



ФБУ «Омский ЦСМ»
Федеральное бюджетное учреждение
«Государственный региональный центр
стандартизации, метрологии
и испытаний в Омской области»

644116, Омская обл., г. Омск,
ул. Северная 24-я, д. 117А
☎ (3812) 68-07-99, 68-22-28
🌐 <https://csm.omsk.ru>
✉ info@ocsm.omsk.ru

Уникальный номер записи
об аккредитации в реестре
аккредитованных лиц

RA.RU.311670

СОГЛАСОВАНО



И.о. директора
ФБУ «Омский ЦСМ»

А.В. Бессонов

«24» октября 2022 г.

«ГСИ. Счетчики импульсов проводные универсальные. Методика поверки»

МП 5.2-0208-2022

г. Омск
2022 г.



1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на счетчики импульсов проводные универсальные (далее – счетчики), выпускаемые ООО «СЭТ» по СЭТ.469333.208 ТУ, и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

1.2 Настоящая методика поверки применяется для поверки счетчиков, используемых в качестве рабочих средств измерений в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений времени и частоты, утвержденной приказом Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2360 (далее – ГПС).

В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические характеристики, приведенные в таблице 1.

Т а б л и ц а 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Максимальная частота следования импульсов, Гц	200
Минимальная длительность импульса, мс	2,5
Амплитуда входного сигнала, В	3,3
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений количества импульсов на каждые 5000 импульсов, %	$\pm 0,1$

1.3 При определении метрологических характеристик счетчиков в рамках проводимой поверки обеспечивается передача единицы объема в соответствии с ГПС, подтверждающая прослеживаемость к Государственному первичному эталону единиц времени, частоты и национальной шкалы времени ГЭТ 1-2022.

1.4 При определении метрологических характеристик поверяемого средства измерений применяется метод непосредственного сличения.

1.5 Допускается проведение поверки отдельных измерительных каналов из состава счетчика на основании письменного заявления владельца счетчика или лица, представившего его на поверку, оформленного в произвольной форме.

1.6 Допускается выполнение поверки счетчика на месте эксплуатации при соблюдении условий, приведенных в разделе 3 настоящей методики поверки.

2 Перечень операций поверки

При проведении поверки выполняют операции, приведенные в таблице 2.

Т а б л и ц а 2 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операции поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	8
Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик средства измерений	Да	Да	10
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	11
Оформление результатов поверки	Да	Да	12

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки соблюдают следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °C от +15 до +25;
- относительная влажность окружающего воздуха, % от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106.

3.2 В ходе поверки не допускается наличие внешних электрических и магнитных полей (кроме геомагнитного).

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К проведению поверки допускаются лица, прошедшие обучение в качестве поверителей, изучившие настоящую методику поверки и эксплуатационную документацию на счетчики и средства их поверки.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

При проведении поверки применяют основные и вспомогательные средства поверки, приведенные в таблице 3.

Т а б л и ц а 3 – Основные и вспомогательные средства поверки

Операция поверки, требующая применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п.8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Средства измерений температуры воздуха в диапазоне измерений от + 15 до + 25 °C с пределами допускаемой абсолютной погрешности не более $\pm 0,5$ °C	Прибор комбинированный Testo 622 (рег. № 53505-13)
	Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне измерений от 30 до 80 % с пределами допускаемой абсолютной погрешности не более ± 3 %	
	Средства измерений абсолютного давления в диапазоне измерений от 84 до 106 кПа с пределами допускаемой абсолютной погрешности не более $\pm 0,5$ кПа	
	Источник питания постоянного тока в диапазоне воспроизведения напряжения питания постоянного тока от 7 до 24 В с пределами допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения не более $\pm 0,1$ В	Источник питания постоянного тока GPC-76030D (рег. № 55898-13)
	Персональный компьютер с установленной операционной система MS Windows 7 и выше и приложением «SIPU service», со свободным портом USB	
	Преобразователь USB – RS485	
	Преобразователь USB – M-Bus	
п.9 Проверка программного обеспечения средства измерений	Источник питания постоянного тока в диапазоне воспроизведения напряжения питания постоянного тока от 7 до 24 В с пределами допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения не более $\pm 0,1$ В	Источник питания постоянного тока GPC-76030D (рег. № 55898-13)
	Персональный компьютер с установленной операционной система MS Windows 7 и выше и приложением «SIPU service», со свободным портом USB	
	Преобразователь USB – RS485	
	Преобразователь USB – M-Bus	

Продолжение таблицы 3

Операция поверки, требующая применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п.10 Определение метрологических характеристик средства измерений	Генераторы прямоугольных сигналов частотой 200 Гц с коэффициентом заполнения 50 % и амплитудой 3,3 В	Генератор сигналов произвольной формы 33210А (рег. № 62209-15)
	Частотомеры с измеряемым значением частоты 200 Гц и функцией измерения количества импульсов с пределами допускаемой абсолютной погрешности не более ± 1 имп.	Частотомер электронно-счетный АКИП-5102 (рег. № 57319-14)
	Источник питания постоянного тока в диапазоне воспроизведения напряжения питания постоянного тока от 7 до 24 В с пределами допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения не более $\pm 0,1$ В	Источник питания постоянного тока GPC-76030D (рег. № 55898-13)
	Персональный компьютер с установленной операционной система MS Windows 7 и выше и приложением «SIPU service», со свободным портом USB	
	Преобразователь USB – RS485	
	Преобразователь USB – M-Bus	
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, поверенные средства измерений утвержденного типа, обеспечивающие определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.		

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

Лица, проводящие поверку, должны быть ознакомлены с правилами (условиями) безопасной работы счетчиков, оборудования и средств поверки, указанными в их эксплуатационной документации, и пройти инструктаж по технике безопасности.

7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 При внешнем осмотре устанавливают соответствие счетчика следующим требованиям:

- комплектность счетчика должна соответствовать требованиям, приведенным в паспорте;
- маркировка счетчика должна соответствовать требованиям, приведенным в паспорте;
- не допускается наличие видимых повреждений корпуса и разъемов счетчика;
- не допускается наличие незакрепленных деталей внутри корпуса счетчика.

7.2 Счетчик, не соответствующий перечисленным требованиям, к дальнейшей поверке не допускается.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Перед проведением поверки и в процессе выполнения операций поверки проверяют и контролируют соответствие условий поверки требованиям, приведенным в п.3 настоящей методики поверки.

8.2 Поверяемый счетчик и средства поверки приводят в рабочее состояние в соответствии с их эксплуатационной документацией.

8.3 Поверяемый счетчик и средства поверки выдерживают в помещении, где проводят поверку, не менее 1 ч.

8.4 Собирают рабочее место согласно схемам соединений, приведенным в Приложении А. Для счетчика модификаций X.SIPU.RS.X.X.X устанавливают на источнике питания напряжение от 7 до 24 В.

8.5 На персональном компьютере запускают приложение «SIPU service», выбирают в приложении соответствующий интерфейс передачи данных и устанавливают связь с поверяемым счетчиком.

8.6 Счетчик, не отвечающий на запросы приложения, к дальнейшей поверке не допускается.

9 Проверка программного обеспечения средства измерений

9.1 Собирают рабочее место согласно схемам соединений, приведенным в Приложении А. Для счетчика модификаций X.SIPU.RS.X.X.X устанавливают на источнике питания напряжение от 7 до 24 В.

9.2 На персональном компьютере запускают приложение «SIPU service», выбирают в приложении соответствующий интерфейс передачи данных и устанавливают связь с поверяемым счетчиком.

9.3 После успешной установки связи со счетчиком, считывают номер версии программного обеспечения и цифровой идентификатор программного обеспечения счетчика в поле «Информация».

9.4 Результаты проверки считают положительными, если идентификационные данные программного обеспечения счетчика соответствуют приведенным в Приложении Б.

10 Определение метрологических характеристик средства измерений

10.1 Собирают рабочее место согласно схемам соединений, приведенным в Приложении А. Для счетчика модификаций X.SIPU.RS.X.X.X устанавливают на источнике питания напряжение от 7 до 24 В.

10.2 Частотомер переводят в режим счета импульсов.

10.3 На генераторе устанавливают следующие параметры выходного сигнала:

- форма сигнала – прямоугольная;
- частота следования импульсов 200 Гц (период следования импульсов 5 мс);
- амплитуда – 3,3 В;
- коэффициент заполнения 50 % (длительность импульса 2,5 мс).

10.4 На персональном компьютере запускают приложение «SIPU service», выбирают в приложении соответствующий интерфейс передачи данных и устанавливают связь с поверяемым счетчиком.

10.5 Переводят счетчик в режим поверки.

10.6 Подключают кабель К1 ко входу поверяемого измерительного канала.

10.7 Считывают со счетчика текущее значение количества импульсов N_{ni} .

10.8 Устанавливают на генераторе количество импульсов равное 5000.

10.9 Запускают генератор. Визуально контролируют, что идет счет импульсов.

10.10 После окончания счета считывают со счетчика текущее значение количества импульсов N_{ki} .

10.11 Считывают показания частотомера $N_{эi}$.

10.12 Относительную погрешность измерений количества импульсов на каждые 5000 импульсов i -ым измерительным каналом δ_i , определяют по формуле:

$$\delta_i = \frac{N_{ki} - N_{ni} - N_{эi}}{N_{эi}} \cdot 100. \quad (1)$$

10.13 Повторяют п.п.10.6-10.12 настоящей методики поверки для всех поверяемых измерительных каналов.

10.14 Переводят счетчик в рабочий режим.

11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

Счетчик считают соответствующим метрологическим требованиям, если:

- счетчик соответствует установленным требованиям, приведенным в п.п.7, 8, 9 настоящей методики поверки;
- относительная погрешность измерений количества импульсов на каждые 5000 всех поверяемых измерительных каналов счетчика не превышает установленных пределов, приведенных в таблице 1 настоящей методики поверки.

12 Оформление результатов поверки

12.1 Результаты поверки оформляются протоколом поверки свободной формы.

12.2 Сведения о результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

12.3 Положительные результаты первичной поверки оформляют внесением записи о проведенной поверке в паспорт на счетчик.

12.4 При положительных результатах поверки на счетчик наносится знак поверки. Место нанесения знака поверки приведено в описании типа средства измерений.

12.5 По заявлению владельца счетчика или лица, представившего его на поверку, на счетчик выдается:

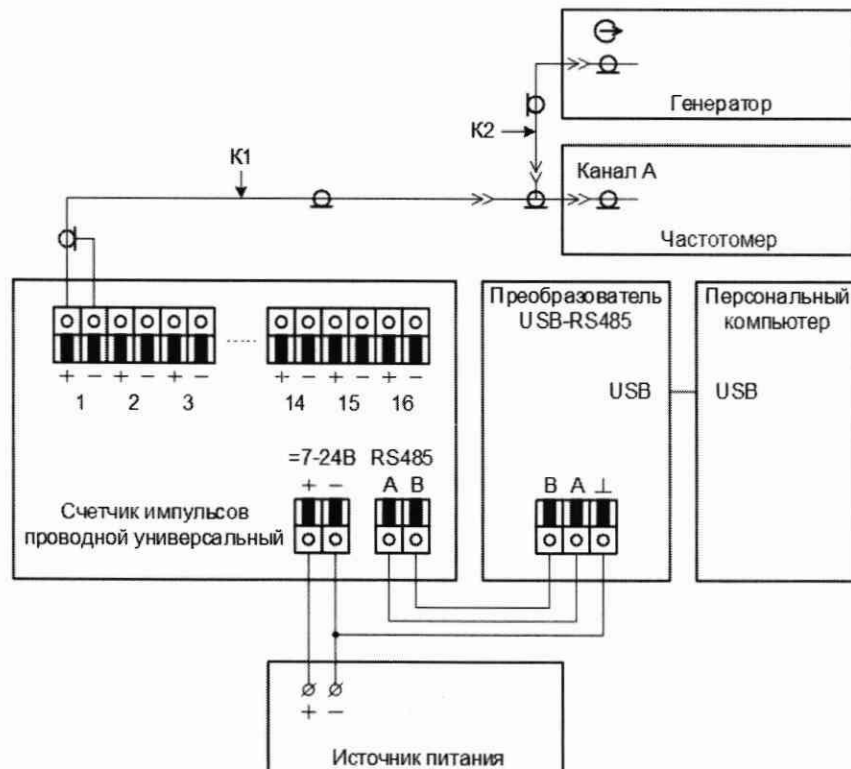
- в случае положительных результатов поверки – свидетельство о поверке, установленного образца;
- в случае отрицательных результатов поверки – извещение о непригодности к применению установленного образца с указанием причин непригодности.

Начальник отдела поверки и испытания средств измерений
в приборостроении ФБУ «Омский ЦСМ»

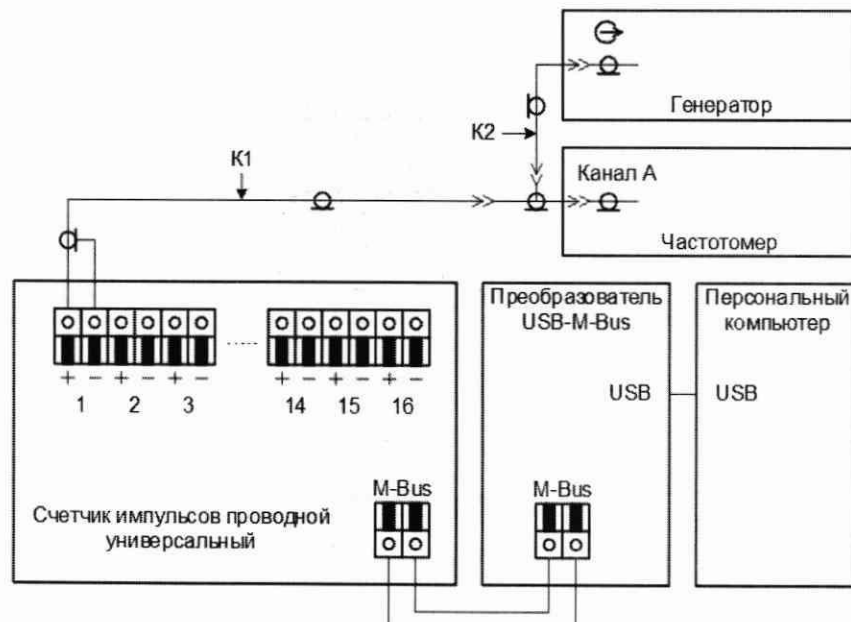
Ведущий инженер по метрологии ФБУ «Омский ЦСМ»

 Д.С. Нуждин
 Д.А. Воробьев

Приложение А
(обязательное)
Схемы соединений



Р и с у н о к А . 1 – Схема соединений для счетчика модификаций X.SIPU.RS.X.X.X



Р и с у н о к А . 2 – Схема соединений для счетчика модификаций X.SIPU.MB.X.X.X

Приложение Б

(справочное)

Идентификационные данные программного обеспечения

Т а б л и ц а Б . 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение для модификаций				
	X.SIPU. RS.2.0.X	X.SIPU. RS.2.N.X	X.SIPU. RS.4.0.X	X.SIPU. RS.4.N.X	X.SIPU. RS.10.0.X
Идентификационное наименование программного обеспечения	SIPU 2.110	SIPU 2N.210	SIPU 4.100	SIPU 4N.200	SIPU 10.120
Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	не ниже 1.10	не ниже 2.10	не ниже 1.00	не ниже 2.00	не ниже 1.20
Цифровой идентификатор программного обеспечения	8F10	3FF0	CE4F	0400	FF00
Алгоритм вычисления контрольной суммы	CRC16	CRC16	CRC16	CRC16	CRC16

Продолжение таблицы Б.1

Идентификационные данные (признаки)	Значение для модификаций				
	X.SIPU. RS.10.N.X	X.SIPU. RS.16.0.X	X.SIPU. MB.2.0.X	X.SIPU. MB.2.N.X	X.SIPU. MB.4.0.X
Идентификационное наименование программного обеспечения	SIPU 10N.220	SIPU 16.130	SIPU 2M.310	SIPU 2NM.410	SIPU 4M.300
Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	не ниже 2.20	не ниже 1.30	не ниже 3.10	не ниже 4.10	не ниже 3.00
Цифровой идентификатор программного обеспечения	1E42	061E	4F4F	1D42	0E43
Алгоритм вычисления контрольной суммы	CRC16	CRC16	CRC16	CRC16	CRC16

Продолжение таблицы Б.1

Идентификационные данные (признаки)	Значение для модификаций			
	X.SIPU. MB.4.N.X	X.SIPU. MB.10.0.X	X.SIPU. MB.10.N.X	X.SIPU. MB.16.0.X
Идентификационное наименование программного обеспечения	SIPU 4NM.400	SIPU 10M.320	SIPU 10NM.420	SIPU 16M.330
Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	не ниже 4.00	не ниже 3.20	не ниже 4.20	не ниже 3.30
Цифровой идентификатор программного обеспечения	A942	5D4D	3DF0	221E
Алгоритм вычисления контрольной суммы	CRC16	CRC16	CRC16	CRC16