

СОГЛАСОВАНО
Генеральный директор
ЗАО КИП «МЦЭ»

_____ А. В. Фёдоров



_____ октября _____ 2023 г.

«ГСИ. Устройства сбора и передачи данных МЕТРИКА КСД-02. Методика поверки»

МЦКЛ.0350.МП

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на устройства сбора и передачи данных МЕТРИКА КСД-02 (далее – УСПД) и устанавливает методы и средства их поверки.

1.2 УСПД до ввода в эксплуатацию, а также после ремонта подлежат первичной поверке, а в процессе эксплуатации – периодической поверке.

1.1 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования к модулю, указанные в таблице 1

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений интервала времени за сутки, с	± 3
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений количества электрических сигналов с дискретным изменением параметров (импульсов) и преобразований в значение физической величины, % на 10000 импульсов	$\pm 0,01$

1.3 Поверка УСПД по данной методике обеспечивает прослеживаемость к государственному первичному эталону единиц времени, частоты и национальной шкалы времени ГЭТ 1-2022 в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений времени и частоты, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 сентября 2022 г. № 2360.

1.4 Методика поверки реализуется используется методом непосредственного сравнения результата измерений поверяемого УСПД, со значением физической величины, измеренной рабочим эталоном.

1.5 Поверку УСПД в партии при выпуске из производства до ввода в эксплуатацию проводят или в отношении каждого образца изготовленной партии, или в отношении выборки УСПД из партии.

Проведение поверки выборки УСПД из партии принимается на основании решения. Данное решение оформляется в письменном виде и подписывается главным метрологом и/или техническим руководителем (главным инженером) предприятия изготовителя УСПД.

1.6 Поверка УСПД при выпуске из производства на основании выборки организуется 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».

1.7 Одноступенчатый план контроля применяют при объеме партии от 2 до 50 изделий, двухступенчатый план – при объеме партии свыше 50 изделий. Приемлемый уровень качества (AQL) 4 %.

1.8 При принятии положительного решения о проведении поверки на основании выборки выборку продукции формируют методом «вслепую» по ГОСТ 18321-73 «Статистический контроль качества. Методы случайного отбора выборок штучной продукции».

Выборка формируется из партии УСПД, прошедших приёмо-сдаточные испытания. Объём выборки формируют в соответствии с таблицей 2.

1.9 Поверку проходят все образцы УСПД, отобранных в выборку. УСПД, не попавшие в выборку, подвергаются внешнему осмотру.

Таблица 2 – Объем выборки УСПД для проведения первичной поверки партии средств измерений при выпуске из производства

Объем партии	Количество образцов
От 2 до 8 включительно	2
от 9 до 15 включительно	3
от 16 до 25 включительно	5
от 26 до 50 включительно	8
от 51 до 90 включительно	10
от 91 до 150 включительно	13
от 151 до 280 включительно	20
от 281 до 500 включительно	32
от 501 до 1 200 включительно	50
от 1 201 до 3 200 включительно	80
от 3 201 до 10 000 включительно	125
свыше 10 000 до 35 000	200

1.10 После ремонта поверке подлежат все 100 % УСПД.

1.11 Определение метрологических характеристик для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений из числа указанных в таблице 1 данной методикой поверки не предусмотрено.

2 Перечень операций поверки

2.1 При проведении первичной и периодической поверок должны быть выполнены операции, указанные в таблице 3.

Таблица 3 – Операции поверки

Наименование операций	Проведение операций при		Номер раздела (пункта) методики поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр	да	да	7
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	да	да	8
Опробование	да	да	9
Проверка программного обеспечения средства измерений	да	да	10
Определение метрологических характеристик средства измерений и 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 должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха от 15 до 25 °С;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 86,0 до 106,7 кПа.

3.2 Перед поверкой УСПД выдерживают при условиях поверки не менее 1 часа в теплый период года и не менее 8 часов в холодный период года.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускаются лица, аттестованные в качестве поверителей и прошедшие обучение и проверку знаний требований охраны труда в соответствии с ГОСТ 12.0.004-2015 «Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Общие положения», годные по состоянию здоровья, изучившие эксплуатационные документы на преобразователь, средства поверки и настоящую методику поверки.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки должны быть применены средства поверки, указанные в таблице 4.

Таблица 4 – Технические и метрологические характеристики средств поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Раздел 8 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 0 до 50 °С с абсолютной погрешностью не более ± 1 °С. Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне измерений от 20 до 90 % с погрешностью не более 2 %. Средства измерений атмосферного давления в диапазоне измерений от 80 до 106 кПа с абсолютной погрешностью не более $\pm 0,5$ кПа	Гигрометры психрометрические ВИТ, рег. № 69566-17. Барометр-анероид метеорологический БАММ-1, рег. № 5738-76
Раздел 11 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Рабочий эталон времени пятого разряда в соответствии с ГПС для средств измерений времени и частоты с допускаемой абсолютной погрешностью измерений интервалов времени ΔT от $\pm 50,0$ мкс до $\pm 4,0$ с Генератор прямоугольных (TTL) импульсов амплитудой 5 В, частотой 1 Гц с относительной погрешностью установки частоты не более $\pm 0,02$ %. Счетчик числа импульсов от 0 до 10 000 импульсов	Секундомер «Интеграл С-01», рег. № 56478-14, Генератор сигналов низкочастотный ГЗ-132, рег. № 86755-22, Частотомер электронно-счетный ЧЗ-96, рег. № 86751-22
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, поверенные средства измерений утвержденного типа, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице 4.		

5.2 При поверке применяются следующие вспомогательные средства:

- персональный компьютер с операционной системой WINDOWS XP и выше (ПК);
- программа конфигуратор УСПД для ПК (поставляется производителем или любая другая, работающая под операционной системой ПК и позволяющая обмениваться данными с УСПД),
- разветвитель импульсного сигнала РИС-1х4(2х2), www.okbsolis.ru.

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 При проведении поверки должны соблюдаться требования безопасности, указанные в:

- «Правилах технической эксплуатации электроустановок потребителей»;
- «Правилах по охране труда при эксплуатации электроустановок»;
- ГОСТ 12.2.003-91 «Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности»;
- эксплуатационной документации на УСПД;
- эксплуатационной документации на средства измерений и вспомогательное оборудование, используемые при поверке.

6.2 Надписи и условные знаки, выполненные для обеспечения безопасной эксплуатации средств поверки должны быть четкими.

6.3 Доступ к средствам измерений и используемым при поверке элементам оборудования должен быть свободным.

6.4 К выполнению работ при проведении поверки допускаются лица, имеющие квалификационную группу по технике безопасности не ниже II в соответствии с «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», изучившие эксплуатационную документацию и настоящий документ.

7 Внешний осмотр

7.1 При внешнем осмотре визуально проверяют:

- соответствие заводского номера УСПД номеру, указанному в паспорте или в другом документе, подтверждающем его предыдущую поверку;
- целостность заводских этикеток контроля вскрытия;
- наличие знака утверждения типа на преобразователе в установленном месте.
- наличие, полноту и качество маркировки с точки зрения ее правильного восприятия;
- отсутствие механических и других повреждений и дефектов, препятствующих проведению поверки.

8 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)

8.1 УСПД принимается на поверку:

- с эксплуатационными документами, установленными при утверждении типа средств измерений и входящими в комплектацию преобразователя;
- с настоящей методикой поверки.

8.2 При подготовке к поверке УСПД выполняют следующие операции:

- проверяют соответствие условий поверки требованиям, изложенным в разделе 3 настоящей методики поверки;
- подготавливают к работе средства измерений и вспомогательные средства в соответствии с их эксплуатационной документацией;
- сверяют заводской номер поверяемого УСПД с данными, указанными в эксплуатационной документации УСПД.

9 Опробование

9.1 Собирают схему проверки функционирования (опробования) УСПД в соответствии с рисунком 1



Рисунок 1 – Схема включения УСПД

9.2 Результаты опробования считают положительными, если при опросе УСПД программой конфигуратором на дисплее персонального компьютера:

- наблюдается работа внутренних часов УСПД;
- отображаются результаты измерений физических величин по импульсным входам УСПД

10 Проверка программного обеспечения средства измерений

10.1 УСПД имеют встроенное программное обеспечение (далее – ПО), устанавливаемое при выпуске из производства. В таблице 5 указаны идентификационные данные ПО.

Таблица 5 – Идентификационные данные ПО преобразователей в соответствии с описанием типа средства измерений

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	heat-calculation
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 6743
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	-

10.2 Для проверки идентификационных данных в качестве контрольного признака ПО принимаются номер версии (идентификационный номер) ПО, который указан в паспорте поверяемого УСПД.

10.3 Результаты проверки по контролю идентификационных данных ПО УСПД считаются положительными, если номер версии (идентификационный номер) ПО, указанный в паспорте поверяемого УСПД, удовлетворяет условиям таблицы 5 и равен номеру, выводимому на экран ПК в соответствии с п. 2.2.5 настоящего руководства по эксплуатации.

10.4 При положительных результатах проверки идентификационных данных ПО поверяемого УСПД проверка продолжается по операциям, указанным в таблице 3.

10.5 При отрицательных результатах проверки идентификационных данных ПО поверяемого УСПД поверку прекращают, считая результаты поверки УСПД отрицательными.

11 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

11.1 Определение абсолютной погрешности измерений интервала времени за сутки

11.1.1 В момент смены на дисплее ПК значения младшего разряда показаний текущего времени УСПД начать отсчёт времени по секундомеру. Период измерений 24 часа. По истечении 24 часов по секундомеру в момент смены на дисплее ПК значения младшего разряда показаний текущего времени УСПД зарегистрировать период времени по часам УСПД.

11.1.2 Значение абсолютной погрешности измерений времени, определить по формуле

$$\Delta_T = T_{\text{и}} - T_{\text{з}} \quad (1)$$

где $T_{\text{и}}$ – интервал времени, измеренный УСПД, с;

$T_{\text{з}}$ – интервал времени, измеренный секундомером, с.

11.2 Определение погрешности измерений количества электрических сигналов с дискретным изменением параметров (импульсов)

11.2.1 Установить на генераторе ГЗ-112 режим генерирования прямоугольных импульсов амплитудой 5 В и частотой 1 Гц. Подключить выход генератора ко входу разветвителя импульсного сигнала РИС-1х4(2х2). Один не инвертируемый выход РИС подключить ко входу А электронно-счетного частотомера ЧЗ-96, второй не инвертируемый выход РИС подключить ко счетному входу УСПД в соответствии с рисунком 8 настоящего руководства по эксплуатации.

11.2.2 Включить электрическое питание приборов, вывести с помощью сервисной программы для ПК на дисплей ПК показания счетного входа ПК. Включить генерирование импульсных сигналов на ГЗ-132. После набора 10000 импульсов по индикатору электронно-счетного частотомера ЧЗ-96 остановить генерацию сигналов и рассчитать значение относительной погрешности УСПД измерений количества импульсов по формуле в процентах

$$\delta_{\text{имп}_i} = \left(\frac{Y_i}{N_i \cdot B} - 1 \right) \cdot 100, \quad (2)$$

где Y_i – значение физической величины, измеренное УСПД по показаниям ПК, м³;

N_i – количество импульсов равно 10000 имп., измеренное ГЗ-96, имп.;

B – значение импульса (вес импульса), м³/имп. в соответствии с данными эксплуатационной документации поверяемого УСПД.

11.2.3 Провести не менее трех измерений количества импульсов. Принять за значение относительной погрешности УСПД измерений количества импульсов максимальное значение $\delta_{\text{имп}} = \max\{\delta_{\text{имп}_i}\}$.

11.3 Результаты поверки УСПД считаются положительными:

- если при проведении операций поверки, указанных в разделах 7 – 11 методики поверки, получены положительные результаты;
- если при определении метрологических характеристик полученное при поверке значение абсолютной погрешности измерений интервала времени за сутки (Δ_T) не

превышает допустимых значений ± 3 с;

– если при определении метрологических характеристик полученное при поверке значение относительной погрешности измерений количества электрических сигналов с дискретным изменением параметров (импульсов) и преобразований в значение физической величины на 10000 импульсов ($\delta_{\text{имп}}$) не превышает допустимых значений $\pm 0,01$ %.

12 Оформление результатов поверки

12.2.1 При положительных результатах первичной поверки при выпуске из производства каждого образца УСПД, отобранного в выборку, результаты поверки распространяют на всю изготовленную партию, результаты поверки оформляют в соответствии с настоящим разделом методики поверки.

12.2.2 При отрицательных результатах хотя бы одного образца УСПД из выборки, на него выдается извещение о непригодности к применению с указанием причин, а поверку на основании выборки прекращают и переходят на поверку каждого УСПД, входящего в состав данной партии.

12.2.3 УСПД признается годным, если в ходе первичной или периодической поверки все результаты поверки положительные.

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

12.2.5 По заявлению владельца модуля или лица, представившего его на поверку, положительные результаты поверки (когда УСПД подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют свидетельством о поверке по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством.

Знак поверки на корпус УСПД не наносится.

12.2.6 По заявлению владельца модуля или лица, представившего его на поверку, отрицательные результаты поверки (когда модуль не подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют извещением о непригодности к применению средства измерений по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством в области обеспечения единства измерений.