическом режиме.

Резервное питание обеспечивает работу часов при отсутствии напряжения в сети не менее 10 лет.

4.6.3 Блок питания

Блок питания предназначен для формирования напряжений, необходимых для питания функциональных узлов счетчика. Блок питания обеспечивает нормальный режим работы в диапазоне 50-270В.

Для осуществления резервного питания счетчик оснащен батареей, срок службы батареи 10 лет. В режиме энергосбережения батарея обеспечивает поддержку следующих функций:

- работу часов реального времени;
- функционирование датчиков вскрытия верхней крышки счетчика и крышки клеммника.

После восстановления нормального электроснабжения счетчик автоматически переходит в штатный режим работы.

4.6.4 Коммуникационные узлы и метрологические выходы

Для передачи результатов измерений и информации во внешние измерительные системы (далее – ИС), связи со счетчиком с целью их обслуживания и настройки в процессе эксплуатации, используются вспомогательные цепи счетчика на базе которых могут быть реализованы совместно или по отдельности коммуникационные узлы счетчика (радиомодуль, оптический порт). Параметры интерфейсов приведены в таблице 4.1.

Обмен данных происходит по стандартизированным открытым протоколам.

Таблица 4.1 Параметры интерфейсов

Характеристики	Радио	Оптопорт
Диапазон частот	868,7-869,2 МГц 446-446,1 МГц	–
Скорость передачи данных	100-50000 бит/с	9600 бит/с
Максимальный уровень выходного сигнала	10-100 мВт	–

Импульсное выходное устройство гальванически изолировано от сети переменного тока.

Для подключения компьютера (порт USB) к счетчику может применяться следующее оборудование:

- устройство сопряжения оптическое УСО-2 – для подключения к оптопорту счетчика;

- USB - радиомодуль – для подключения к счетчику по радиоканалу;

Для обращения к счетчику по интерфейсу используется уникальный идентификатор (сетевой адрес). При обращении через оптопорт идентификатор не требуется.

Доступ к изменению параметров счетчика по интерфейсам защищен паролями. Предусмотрено использование двух паролей длиной до 8 символов. Изменение самих паролей разрешается только при авторизации под паролем 2.

В счетчике предусмотрено включение режима блокировки по неверному паролю. Если режим блокировки включен, то в случае 3-кратной подряд авторизации с неверным паролем доступ к изменению параметров счетчика будет заблокирован до конца текущих суток.

4.6.5 Тестовые (метрологические) выходы

Счетчик оснащен сигнальными светодиодами – оптическими испытательными (поворотными) выходами, расположенным на его лицевой панели, обеспечивающим индикацию работоспособного состояния счетчика, и мигающим с частотой постоянных счетчика (для активной и реактивной энергии) в видимом красном диапазоне длин волн. Импульсный выход позволяет контролировать метрологические параметры счетчика во время поверки. Возможно проведения поверки и калибровки на месте установки, без снятия прибора учета через импульсный выход, оптопорт.

4.6.6 Радиомодуль

Основным коммуникационным каналом счетчика для передачи измерительной информации является радиоканал с использованием встроенного радиомодуля. Переданная посредством этого радиоканала информация позволяет осуществить централизованный сбор данных о потреблении в автоматизированной системе коммерческого учета электроэнергии. Излучаемая мощность встроенного RF модема от 10 до 100 мВт настраивается программно.

При помощи радиомодуля из автоматизированной системы коммерческого учета электроэнергии на счетчик можно передать команды:

- Ограничение мощности потребления электроэнергии
- Установка нового тарифного расписания
- Синхронизация времени
- Управление реле

4.6.7 Блок контроля нагрузки

Счетчик позволяет выполнить контроль мощности потребления и управление подачей электроэнергии потребителям при помощи отключающего реле.

Режимы работы блока контроля нагрузки описаны в пункте 5.5.

4.6.8 Дисплей

Счетчик оснащен графическим дисплеем, установленным за прозрачным окном корпуса счетчика. Дисплей позволяет отображать данные учета, параметры сети, некоторые настроечные параметры, специальные символы и справочную информацию. Отображение параметров и событий русифицировано.

Характеристики дисплея:

Автоматический или ручной режим смены экрана для отображения данных. Автоматический режим используется потребителем, ручной предназначен для служебных целей.

– Подсветка графического дисплея, позволяющая легко считывать информацию. При необходимости подсветка может быть отключена. Подсветка может быть включена только при подключении счетчика к сети.

Внимание! Доступ к дисплею без повреждения корпуса и/или нарушения целостности пломб невозможен.

4.6.9 Датчики

4.6.9.1 Датчики вскрытия верхней крышки корпуса и крышки клеммной колодки (зажимной платы) счетчика

Датчики предназначены для регистрации соответствующих попыток хищения электроэнергии. Счетчик идентифицирует конкретное событие – вскрыт клеммный отсек или корпус счетчика и записывает время срабатывания датчиков в журнал событий.

Контроль состояния датчиков вскрытия осуществляется как в штатном, так и в энергосберегающем режимах работы.

4.6.9.2 Датчик температуры внутри корпуса счетчика

Датчик температуры внутри корпуса счетчика позволяет измерить текущую температуру внутри счетчика. В случае выхода значения температуры за пределы допустимого диапазона температура внутри корпуса счетчика регистрируется в журнале событий.

4.6.9.3 Датчик магнитного поля

Датчик магнитного поля позволяет обнаружить постороннее постоянное или переменное магнитное поле со значением модуля вектора магнитной индукции свыше 150 мТл, а также регистрирует факт воздействия магнитного поля и время воздействия в журнале событий.

Величина магнитного поля не измеряется, определяется только его наличие/отсутствие.

Внимание! Показания датчиков вскрытия корпуса, крышки клеммной колодки, воздействия сильного магнитного поля или несанкционированного перепрограммирования сохраняются в энергонезависимой памяти устройства. Соответствующее сообщение о нештатной работе счетчика будет отправлено с высшим приоритетом на базовую станцию и далее передано на сервер.

4.7 Конфигурирование счетчика

Конфигурирование, а также чтение показаний счетчика осуществляется с помощью сервисного ПО – Конфигуратора RayConfig. Подключение к счетчику производится через оптопорт или через радиointерфейс. Для гарантированной работоспособности подключения рекомендуется установить пакет драйверов, размещенный по ссылке: <https://luch-system.ru/download/> путем скачивания архива «CP210x_Universal_Windows_Driver.zip» и запуска содержащегося внутри файла установки.

Для загрузки конфигуратора RayConfig перейдите по ссылке: <https://luch-system.ru/download/> и нажмите на скрепку с надписью «RayConfig.exe», после чего нажмите «Скачать». После запуска файла следуйте инструкциям в окне. После успешной установки программы на Рабочем столе появится пиктограмма RayConfig.

Запустите программу.

4.7.1 Подключение к счетчику

Главный экран Конфигуратора содержит основные параметры коммуникации приложения с устройством. Для установления соединения подключите радиомодем к USB-порту компьютера и при необходимости установите драйвер устройства. Кроме того, для подключения к счетчику УЭ1 возможно использовать оптопорт.

ВАЖНО! ОДНОВРЕМЕННОЕ ПОДКЛЮЧЕНИЕ ДВУХ И БОЛЕЕ ЭЛЕКТРОСЧЕТЧИКОВ ЗАПРЕЩЕНО КАК С ОДНОГО, ТАК С ДВУХ И БОЛЕЕ КОМПЬЮТЕРОВ ЧЕРЕЗ МОДЕМ С РАДИОМОДУЛЕМ В РАДИУСЕ 500 МЕТРОВ!

Счетчик УЭ1 переходит в режим сопряжения самостоятельно. По этой причине для подключения к счетчику через модем с радио модулем может потребоваться несколько попыток из расчета: одна попытка раз в 1,5-3 минуты в течение 30 минут.

Для подключения к счетчику перейдите в подменю ПОИСК или РУЧНОЙ ВЫБОР в левой части меню приложения:

4.7.1.1 ПОИСК выполняет автоматический поиск устройств, подключенных к компьютеру. Посредством выбора вида подключения (проводное или беспроводное) можно сузить диапазон поиска, что позволит сократить затрачиваемое время на поиск устройства.

4.7.1.2 РУЧНОЙ ВЫБОР позволяет вручную установить параметры поиска: Адрес в формате 10B912A1 (указан непосредственно на корпусе устройства), Режим (провод-

ной/беспроводной) и Модель. Затем необходимо нажать «Обновить список портов». Выберите порт, к которому подключен радиомодем либо оптопорт.

Примечание: Для ввода адреса устройства используйте английскую раскладку клавиатуры. Адрес устройства находится на корпусе прибора, а также указан в паспорте, входящем в комплект поставки.

После заполнения всех полей нажмите на кнопку «Подключиться» в нижней части приложения.

4.7.2 Общая информация об устройстве

После успешного установления соединения с устройством Конфигуратор отобразит общую информацию об устройстве в левой части приложения: модель устройства, версия встроенного программного обеспечения и внешний вид устройства.

4.7.3 Подменю «Текущие значения»

При переходе в подменю «Текущие значения» и нажатии кнопки «Получить из устройства» будут считаны с устройства и выведены на экран значения основных параметров: напряжение, ток, мощность, частота и др., а также представлены диаграммы мощности.

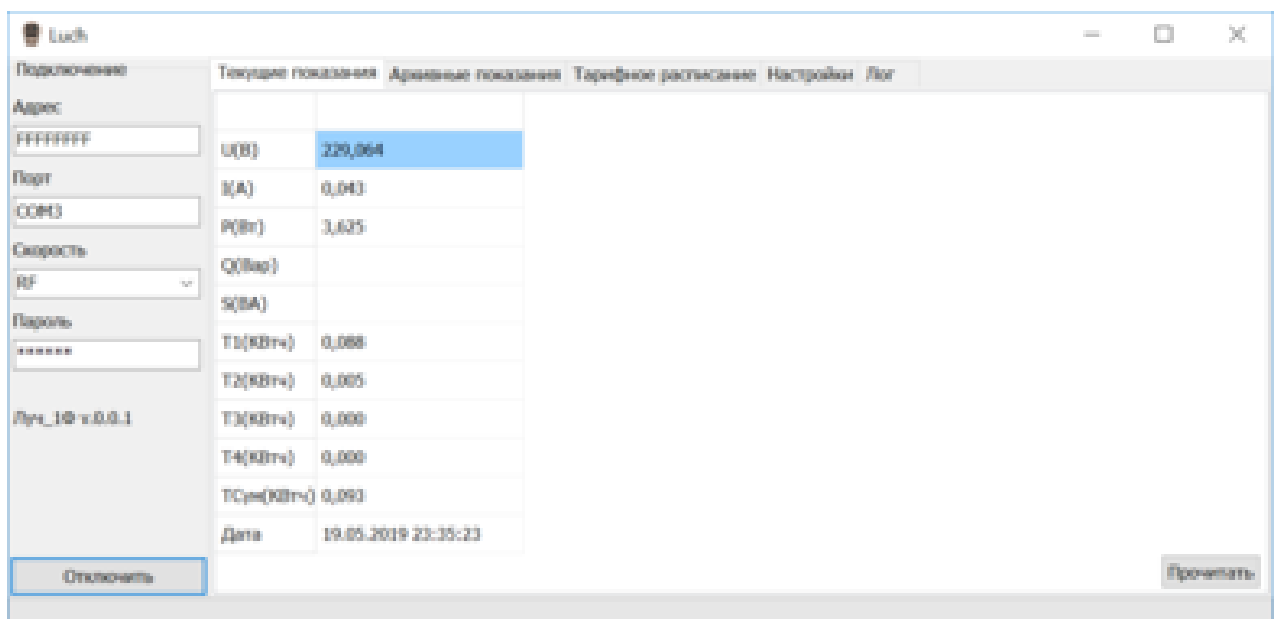


Рисунок Экран отображения текущих значений, полученных из устройства

4.7.4 Подменю «АРХИВЫ»

При переходе в подменю «Архивы» пользователю будет открыт доступ к набору вкладок, соответствующих типу архива.

Память счетчика содержит 3 типа архивов: «Часовые показания», «Суточные показания» и «События».

Для считывания нужного архива из представленных необходимо перейти на соответствующую вкладку и нажать кнопку «Получить из устройства» в нижней части экрана. Для полного считывания данных со счетчика может потребоваться время. Статус загрузки можно проследить по зеленой полосе загрузки, появившейся на экране Конфигуратора. При необходимости, процесс считывания архива можно остановить, нажав на соответствующую кнопку «Отмена».

Сохранение данных в формате Excel-таблицы осуществляется нажатием кнопки «Сохранить в файл».

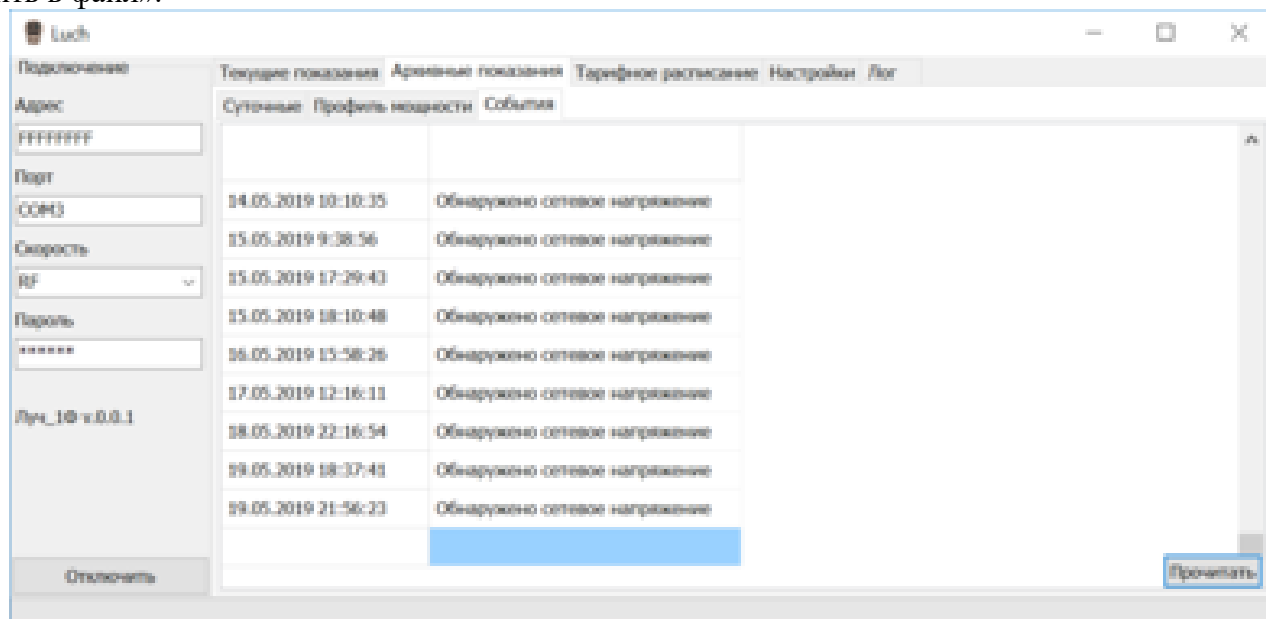


Рисунок Экран просмотра архивов устройства

4.7.5 Подменю «Накопленная энергия»

При переходе в подменю «Накопленная энергия» пользователь получает доступ к просмотру значения накопленной энергии.

4.7.6 Подменю «Тарифное расписание»

Для того, чтобы получить доступ к просмотру и изменению параметров счетчика, отвечающих за тарификацию, перейдите в подменю «Тарифное расписание».

Для установки тарифа для каждого получасового периода нужно нажать на кнопку требуемого тарифа.

Для записи тарифного расписания нужно нажать на кнопку «Записать в устройство».

Установленное расписание тарифов можно сохранить отдельным файлом (посредством нажатия кнопки «Сохранить в файл ...»), а затем применять для установки такого же расписания тарифов для других счетчиков с помощью перехода на этот сохраненный файл нажатием кнопки «Загрузить из файла ...».

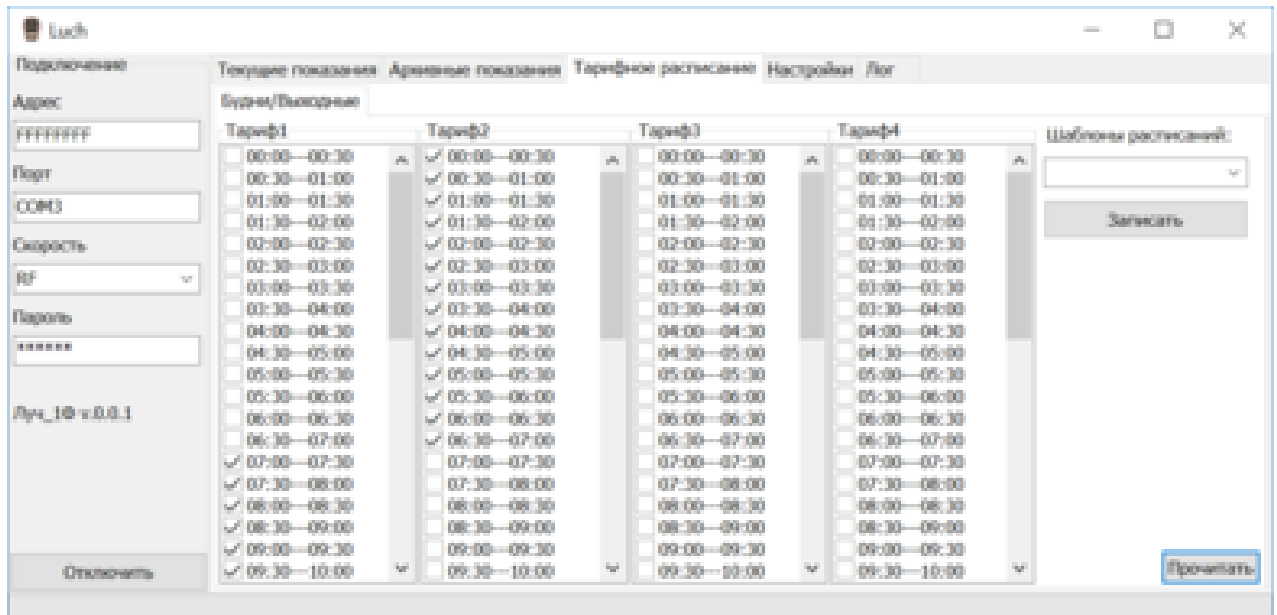


Рисунок Экран отображения и настройки тарифного расписания

4.7.7 Подменю «Настройки»

4.7.7.1 Считывание и установка текущей даты и времени

В поле, можно считать текущее время на счетчике, нажатием на кнопку «Считать», а также записать в память счетчика текущее время, установленное на ПК, или произвольное время.

4.7.7.2 Установка лимита нагрузки

При установке лимита нагрузки, счетчик осуществляет постоянный контроль мощности нагрузки, и в случае превышения установленного лимита реле будет автоматически разомкнуто. Для сброса лимита нагрузки введите в соответствующее поле цифру «0» и нажмите кнопку «Записать в устройство».

4.7.7.3 Настройка импульсных выходов

В полях «Настройка импульсных выходов» пользователь может задать количество импульсов на каждый из типов импульсных выходов: оптопара и светодиод. За время прохождения 1 кВт·ч состояние соответствующего выхода изменится заданное количество раз (для выхода «светодиод» это выражается в заданном количестве миганий). Пользователь может задать тип контролируемой мощности: активная или реактивная. Фиксация изменений происходит только после нажатия кнопки «Записать в устройство»

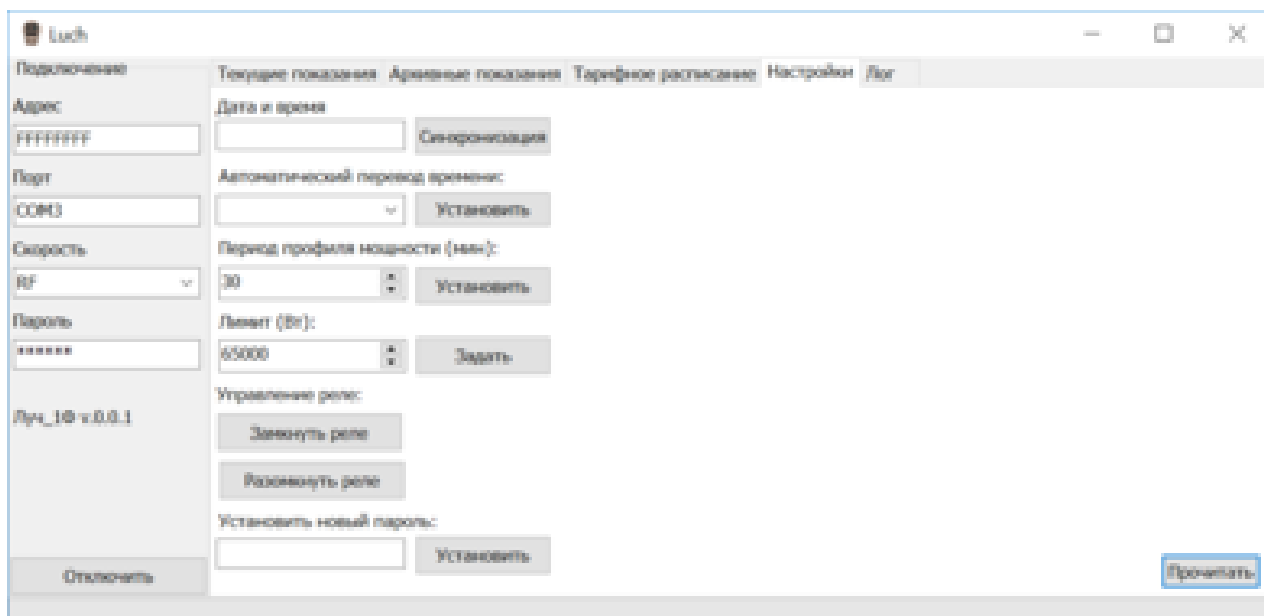


Рисунок Экран отображения и настройки

4.7.8 Подменю «Управление»

В поле «Управление реле» у пользователя есть доступ к управлению реле, встроенного в счетчик. Для включения/выключения реле нажмите кнопку "Включить реле" или "Выключить реле".

Для перезагрузки устройства нажмите кнопку «Перезагрузить устройство».

5 Основные функции и порядок работы со счетчиком

Программное обеспечение счетчика постоянно развивается, и функционал, поддерживаемый счетчиком, сильно зависит от версии программного обеспечения. Те или иные функции могут присутствовать или отсутствовать. Все счетчики поставляются заказчику с предустановленной конфигурацией согласно их функциональности. Некоторые параметры конфигурации могут быть изменены пользователем в процессе эксплуатации. Список пунктов конфигурации может изменяться и расширяться по мере развития и усовершенствования программного обеспечения. Встроенное программное обеспечение может быть обновлено локально.

5.1 Способы снятия показаний

Существуют следующие способы снятия показаний счетчика:

- режим автоматического отображения;
- режим ручного просмотра.

5.1.1 Режим автоматического отображения

В режиме автоматического отображения счетчика (группа индикации «0») отображаются данные, состав которых задается конфигурацией (см. таблицу 5.1). При заводских настройках в режиме автоматического отображения в основном режиме на дисплее счетчика выводится следующая информация:

- номер и/или название текущего тарифа (Т1, Т2, Т3 и т.п.)
- наименование, значение и единица измерения параметра
- индикатор наличия фаз
- суммарное потребление по всем тарифам
- текущая дата и время

Последовательная смена отображаемых тарифов и отображение суммарного потребления по всем тарифам, а также отображение текущей даты и времени на экране происходит раз в 10 секунд.

5.1.2 Режим ручного просмотра

Для удобства просмотра вся индицируемая информация разделена на отдельные группы. Каждая группа может содержать различное число параметров. Просмотр информации осуществляется последовательно по нажатию кнопок счетчика.

5.2 Измеряемые величины

В таблице 5.1 перечислены основные величины, измеряемые счетчиком. Полный набор измеряемых величин зависит от модели счетчика и версии его программного обеспечения.

Таблица 5.1 Измеряемые величины счетчика

№	Измеряемая величина	Обозначение	Единицы измерения
1	Активная энергия, абсолютное значение	A	Вт·ч
2	Активная энергия в прямом направлении, импорт	+A	
3	Импорт активной энергии, тариф 1	+A ₁	
4	Импорт активной энергии, тариф 2	+A ₂	

№	Измеряемая величина	Обозначение	Единицы измерения	
5	Импорт активной энергии, тариф 3	+A ₃		
6	Импорт активной энергии, тариф 4	+A ₄		
7	Активная энергия в обратном направлении, экспорт	-A		
8	Экспорт активной энергии, тариф 1	-A ₁		
9	Экспорт активной энергии, тариф 2	-A ₂		
10	Экспорт активной энергии, тариф 3	-A ₃		
11	Экспорт активной энергии, тариф 4	-A ₄		
12	Усредненное напряжение, по фазе	U _a		В
13	Усредненный ток по фазе	I _a		А
14	Небаланс токов в фазном и нулевом проводе	I _{нб}		
15	Активная мощность	P		Вт
16	Реактивная мощность	R	вар	
17	Реактивная энергия в прямом направлении, импорт	R+	вар·ч	
18	Реактивная энергия в обратном направлении, экспорт	R-		
19	Реактивная энергия в квадранте 1	Q ₁		
20	Реактивная энергия в квадранте 2	Q ₂		
21	Реактивная энергия в квадранте 3	Q ₃		
22	Реактивная энергия в квадранте 4	Q ₄		
23	Температура	T	°С	
24	Частота	f	Гц	
25	Полная мощность		В·А	
26	Полная энергия		В·А·ч	

5.3 Информация, выводимая на дисплей

5.3.1 Счетчик оснащен графическим дисплеем, который позволяет вывести всю необходимую информацию. В таблице 5.2 перечислены все режимы индикации счетчика (для одного тарифа и одной временной зоны).

Таблица 5.2 Режимы индикации счетчика

№	Режим	Экран
1.	Потребленная активная энергия по первому тарифу	1.1
3.	Суммарная потребленная активная энергия	1.2
4.	Потребленная реактивная энергия по первому тарифу	1.3
6.	Суммарная потребленная реактивная энергия	1.4
7.	Генерируемая реактивная энергия по первому тарифу	1.5

9.	Суммарная генерируемая реактивная энергия	1.6
10.	Полная потребленная реактивная энергия по первому тарифу	1.7
12.	Суммарная полная реактивная энергия	1.8
13.	Активная потребляемая получасовая мощность	2.1
14.	Реактивная мощность	2.2
15.	Полная мощность	2.3
16.	Текущее напряжение	2.4
17.	Текущий ток	2.5
18.	Ток в нулевом проводе	2.6
19.	Разница токов между текущим значением и нулевым проводом	2.7
20.	Частота сети	2.8
21.	Время и дата	3.1
22.	Заводской номер	4.1
23.	Версия программного обеспечения	4.2
24.	Установки для первой временной зоны	5.1

Состояния дисплея приведены в приложении Д.

Последовательность и количество отображаемых параметров может быть изменена пользователем через один из коммуникационных интерфейсов.

5.3.2 Разрядность данных, отображаемых на графическом дисплее, а также отображаемые именованные единицы соответствуют таблице 5.3.

Таблица 5.3 Разрядность данных и единицы измерения, отображаемые на дисплее счетчика

Параметры	Единицы измерения	Число разрядов слева/ справа от запятой
Напряжение	В	3/2
Ток	А	3/2
Мощность активная	Вт	8/0
Мощность реактивная	вар	8/0
Мощность полная	кВ·А	8/0
Частота сети	Гц	2/2
Энергия активная	кВт·ч	6/1
Энергия реактивная	квар·ч	6/1

5.3.3 В счетчике предусмотрены общие настройки индикации, приведенные в таблице 5.4:

Таблица 5.4 Общие настройки индикации

Настраиваемый параметр	Диапазон (варианты) значений	Заводские настройки
Время автоматической индикации данных, с	1 – 60	7
Время автоматической индикации времени,	1 – 60	7

Настраиваемый параметр	Диапазон (варианты) значений	Заводские настройки
даты, с		
Глубина просмотра часовых показаний, суток	1 – 123	30
Глубина просмотра суточных показаний, суток	0 – 120	8
Глубина просмотра месячных показаний, месяцев	0 – 39	13
Глубина просмотра показаний лет, лет	0 – 9	1
Глубина просмотра показаний максимумов	0 – 25	3

5.3.4 Показатели качества электроэнергии



Счетчик УЭ1 поддерживает набор механизмов слежения и величин показателей качества:

- установившееся отклонение напряжения;
- отклонение частоты;
- длительность провала напряжения;
- глубина провала напряжения;
- длительность перенапряжения.

5.4 Информационные сообщения

При наступлении соответствующих событий на дисплее счетчика в левом верхнем углу дополнительно выводятся пиктограммы, приведенные к таблице 5.5:

Таблица 5.5 Пиктограммы информационных сообщений

Информационное сообщение	Пиктограмма
Индикатор установки лимита мощности	
Индикатор срабатывания реле отключения нагрузки	
Индикатор вскрытия корпуса	
Индикатор воздействия сильного магнитного поля	
Индикатор загрузки данных	
Индикатор передачи данных	
Индикатор сеанса ближней связи	

5.5 Контроль нагрузки

5.5.1 Счетчик позволяет выполнить контроль мощности потребления и управление подачей электроэнергии потребителям при помощи отключающего реле. Возможные режимы работы блока контроля нагрузки:

- отключение подключаемой нагрузки посредством команды от ИС;
- автоматическое отключение подключаемой нагрузки при превышении установленного значения потребляемой мощности электрической энергии и повторное подключение после снижения потребителем потребляемой мощности электрической энергии подключаемой нагрузки и нажатием кнопки на щитке счетчика;

Подключение потребителя осуществляется

- вручную, после снижения потребителем потребляемой мощности электрической энергии подключаемой нагрузки, посредством нажатия кнопки счетчика;
- посредством команды от ИС.

5.5.2 Нажатие на кнопку счетчика подтверждает факт превышения договорного лимита мощности, если таковой факт был обнаружен. При этом с экрана удаляется знак ⓘ, а в режиме «Нагрузка отключена» нагрузка включается и с экрана удаляется знак отсутствия нагрузки ▼.

5.5.3 Все события по включению/отключению реле регистрируются в журнале событий с соответствующим кодом и меткой времени.

5.5.4 Максимальный ток реле отключения нагрузки составляет не менее $I_{\text{макс}} + I_{\text{макс}} * 0.1$, А.

5.6 Самодиагностика счетчика

5.6.1 Счетчик проводит самодиагностику ежедневно и при повторном включении питания с выводом результата неисправности на дисплей. В процессе самодиагностики производится тестирование:

- вычислительного блока;
- измерительного блока;
- таймера;
- блока питания;
- блока памяти (подсчет контрольной суммы);
- дисплея (отображение всех пикселей на экране)

5.6.2 Все отрицательные результаты самодиагностики регистрируются в журнале событий (см. пункт 5.9.1) и отображаются на дисплее счетчика.

5.7 Режимы работы счетчика

5.7.1 В случае отключения питания счетчик переходит из штатного режима работы в энергосберегающий режим. Возвращение в штатный режим происходит автоматически при восстановлении питания.

5.7.2 Счетчик поддерживает два вида энергосберегающего режима:

- 1) Спящий режим – счетчик поддерживает часы реального времени, датчики вскрытия крышки счетчика и клеммника;
- 2) Режим питания от батарейки – поддерживается большинство функций счетчика, не связанных с измерениями: часы реального времени, датчики вскрытия крышки счетчика и клеммника, ручное управление кнопкой, а также отображение данных на дисплее счетчика. При отображении данных на дисплее выводятся основные величины. По завершению отображения данных счетчик переходит обратно в спящий режим. Режим вызывается нажатием и удержанием кнопки более трех секунд (корпус счетчика и крышка клеммника должны быть закрыты).

5.8 Работа часов счетчика

5.8.1 Счетчик имеет встроенные часы реального времени, и позволяют настраивать информацию о дате и времени, включая отклонение местного времени от Всемирного Координированного Времени (UTC).

5.8.2 Информация о дате (Местная дата) содержит следующие элементы:

- год,
- месяц,
- день месяца,
- день недели.

5.8.3 Информация о времени (Местное время) содержит следующие элементы:

- час,
- минута,
- секунда,
- сотая доля секунды,
- отклонение местного времени от UTC.

5.8.4 Функция перехода на летнее / зимнее время переводит часы на заданный интервал по отношению к UTC. Дата и время перехода на летнее / зимнее время настраивается один раз и действует ежегодно. Внутренний алгоритм вычисляет момент перехода на летнее/зимнее время в зависимости от заданных параметров. Переходы на летнее/зимнее время могут быть отключены.

5.8.5 Синхронизация времени производится как при помощи конфигурационной программы, так и по команде от ИС – в ручном или автоматическом режиме, в том числе дистанционно.

5.8.6 Автоматический переход зима/лето запрещен.

5.9 Журнал событий

Счетчик в режиме реального времени реагирует на события, вызванные различными внешними или внутренними причинами. События могут быть вызваны как самим счетчиком, в частности, сигналами с его датчиков, так и командами из ИС. Каждое событие обрабатывается счетчиком соответствующим образом. Типичные примеры внешних причин: подключение \ отключение питания счетчика, подключение к счетчику через оптический порт, обнаружение перебоев в питании. К внутренним причинам относится, например, разрядка батареи, смена программного обеспечения и т. д.

5.9.1 Описание журнала событий

В таблице 5.7 приведен список возможных регистрируемых событий. Данный список может быть дополнен в зависимости от версии программного обеспечения и типа счетчика.

Вместе с информацией о событии в журнале событий в обязательном порядке сохраняется время наступления события, а также необходимая дополнительная информация о событии. Когда журнал событий полон (т.е. количество записей достигает максимально возможного значения), каждый новый элемент перезаписывает самую старую запись в архиве журнала событий. Журнал событий обеспечивает возможность хранения не менее 150 событий, с фиксацией типа, времени и даты наступления и окончания события.

По времени наступления «парных событий» (открытие/закрытие крышки клеммника и корпуса, наличие/отсутствие сильного магнитного поля, отсутствие/восстановление питания, пересечение/восстановление допустимых порогов) можно определить длительность реги-

стрируемых событий.

Кроме сохранения факта наступления события и подробных данных о нём, на дисплее устройства отображаются соответствующие визуализирующие индикаторы-пиктограммы.

Таблица 5.7 Список регистрируемых событий

Событие	Описание
<i>Состояния узлов счетчика и события самодиагностики</i>	
Батарея разряжена	Заряд батареи исчерпан.
Неверное подключение фаз	Неверное подключение счетчика, обнаружено подключение фаз в обратной последовательности,
Подключение фаз корректно	Верное подключение счетчика.
Неверное подключение счетчика	Отсутствие напряжения при наличии тока в измерительных цепях.
Ошибка в измерительном блоке	Обнаружена ошибка в измерительном блоке при вычислениях.
Сбой флэш памяти	Обнаружены проблемы записи / чтения или контрольной суммы флэш памяти счетчика.
Сбой оперативной памяти	Обнаружены проблемы записи / чтения или контрольной суммы оперативной памяти счетчика.
Сбой внешней памяти	Обнаружены проблемы записи / чтения или контрольной суммы внешней памяти счетчика.
Ошибка таймера Watchdog	Обнаружена ошибка при работе таймера WatchDog
Калибровочные коэффициенты изменены	Обнаружены изменения калибровочных коэффициентов.
Перезагрузка с потерей данных	Критическая ошибка, которая привела к потере данных
Перезагрузка без потери данных	Критическая ошибка, которая не привела к потере данных
Недопустимая температура	Выход температуры внутри корпуса за пределы допустимых значений
Допустимая температура	Возврат температуры внутри корпуса в пределы допустимых значений
Стартовая инициализация	Время запуска ПО счетчика, количество запусков
<i>Возможные попытки хищения электроэнергии</i>	
Крышка клеммника открыта	Сработал датчик вскрытия крышки клеммника.
Крышка клеммника закрыта	Датчик вскрытия крышки клеммника перешел в исходное состояние.
Верхняя крышка корпуса открыта	Сработал датчик вскрытия крышки корпуса.
Верхняя крышка корпуса закрыта	Датчик вскрытия крышки корпуса перешел в исходное состояние.
Воздействие сверхнормативного магнитного поля	Сработал датчик магнитного поля – 150 мТл для постоянного и переменного магнитного поля
Отсутствие сильного магнитного поля	Восстановление нормального уровня магнитного поля.
Изменение направления перетока мощности	Обнаружено изменение перетока мощности.
<i>Управление нагрузкой</i>	
Реле включено по кнопке	Подключение реле по нажатию кнопки на корпусе счетчика

Событие	Описание
Реле включено по команде из ИС	Включение реле по команде из ИС
Реле отключено через ИС	Отключение реле по команде из ИС
Реле отключено по ограничению	Отключение реле из-за работы ограничителей, например, из-за превышения по активной мощности.
Реле отключено по кнопке	Отключение реле по команде из меню счетчика
<i>Скачки и провалы напряжения</i>	
Провал напряжения ниже порога 1, фаза	Выход напряжения сети за допустимый диапазон значений.
Скачек напряжения выше порога, фаза	Выход напряжения сети за допустимый диапазон значений.
Восстановление напряжения, фаза	Возврат напряжения сети в допустимый диапазон значений.
<i>Факты связи со счетчиком и внесение изменений</i>	
Оптопорт активирован	Локальное подключение к оптическому порту.
Оптопорт, начало передачи данных	Начало обмена данными через оптический порт.
Оптопорт, конец передачи данных	Окончание обмена данными через оптический порт.
Тарифные расписания изменены	Изменение тарифного расписания счетчика
Время изменено	Синхронизация времени счетчика. Дополнительно сохраняется новое время счетчика
Обновления прошивки	Обновление программного обеспечения счетчика. Дополнительно сохраняется старая и новая версия программного обеспечения.

5.10 Профили

Профили – массивы хранимой информации, обеспечивающие сбор и хранение собираемых данных, а также же позволяющие осуществлять экспорт данных во внешние системы.

Данные, с которыми работает профиль, называются собираемыми величинами. Собираемые величины могут включать:

- показания счетчика;
- расчетные величины;
- показатели качества электроэнергии;
- журналы событий;
- значения параметров конфигурации счетчика.

Каждому профилю отводится область памяти где сохраняются собираемые величины. Данные сортируются в профиле по времени их поступления. Экспорт данных во внешние системы осуществляется по запросу соответствующего профиля.

5.10.1 Сбор данных с заданной периодичностью (интервальный профиль)

Интервальный профиль – профиль, для которого данные собираются периодически с заданным периодом сбора данных. Период сбора может составлять 30 минут, час.

Для каждого интервального профиля конфигурируется список собираемых величин. Список может включать до 10 сохраняемых величин. Кроме этого величина «Дата и время» также включена в обязательном порядке, т.к. она необходима для регистрации данных с меткого времени.

5.10.2 Глубина хранения данных профилей

Все сохраненные данные хранятся в памяти счетчика в архиве. Архив размещается в энергонезависимой памяти счётчика. Для каждого интервального профиля по умолчанию выделяется объем архива с определенным количеством записей.

Глубина хранения данных в каждом профиле зависят от типа, количества измеряемых величин и объема памяти самого профиля.

Таблица 5.8 Глубины хранения показаний энергии

Параметр	Значение
Профиль нагрузки за 60-ти минутные интервалы времени, глубина хранения не менее	123
Активная и реактивная электроэнергия с нарастающим итогом суммарно и отдельно по тарифам за сутки, глубина хранения не менее	120

6 Техническое обслуживание

6.1 Техническое обслуживание счетчика в местах установки заключается в систематическом наблюдении за его работой.

6.2 К работам по техническому обслуживанию счетчиков допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности и имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже III для электроустановок до 1000 В.

6.3 Перечень работ по техническому обслуживанию и их периодичность приведены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 Перечень работ по техническому обслуживанию

Перечень работ по техническому обслуживанию	Периодичность
Удаление пыли с корпуса и лицевой панели счетчиков	В соответствии с графиком планово-предупредительных работ эксплуатирующей организации
Проверка надежности подключения силовых и интерфейсных цепей счетчиков	
Проверка функционирования	

6.4 Удаление пыли с поверхности счетчика производится чистой, мягкой обтирочной ветошью.

6.5 Для проверки надежности подключения цепей тока и напряжения необходимо:

- снять пломбу крышки зажимов, отвернуть пломбирочные винты и снять крышку зажимов;
- удалить пыль с силовых зажимов с помощью кисточки;
- подтянуть винты крепления проводов цепей;
- установить крышку зажимов, зафиксировать винтами и опломбировать.

Внимание! Работы проводить при обесточенной сети!

6.6 Проверку функционирования счетчика проводить на месте эксплуатации счетчика следующим образом: цепи тока и напряжения нагрузить реальной нагрузкой, при этом счетчик должен вести учет электроэнергии.

6.7 Если при считывании данных с дисплея счетчика на индикаторе появилось сообщение с кодом ошибки – это свидетельствует о наличии внутренних аппаратных ошибок счетчика. Для принятия решения о необходимости ремонта счетчика необходимо отключить счетчик от сети и включить их повторно через 10 с. Если после повторного включения ошибка повторится, счетчик необходимо направить в ремонт.

6.8 По окончании технического обслуживания сделать отметку в паспорте.

6.9 По вопросу ремонта счетчиков в послегарантийный период следует обращаться на предприятие-изготовитель по адресу, приведенному в пункте Приложение А.

7 Текущий ремонт

7.1 Возможные неисправности и способы их устранения потребителем приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 Неисправности и способы их устранения

Наименование неисправности и внешнее проявление	Вероятная причина	Способ устранения
Не мигает индикатор работоспособного состояния счетчика	1. Нет напряжения на зажимах счетчика. 2. Неисправность индикатора или счетчика.	1. Проверьте наличие напряжения на зажимах счетчика. 2. Направьте счетчик в ремонт.
Отсутствует изображение или часть изображения на графическом дисплее, темные пятна на дисплее	1. Неисправность графического дисплея. 2. Неисправность счетчика.	Направьте счетчик в ремонт.
Нет реакции на нажатие кнопки.	Неисправность счетчика.	Направьте счетчик в ремонт.
При поверке погрешность вышла за пределы допустимой	Неисправность счетчика.	Направьте счетчик в ремонт.

Примечание: При неисправности графического дисплея данные об энергопотреблении и другую информацию из счетчиков можно получить через интерфейсы или оптический порт.

7.2 Текущий ремонт изделия осуществляется предприятием-изготовителем или юридическими и физическими лицами, имеющими лицензию на проведение ремонта изделия. После проведения ремонта счетчик подлежит поверке.

8 Хранение

8.1 Хранение счетчика в упакованном виде может осуществляться в закрытых или других помещениях с естественной вентиляцией без искусственно регулируемых климатических условий при температуре от $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+55\text{ }^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха не более 80 % при температуре $+25\text{ }^{\circ}\text{C}$. В помещениях для хранения не должно присутствовать пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию. Согласно ГОСТ Р 52320-2005, ГОСТ Р 52322-2005, ГОСТ Р 52425-2005, ГОСТ 22261-94 группа 4 с дополнениями:

- температура окружающего воздуха от -45 до $+75\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- относительная влажность воздуха 95 % при температуре $+30\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Требования по хранению должны относиться к складским помещениям поставщика и потребителя.

8.2 Хранение счетчика без упаковки может осуществляться при температуре окружающего воздуха от $+10\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+35\text{ }^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха 80 % при температуре $+25\text{ }^{\circ}\text{C}$.

9 Транспортирование

9.1 Счетчики упаковываются в полиэтиленовый пакет и коробку из гофрированного картона.

9.2 Счетчики в транспортной упаковке транспортируют в закрытых транспортных средствах воздушного и наземного транспорта. При транспортировании самолетом счетчики должны быть размещены в отапливаемых герметизированных отсеках.

9.3 При транспортировании счетчиков необходимо руководствоваться правилами и нормативными документами перевозки грузов, действующими на используемых видах транспорта.

9.4 При транспортировании счетчиков должна быть предусмотрена защита от попадания пыли и атмосферных осадков. Кузова автомобилей, используемые для перевозки счетчиков, практически не должны иметь следов цемента, угля, химикатов и т.д.

9.5 Условия транспортировки должны соответствовать ГОСТ 22261-94 группа 4 с дополнениями:

- температура окружающего воздуха от -45 до +75 °С
- относительная влажность (верхнее значение) до 95 % при температуре +30 °С.

9.6 Счетчики должны транспортироваться в крытых железнодорожных вагонах, перевозиться автомобильным транспортом с защитой от дождя и снега, водным транспортом, а также транспортироваться в герметизированных отапливаемых отсеках самолетов в соответствии с документами:

- «Правила перевозок грузов автомобильным транспортом», утвержденные министерством автомобильного транспорта
- «Правила перевозок грузов», утвержденные министерством путей сообщения
- «Технические условия погрузки и крепления грузов», М. «Транспорт»
- «Руководство по грузовым перевозкам на воздушных линиях», утвержденное министерством гражданской авиации

9.7 При погрузочно-разгрузочных работах и транспортировании должны соблюдаться требования манипуляционных знаков на упаковке счетчика.

10 Утилизация

10.1 По окончании срока службы счетчик подлежит утилизации в обслуживающей организации в соответствии с нормами, правилами и способами, действующими в месте утилизации. Счетчик не представляет опасности для жизни и здоровья человека, состояния окружающей среды. Счетчик не содержит цветных и драгоценных металлов.

11 Гарантии изготовителя

11.1 Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие счетчика действующей технической документации при соблюдении условий хранения, транспортирования, монтажа и эксплуатации.

11.2 Гарантийный срок 40 месяцев со дня первичной поверки оборудования, но не более 46 месяцев со дня изготовления.

Для отдельных Заказчиков гарантийный срок может быть увеличен до 5 лет.

11.3 Изготовитель не принимает рекламации, если счетчик вышел из строя по вине потребителя из-за неправильной эксплуатации и не соблюдения указаний, а также нарушения условий транспортирования транспортными организациями. Гарантийные обязательства не распространяются:

- на изделия без паспорта;
- на изделия, подвергшиеся разборке или другим вмешательствам в конструкцию, не предусмотренным эксплуатационной документацией;
- на изделия, имеющие явные механические повреждения, возникшие в процессе эксплуатации и хранения, либо повреждения, вызванные попаданием внутрь посторонних предметов или стихийными бедствиями (наводнение, пожар и т.п.);
- на изделия, с неисправностями, возникшими в результате несоблюдения потребителем правил эксплуатации изделия;
- на изделия, монтаж изделия и пусконаладочные работы которых проведены лицами, не являющимися официальными представителями завода-изготовителя.

12 Периодические поверка или калибровка

12.1 Периодические поверку или калибровку счетчика проводить в соответствии с методикой поверки ИЦРМ-МП-081-19 один раз в 16 лет.

12.2 При нарушении целостности пломб метрологической службы, связанном с ремонтом счетчика, должна производиться обязательная последующая метрологическая поверка.

13 Контакты

13.1 По всем вопросам, связанным с качеством изделия, следует обращаться в общество с ограниченной ответственностью «ЛУЧ Интеграция» (ООО «ЛУЧ Интеграция»).

Почтовый адрес: 614007, Пермский край, г. Пермь, ул. Революции, дом 24, помещение 3

E-mail: info@luch-system.ru

Web-сайт: www.luch-system.ru

Телефон: +7 (342) 2-148-148

Приложение А

Структура условного обозначения счетчиков

УЭ1	х	х(х)А	XXXX	-х
				Класс точности Варианты: А, В, С
				Дополнительные функции и интерфейсы: О - оптический интерфейс; А – RS-485; N - NB-IOT; Q - реле управления нагрузкой; U - параметры качества электроэнергии; V - наличие электронной пломбы; L - подсветка ЖКИ; F - датчик магнитного поля; I - контроль тока в нейтральном проводе.
				Базовый (максимальный ток), А
				Номинальное фазное напряжение, В
				Тип счетчика (наименование)

Примечание - при отсутствии опции отсутствует и соответствующий символ в условном обозначении.

Пример записи счетчика электрической энергии статического однофазного, с номинальным напряжением 230 В, с номинальным (максимальным) током 5 (60) А, с наличием контроля тока в нейтральном проводе, с наличием оптического порта, с интерфейсом RS-485, с реле управления нагрузкой, класса точности 1 при измерении активной энергии, 1 – при измерении реактивной энергии, при заказе и в документации другой продукции - счетчик электрической энергии статический однофазный УЭ1 230В 5(60)А ОАQI-С.

Приложение Б

Перечень условных обозначений и сокращений

ИС – измерительные системы

ИРП – промышленные радиопомехи

Приложение В

Габаритные и установочные размеры счетчика

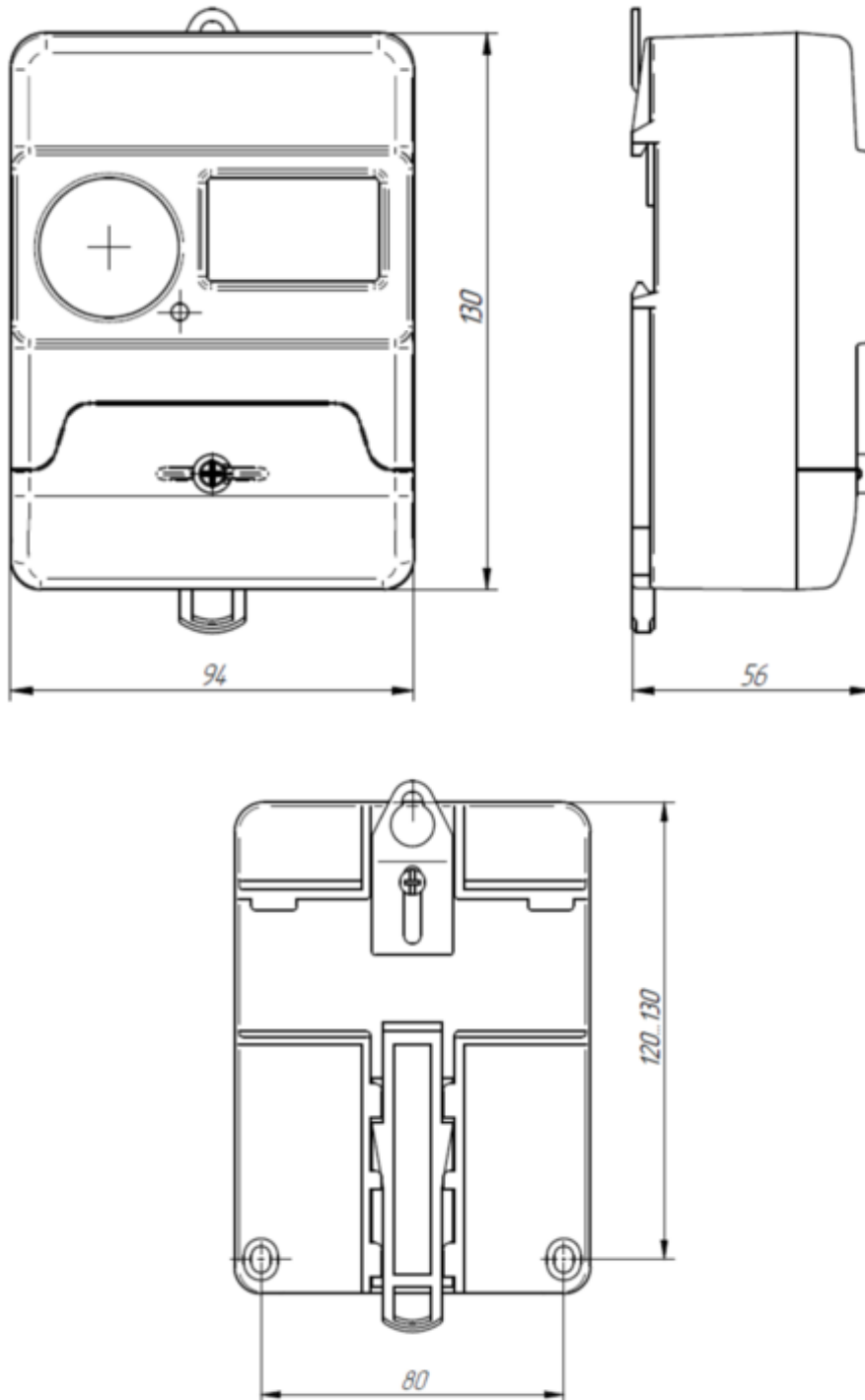


Рисунок В.3 Габаритные и установочные размеры счетчика УЭ1

Приложение Г

Схема подключения счетчика

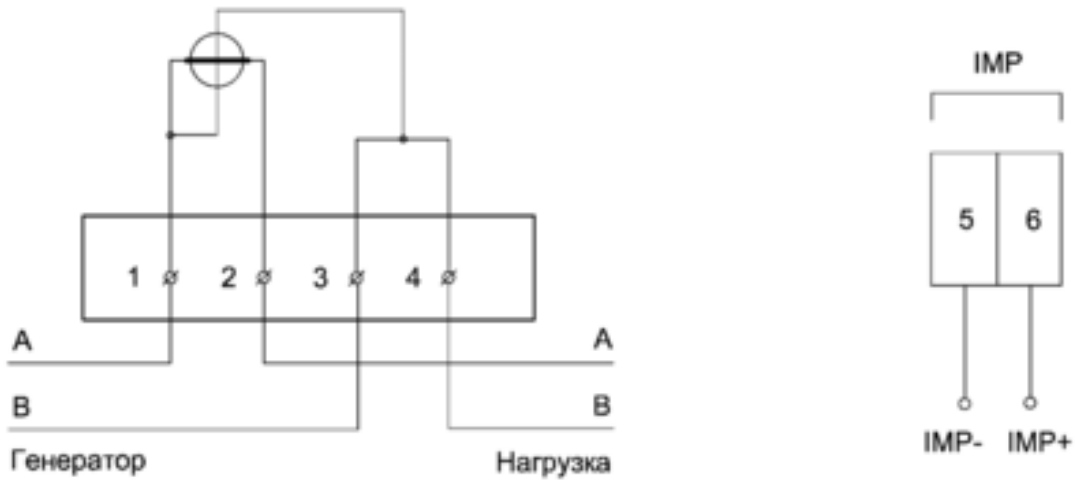


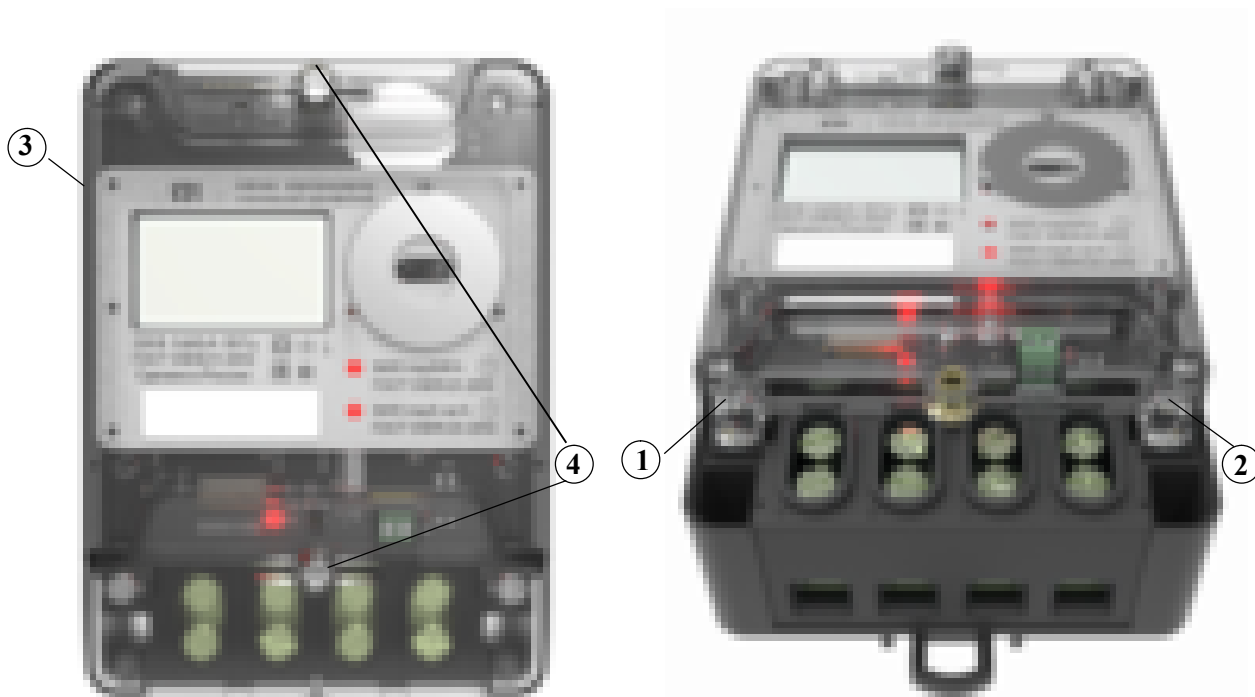
Рис. Г.1. Схема подключения счетчиков УЭ1

Приложение Д

Общий вид и схемы пломбировки счетчиков

Общий вид счетчиков и схема пломбировки от несанкционированного доступа с указанием места нанесения знака поверки приведены на рисунке 1.

Кроме механического пломбирования в счетчиках предусмотрено электронное пломбирование корпуса и клеммной крышки.



1. Место пломбирования производителя
2. Место пломбирования метрологической службы
3. Место нанесения поверительного клейма метрологической службы
4. Место пломбирования обслуживающей организации на крышке доступа к клеммной колодке

Рисунок 1 – Общий вид счетчиков и схема пломбировки от несанкционированного доступа с указанием места нанесения знака поверки

Приложение Е

Ссылочные нормативные документы

Таблица Г.1 Нормативные документы

Обозначение документов, на которые даны ссылки	Наименование
ГОСТ 31818.11-2012	Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Общие требования. Испытания и условия испытаний. Часть 11. Счетчик электрической энергии
ГОСТ 31819.21-2012	Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 21. Статические счетчик активной энергии классов точности 1 и 2
ГОСТ 31819.22-2012	Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчик активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S
ГОСТ 31819.23-2012	Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчик реактивной энергии
ГОСТ 30805.22-2013	Совместимость технических средств электромагнитная. Радиопомехи промышленные от оборудования информационных технологий. Нормы и методы испытаний
ГОСТ 14254-2015	Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP)
ГОСТ 14192-96	Маркировка грузов.
ГОСТ 28203-89	Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание Fc и руководство: Вибрация (синусоидальная)
ГОСТ 28213-89	Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание Ea и руководство: Одиночный удар
ГОСТ МЭК 60335-1-2013	Бытовые и аналогичные электрические приборы. Безопасность. Часть 1. Общие требования
ГОСТ 22261-94	Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.
ГОСТ IEC 61107-2011	Обмен данными при считывании показаний счетчика, тарификации и управлении нагрузкой. Прямой локальный обмен данными
ГОСТ 23217-78	Приборы электроизмерительные аналоговые с непосредственным отсчетом. Наносимые условные обозначения

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					