

СОГЛАСОВАНО



Заместитель директора по
производственной метрологии
ФГБУ «ВНИИМС»

А.Е. Коломин

05» 11

2024 г.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Счетчики электрической энергии постоянного тока электронные
МУР 1001.5 SmartOn СКВТ

Методика поверки
АПУ.410110.003МП

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая методика поверки предназначена для проведения поверки на счетчики электрической энергии постоянного тока электронные МУР 1001.5 SmartOn СКВТ (в дальнейшем счетчики).

Счетчики предназначены для измерения и учета потребленной и возвращенной электрической энергии в электрических сетях постоянного тока с номинальным напряжением до 1000 В выпускаемые по ГОСТ 10287-83 и техническим условиям АПГУ.411152.003 ТУ.

При проведении поверки обеспечивается прослеживаемость счетчиков к государственным первичным эталонам величин по Приказу Росстандарта № 1520 от 28.07.2023г. «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы» ГЭТ 13-2023, по ГПС утвержденной Приказом Росстандарта № 2091 от 01.10.2018 г. «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А» ГЭТ 4-91, по Приказу Росстандарта №2360 от 26.09.2022 г. «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты» ГЭТ № 1-2022.

Поверка счетчиков должна проводиться в соответствии с требованиями настоящей методики поверки.

Методы, обеспечивающие реализацию методики поверки – метод прямых измерений, метод непосредственного сличения

1 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

Таблица 1 – операции поверки

Операция	Номер пункта настоящей методики поверки	Обязательность выполнения операции при поверке	
		первичной	периодической
Внешний осмотр	6	Да	Да
Подготовка к поверке	7.1	Да	Да
Проверка электрической прочности изоляции	7.2	Да	Нет
Опробование	7.3	Да	Да
Проверка программного обеспечения средства измерений	8	Да	Да
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия метрологическим требованиям	9	Да	Да
Проверка без тока нагрузки (отсутствия самохода)	9.1	Да	Да
Проверка стартового тока (порога чувствительности)	9.2	Да	Да
Определение относительной погрешности измерения электрической энергии	9.3	Да	Да
Проверка точности хода часов	9.4	Да	Да
Оформление результатов поверки	10	Да	Да

1.2 При получении отрицательного результата в процессе выполнения любой из операций поверки счетчик бракуют и его поверку прекращают.

1.3 После устранения недостатков, вызвавших отрицательный результат, счетчик вновь представляют на поверку.

1.4 Допускается проведение первичной поверки счетчиков одной модификации или отдельных метрологических характеристик счетчиков одной модификации при выпуске из производства до ввода в эксплуатацию на основании выборки в соответствии с ГОСТ Р ИСО 2859-1-2007 «Статистические методы. Процедуры выборочного контроля по альтернативному признаку. Часть 1. Планы выборочного контроля последовательных партий на основе приемлемого уровня качества».

В зависимости от объема партии, количество представляемых на поверку счетчиков выбирается согласно таблице 1.1.

Таблица 1.1.

Объем партии, шт.	Объем выборки, шт	Приемочное число Ac	Браковочное число Re
от 2 до 15 включ.	2	0	1
от 16 до 25 включ.	3		
от 26 до 90 включ.	5		
от 91 до 150 включ.	8		
от 151 до 500 включ.	20	1	2
от 501 до 1200 включ.	32		
от 1201 до 3200 включ.	50	2	3

Результаты выборочного контроля распространяются на всю партию счетчиков. Партию считают соответствующей требованиям настоящей методики, если число дефектных единиц в выборке меньше или равно приемочному числу и не соответствующей, если число дефектных единиц в выборке равно или больше браковочного числа. В случае признания партии несоответствующей требованиям, то все логиры из данной партии подлежат индивидуальной поверке в соответствии с операциями, указанными в таблице 3 настоящей методики.

1.5. При проведении периодической поверки предусмотрена возможность проведения периодической поверки для меньшего числа величин и/или на меньшем числе поддиапазонов измерений на основании письменного заявления владельца СИ, оформленного в произвольной форме.

2 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха от плюс 18 °С до плюс 28 °С;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа или от 630 до 795 мм рт.ст.

Допускается проводить поверку в иных условиях, если влияющие величины не вызывают изменений основной относительной погрешности измерения активной электрической энергии на величину более $\pm 0,2$ %.

2.2 На первичную поверку следует предъявлять счетчики, принятые ОТК организации-изготовителя или уполномоченным на то представителем организации, проводившим ремонт.

2.3 На периодическую поверку следует предъявлять счетчики по истечении межповерочного интервала с момента предыдущей поверки.

3 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

К проведению поверки допускаются поверители из числа сотрудников организаций, аккредитованных на право проведения поверки в соответствии с действующим законодательством РФ, изучившие настоящую методику поверки, руководство по эксплуатации на счетчики и имеющие стаж работы по данному виду измерений не менее 1 года.

4 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

4.1 При проведении поверки должны использоваться эталонные средства измерений и оборудование, указанные в таблице 4.1.

Таблица 4.1

Операция поверки	Средства поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
7.1 Проверка условий проведения поверки	Средство измерений температуры окружающего воздуха	от -20 до +60 °C ПГ $\pm 0,8$ °C	Термогигрометр электронный ИВА-6Н-КП-Д (рег. № 46434-11)
	Средство измерений относительной влажности воздуха	от 10 до 100 % ПГ $\pm 3,0$ %	
	Средство измерений атмосферного давления	Измерение атмосферного давления в диапазоне от 80 до 106 кПа. $\Delta = \pm 0,2$ кПа	Барометр aneroid контрольный М-67 (рег. № 3744-73)
7.2 Проверка электрической прочности изоляции	Установка для проверки параметров электрической безопасности	Диапазон воспроизведения напряжения от 0 до 10 кВ частотой 50 Гц Мощность – не менее 500 Вт; Погрешность установления напряжения ± 5 %	Установки высоковольтные испытательные пробойные Проф-КиП УПУ-10 (рег. № 78504-20)
7.3 Опробование 8 Подтверждение соответствия программного обеспечения	Персональный компьютер с установленным ПО «Конфигуратор СКВТ»	Не менее 3 ГГц, 4 Гб ОЗУ	Операционная система Windows 8, 10
9 Определение метрологических характеристик	Средство измерения по ГПС, утвержденной Прика-	Диапазон измерений от 0 до 60 мин. $\Delta = \pm (9,6 \cdot 10^{-6} \cdot T_x + 0,01)$ с	Секундомер электронный «Интеграл С-01» (рег. № 44154-20)

	зом Росстандарта № 2360 от 26.09.2022 г.		
	Рабочий эталон 3-го разряда по ГПС, утвержденной Приказом Росстандарта № 1520 от 28.07.2023 г. и № 2091 от 01.10.2018 г.	<p>Диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока от 0 до 75 мВ и от 0 до 5,0 В $\Delta = \pm(0,0002 U + 0,0011) \text{ мВ (В)}$</p> <p>Диапазон воспроизведения тока от 4,0 до 20,0 мА $\Delta = \pm(0,0002 I + 0,004) \text{ мА}$</p>	Калибратор процессов АКИП-7302 (рег. № 74162-19)
	Рабочий эталон 3-го разряда по ГПС, утвержденной Приказом Росстандарта № 2091 от 01.10.2018 г.	Диапазон воспроизведения тока от 20,0 до 33,0 мА $\Delta = \pm(0,0001 I + 3 \cdot 10^{-6}) \text{ А}$	Калибратор многофункциональный АКИП-7307 (рег. № 91622-24)
	Рабочий эталон не ниже 3-го разряда по ГПС, утвержденной Приказом Росстандарта № 1520 от 28.07.2023 г.	Диапазон измерений до 1000 В $\Delta = (0,0015U + 5 \text{ ед.мл.р.}) \text{ В}$	Мультиметр цифровой АКИП-2203А (рег. № 88086-23)
	Установка для проверки параметров электрической безопасности	Диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока от 0 до 10 кВ Погрешность установления напряжения $\pm 5 \%$	Установки высоковольтные испытательные пробойные Проф-КиП УПУ-10М (рег. № 58589-14)
	Рабочий эталон не ниже 3-го разряда по ГПС, утвержденной Приказом Росстандарта № 1520 от 28.07.2023 г.	Диапазон измерений напряжения постоянного тока от 0,5 до 25 кВ кл.т. 0,5	Киловольтметр КВМ-25 (рег. № 63921-16)
	Вспомогательное оборудование	Электропитание пост.12 В	Блок питания
		Порт связи	Интерфейсный адаптер USB-485

9.4 Проверка точности хода часов	Средство измерения по ГПС, утвержденной Приказом Росстандарта № 2360 от 26.09.2022 г.	Нестабильность частоты опорного генератора $\pm 2,5 \cdot 10^{-8}$ Гц	Частотомер универсальный GFC-8131H (рег.№ 19818-07)
	Вспомогательное оборудование	Порт связи	Интерфейсный адаптер USB-485

4.2 Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в п. 4.1.

4.3 Работа с эталонными средствами измерений должна производиться в соответствии с их эксплуатационной документацией.

5 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

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

5.2 При проведении поверки счетчиков необходимо соблюдать правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок и требования безопасности, определенные в эксплуатационных документах.

5.3 К проведению поверки следует допускать лиц, прошедших инструктаж по технике безопасности и имеющих удостоверение о проверке знаний. Специалист, осуществляющий поверку счетчиков, должен иметь квалификационную группу по электробезопасности не ниже третьей.

6 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

При внешнем осмотре проверяют комплектность счетчика (должна соответствовать указанной в формуляре), маркировку, в соответствии с приложением А, наличие схемы подключения счетчика на его корпусе, отметки о приемке счетчика ОТК (при первичной поверке) или отметки о предыдущей поверке (при периодической поверке). а также соответствие внешнего вида счетчика требованиям ГОСТ 10287-83.

Все крепящие винты должны быть в наличии, резьба винтов должна быть исправна, механические элементы закреплены.

При наличии дефектов поверяемый счетчик бракуется и направляется в ремонт.

7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 Подготовка к поверке

Внимание! Перед проведением поверки необходимо ознакомиться со сведениями, приведенными в эксплуатационных документах на счетчики, доступных на сайте изготовителя.

7.1.1 Перед проведением поверки счетчики должны быть выдержаны в условиях, указанных в разделе 2.1 не менее 24 часов, если они находились в климатических условиях, отличающихся от указанных в разделе 2.1.

Проверяют работоспособность средств поверки согласно эксплуатационным документам.

Перед проведением поверки измеряют и вносят в протокол поверки результаты измерения температуры окружающего воздуха, влажности воздуха и атмосферного давления.

7.1.2 Определение исходных данных и формирование выборки для проведения выборочной поверки при первичной поверке, при выпуске из производства производится в соответствии с ГОСТ Р 50779.12 «Статистический контроль качества. Методы случайного отбора выборок штучной продукции» формируют выборку из n счетчиков от объема N партии счетчиков, подлежащей выборочной поверке.

7.1.3 При подготовке к поверке выполняют следующие работы:

- определяют количество выборок и формируют выборки из партии подлежащей выборочной поверке в соответствии с п. 7.1.2 настоящей методики (при первичной поверке, при выпуске из производства);
- проверяют выполнение условий п.2 - п. 5 настоящей методики;
- проверяют наличие действующих сведений о поверке эталонов, и иных средств измерений, входящих в средства поверки, и (или) оттисков поверительных клейм;
- подготавливают к работе средства поверки в соответствии с их эксплуатационными документами.

7.1.4 Анализ результатов выборочной поверки при выпуске из производства, переключение между нормальным, усиленным и ослабленным контролем.

Если при контроле число несоответствующих единиц в выборке менее или равно приемочному числу, всю партию признают годной. В случае если 5 проверенных последовательных партий счетчиков не имели замечаний, осуществляется переход с нормального на ослабленный контроль.

Если число несоответствующих единиц равно или превышает браковочное число, партию подвергают усиленному контролю.

Если число несоответствующих единиц при усиленном контроле равно или превышает браковочное число, партию признают негодной с позиций выборочного контроля и подвергают сплошной поверке.

7.2 Проверку электрической прочности изоляции проводить по ГОСТ 10287-83 на установке высоковольтной испытательной пробойной ПрофКиП УПУ-10М. Электрическая прочность изоляции между соединенными вместе цепями тока и напряжения, и «землей» должна выдерживать в течение 1 мин воздействие переменного напряжения 5 кВ.

Примечание – «землей» является специально наложенная на счетчик металлическая проводящая фольга, касающаяся всех доступных проводящих частей и присоединенная к плоской проводящей поверхности, на которой установлен корпус счетчика и ко всем вспомогательным цепям с номинальным напряжением меньше 40 В.

Если при проведении проверки произошел пробой или перекрытие изоляции, счетчик считается не прошедшим поверку.

Появление «короны» или шума при проверке не является признаком неудовлетворительных результатов проверки.

Примечание – проверку электрической прочности изоляции допускается проводить на 10 % счетчиков из партии. При отрицательном результате проверки 10 % счетчиков проверку проводить на 100 % счетчиков до устранения причин отрицательных результатов проверки.

7.3 Опробование.

7.3.1. Снять со счетчика кожух интерфейсного отсека.

Для счетчиков с интерфейсом связи RS-485 подключиться к персональному компьютеру через USB-порт, схема см. рисунок 1.

Подать на счетчик напряжение электропитания, схема см. рисунок 2.

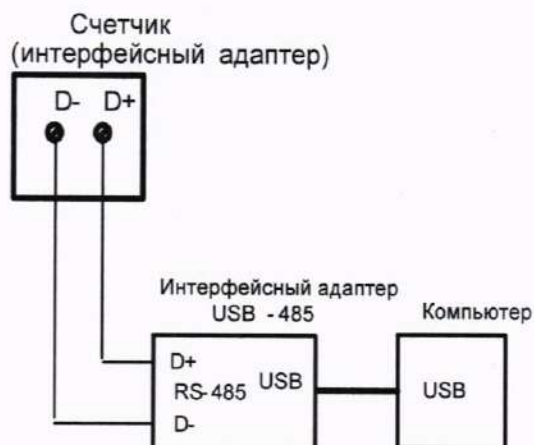


Рисунок 1 – схема подключения компьютера к интерфейсу связи (каналу связи) RS-485 счетчика



Рисунок 2 – схема подключения электропитания счетчика

На компьютере (планшете, смартфоне) запустить работу программного обеспечения (ПО) «Конфигуратор СКВТ».

Порядок работы с ПО «Конфигуратор СКВТ» приведен в руководстве оператора АПГУ.410110.003РО. Руководство оператора и исполняемые файлы ПО «Конфигуратор СКВТ» доступны на сайте изготовителя.

Установить связь счетчика с ПО «Конфигуратор СКВТ».

Проконтролировать сообщение «Связь установлена» в нижней части основного окна программы.

Считать с экрана условные обозначения, характеризующие исполнение счетчика и сравнить их с условными обозначениями, указанными на маркировочной этикетке счетчика.

Счетчик считается прошедшим проверку, если связь счетчика с ПО «Конфигуратор СКВТ» установлена и считанные условные обозначения, характеризующие исполнение счетчика, совпадают с условными обозначениями, указанными на его маркировочной этикетке.

8 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

В основном окне нажать кнопку «Идент. признаки».

В появившемся окне считать идентификационные признаки ПО.

Счетчик считается прошедшим проверку, если значения идентификационных признаков ПО соответствуют значениям, указанным в таблицах 8.1 и 8.2.

Таблица 8.1 – ПО встроенное

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	СКВТ 1001.5-00
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже v.32.01A-0
Цифровой идентификатор ПО	5FEA
Другие идентификационные данные	-

Таблица 8.2 - ПО внешнее («Конфигуратора СКВТ»).

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	СКВТ 1001.5-10
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже v.412.0
Цифровой идентификатор ПО	AB13FDA7
Другие идентификационные данные	-

9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

9.1. Проверка без тока нагрузки (отсутствие самохода).

Внимание! Все подключения проводить при отключенном электропитании счетчика.

Собрать схему, см. рисунок Б.1.

Проверку без тока нагрузки (отсутствие самохода) производить при напряжении 140 % от номинального напряжения (U_n) в цепи измерения напряжения и отсутствии тока (напряжения, тока) в цепи измерения тока.

Время проверки 10 мин.

Счетчик считается прошедшим проверку, если за время проверки произошло не более 1 изменения показаний счетчика в младшем разряде в каждом измерительном канале.

9.2. Проверка стартового тока (порога чувствительности).

Собрать схему, см. рисунок Б.2.

Проверку порога чувствительности счетчика проводить при значении U_n , в цепи измерения напряжения и напряжении (токе), соответствующем 2% от величины номинального тока (I_n) в цепи измерения тока.

Время проверки - не более 10 мин.

Счетчик считается прошедшим проверку, если за время проверки счетчик регистрирует приращение электрической энергии во всех измерительных каналах.

9.3 Определение относительной погрешности измерения электрической энергии

9.3.1 Считать показание электрической энергии счетчика.

9.3.2 Установить, на входе измерения напряжения первого измерительного канала счетчика, напряжение U_n .

9.3.3 Установить на входе измерения тока первого измерительного канала счетчика напряжение (ток), соответствующее 0,1 I_n и исполнению цепей измерения тока, см. таблицы 9.1-9.3.

Таблица 9.1 – значения испытательных напряжений в цепях измерения тока при определении основных относительных погрешностей измерения электрической энергии, при исполнении цепей измерения тока для использования с шунтами 0-75 мВ

Значение информативного параметра		Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %	
Сила тока, А	Напряжение на токовых входах счетчика, мВ	кл. т.1,0	кл. т.0,5
0,1 I _н	7,5	±3,0	±2,0
I _н	75	±1,0	±0,5
I _{макс}	112,5	1,5	1,0

Таблица 9.2 – значения испытательных напряжений в цепях измерения тока при определении основных относительных погрешностей измерения электрической энергии, при исполнении цепей измерения тока для использования с измерительными преобразователями с унифицированным потенциальным выходом 0 – 5 В

Значение информативного параметра		Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %	
Сила тока, А	Напряжение на токовых входах счетчика, В	кл. т.1,0	кл. т.0,5
0,1 I _н	0,5	±3,0	±2,0
I _н	5,0	±1,0	±0,5
I _{макс}	7,5	1,5	1,0

Таблица 9.3 – значения испытательных токов при определении основных относительных погрешностей измерения электрической энергии, при исполнении цепей измерения тока для использования с измерительными преобразователями с унифицированным токовым выходом 4-20 мА

Значение информативного параметра		Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %	
Сила тока, А	Сила тока на токовых входах счетчика, мА	кл. т.1,0	кл. т.0,5
0,1 I _н	5,6	±3,0	±2,0
I _н	20,0	±1,0	±0,5
I _{макс}	28,0	1,5	1,0

9.3.4 После подачи напряжений, и изменения младшего разряда показания электрической энергии включить секундомер.

9.3.5 За время проверки показания младшего разряда электрической энергии должны увеличиться не менее чем на 250 единиц.

9.3.6 Отключить входные напряжения, остановить секундомер, считать показание электрической энергии счетчика (W_{изм}).

9.3.7. Вычислить расчетное значение потребленной электрической энергии по формуле 1:

$$W_{расч} = U_n \cdot 0,1 I_n \cdot t, \quad (1)$$

где: U_n - номинальное напряжение счетчика, В;

I_n - номинальный ток счетчика, А;

t - интервал времени измерения, ч.

9.3.8 Вычислить значение основной относительной погрешности измерения электрической энергии по формуле 2:

$$\delta W = (W_{изм} - W_{расч}) \cdot 100 / W_{расч}, \quad (2)$$

где: δW - значение основной относительной погрешности;

$W_{изм}$ - показание электрической энергии с индикатора счетчика;

$W_{расч}$ - расчетное значение потребленной электрической энергии.

9.3.9 Последовательно выполнить пп.9.3.1 – 9.3.8 для всех напряжений (токов) на входах счетчика в цепи измерения тока, приведенных в таблицах 9.1- 9.3.

9.3.10 Последовательно выполнить пп. 9.3.1 – 9.3.9 для остальных измерительных каналов счетчика.

9.3.11 Счетчик считается прошедшим проверку, если относительные погрешности измерения электрической энергии не превышают пределов допускаемых относительных погрешностей, указанных в таблицах 9.1- 9.3.

9.4. Проверка точности хода часов

Испытательный выход контроля часов счетчика «Calibr» подключить к частотомеру универсальному GFC-8131Н в соответствии с рисунком 3.

Частотомер установить в режим измерения периода следования импульсов с разрешением не хуже 1 мкс.

Счетчик перевести в режим проверки точности хода часов. Измерить период следования импульсов.

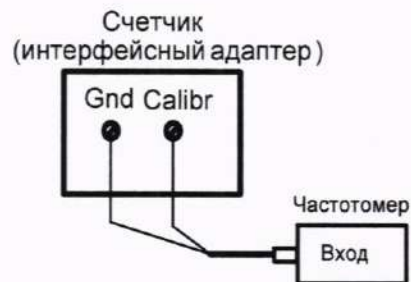


Рисунок 3 – схема подключения для проверки точности хода часов

Вычислить основную абсолютную погрешность хода часов по формуле 3:

$$\Delta T = 43200 (2 - T), \quad (3)$$

где ΔT - абсолютная погрешность хода часов, секунд в сутки;

T - измеренный период следования импульсов на испытательном выходе, с.

Результат проверки считают положительным, если вычисленная абсолютная погрешность точности хода часов не превышает $\pm 0,5$ секунд в сутки.

10 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

10.1 Результаты поверки счетчиков передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком, установленным действующим законодательством.

10.2 По заявлению владельца счетчика или лица, представившего его на поверку, положительные результаты поверки (когда прибор подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют в соответствии с приказом Минпромторга №2510 от 31.07.2020 г. Знак поверки вносят в формуляр счетчика, а также запись о проведенной поверке, заверяемой подписью поверителя, с указанием даты поверки. По письменному заявлению владельца счетчика оформляется свидетельство о поверке по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством.

10.3 При отрицательных результатах поверки оформляют извещение о непригодности установленной формы в соответствии с действующим законодательством с указанием причин. Знак поверки и/или свидетельство о поверке аннулируют. В формуляр вносят запись о непригодности с указанием причин.

Инженер по метрологии
ООО «Арго-про»



А.О. Глебов

Заместитель начальника отдела 201/3
ФГБУ «ВНИИМС»



Е.Н. Мартынова

Приложение А

МУР 1001.5 SmartOn СКВТ-Х - Х-Х-Х-Х-Х

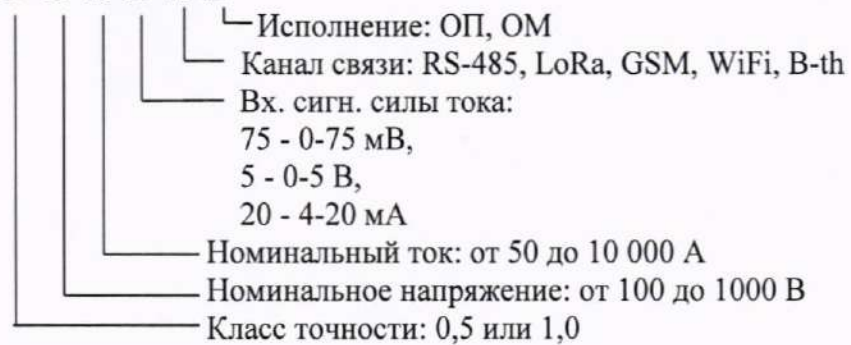


Рисунок А.1 - Структура условного обозначения счетчиков

Приложение Б

Схемы подключений при проведении поверки

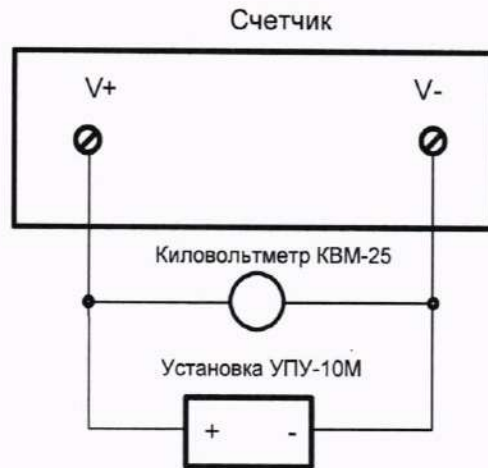


Рисунок Б.1 - схема подключений при проведении проверки на отсутствие самохода (схема подключения электропитания по рисунку 2).

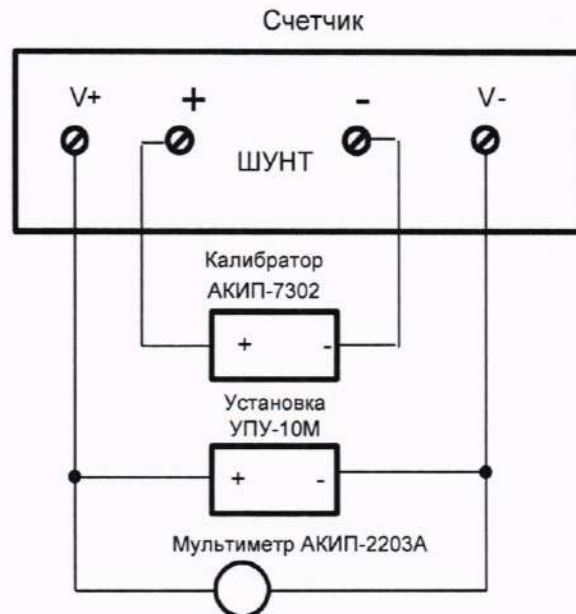


Рисунок Б.2 - схема подключений при проведении проверки порога чувствительности и определении основных относительных погрешностей измерения электрической энергии (схема подключения электропитания по рисунку 2).