



ООО ЦМ «СТП»

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре
аккредитованных лиц RA.RU.311229

«СОГЛАСОВАНО»

Технический директор по испытаниям

ООО ЦМ «СТП»

В.В. Фефелов

«26» февраля 2026 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Контроллеры измерительно-вычислительные SUMMIT 8800

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 2602/1-311229-2026

г. Казань
2026

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на контроллеры измерительно-вычислительные SUMMIT 8800 (далее – контроллер) (заводские номера 191033027, 191033013), и устанавливает методику первичной и периодической поверки.

1.2 Метрологические характеристики контроллеров подтверждаются непосредственным сравнением с основными средствами поверки.

1.3 Контроллеры прослеживаются к:

– Государственному первичному эталону единицы силы постоянного электрического тока (ГЭТ 4–91) в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 1 октября 2018 года № 2091;

– 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 года № 2360.

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

Таблица 1 – Метрологические характеристики контроллеров

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений сигналов силы постоянного тока, мА	от 4 до 20
Диапазон измерений частотных сигналов, Гц	от 1 до 5000
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности измерений сигналов силы постоянного тока, %:	
– основной	$\pm 0,05$
– дополнительной, вызванной изменением температуры окружающей среды на каждые 10 °С	$\pm 0,01$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений частотных сигналов, %	$\pm 0,02$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений количества импульсов на каждые 10000 импульсов, импульсы	± 1
Пределы допускаемой относительной погрешности вычислений расхода и количества жидкостей и газов с использованием сужающих устройств по ГОСТ 8.586.2–2005 (ИСО 5167–2:2003), ГОСТ 8.586.5–2005, %	$\pm 0,5$
Пределы допускаемой относительной погрешности вычислений расхода и количества жидкостей и газов с использованием стандартных диафрагм для трубопроводов с внутренним диаметром менее 50 мм по РД 50-411–83, %	$\pm 1,6$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений интервалов времени, %	$\pm 0,01$
Примечание – При расчете погрешности контроллеров при рабочих условиях основная и дополнительная погрешности суммируются алгебраически.	

1.5 Допускается проведение поверки контроллеров для меньшего числа измеряемых величин. Поверка контроллеров для меньшего числа измеряемых величин проводится в соответствии с заявлением владельца контроллеров, с обязательным указанием в свидетельстве о поверке информации об объеме проведенной поверки.

2 Перечень операций поверки средства измерений

При проведении поверки должны быть выполнены операции, представленные в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень операций поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций 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 и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	10
Определение основной приведенной к диапазону измерений погрешности измерений сигналов силы постоянного тока	Да	Да	10.1
Определение относительной погрешности измерений частотных сигналов	Да	Да	10.2
Определение абсолютной погрешности измерения количества импульсов	Да	Да	10.3
Определение относительной погрешности измерений интервалов времени	Да	Да	10.4
Оформление результатов поверки	Да	Да	11

3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха от плюс 15 до плюс 25 °С;
- относительная влажность от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику поверки, эксплуатационную документацию контроллеров, средств поверки и прошедшие инструктаж по охране труда.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки контроллеров применяют средства поверки, указанные в таблице 3.

Таблица 3 – Перечень средств поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
пункт 7 «Внешний осмотр средства измерений», пункт 8 «Подготовка к поверке и опробование средства измерений», пункт 9 «Проверка программного обеспечения средства измерений», пункт 10 «Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям»	Средство измерений температуры окружающей среды: диапазон измерений от плюс 15 до плюс 25 °С, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений ± 1 °С	Термогигрометр ИВА-6 (регистрационный номер 46434-11 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – ФИФОЕИ))
	Средство измерений относительной влажности окружающей среды: диапазон измерений от 30 до 80 %, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений ± 5 %	
	Средство измерений атмосферного давления: диапазон измерений от 84,0 до 106,7 кПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений $\pm 0,5$ кПа	
пункт 8 «Подготовка к поверке и опробование средства измерений», пункт 10.1 «Определение основной приведенной к диапазону измерений погрешности измерений сигналов силы постоянного тока»	Рабочий эталон 2-го разряда в соответствии с Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 1 октября 2018 года № 2091, соотношение показателей точности эталонов и средства измерений должно быть не более 1/2	Калибратор многофункциональный и коммуникатор BEAMEX MC6 (-R), модификация BEAMEX MC6 (-R) (регистрационный номер 52489-13 в ФИФОЕИ) (далее – калибратор)
пункт 8 «Подготовка к поверке и опробование средства измерений», пункт 10.2 «Определение относительной погрешности измерений частотных сигналов»	Рабочий эталон 5-го разряда в соответствии с Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 сентября 2022 года № 2360, соотношение показателей точности эталонов и средства измерений должно быть не более 1/2	Генератор сигналов специальной формы АКИП-3409Е, модификация АКИП-3409/2Е (регистрационный номер 87947-23 в ФИФОЕИ) (далее – генератор сигналов)
пункт 10.3 «Определение абсолютной погрешности измерения количества импульсов»	Средство воспроизведения импульсных сигналов, диапазон воспроизведения количества импульсов от 0 до 10000 импульсов, разрешение 1 импульс	Калибратор
пункт 10.4 «Определение относительной погрешности измерений интервалов времени»	Рабочий эталон 5-го разряда в соответствии с Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и	Блок коррекции времени ЭНКС-2 (регистрационный номер 37328-15 в ФИФОЕИ)

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
	метрологии от 26 сентября 2022 года № 2360, пределы допускаемой погрешности хранения формируемой шкалы времени в автономном режиме за сутки составляют $\pm 5,0$ с	(далее – блок коррекции времени)
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.		

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться требования:

- правил безопасности при эксплуатации средств поверки и контроллеров, приведенных в их эксплуатационных документах;
- инструкций по охране труда, действующих на объекте.

7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 При внешнем осмотре проверяют:

- соответствие комплектности и внешнего вида требованиям описания типа;
- соответствие заводского номера, указанного на маркировочной табличке, паспорту;
- отсутствие видимых дефектов и повреждений, препятствующих применению контроллеров.

7.2 Результаты поверки по пункту 7 считают положительными, если:

- комплектность и внешний вид контроллеров соответствуют описанию типа;
- заводской номер, указанный на маркировочной табличке, соответствует паспорту;
- отсутствуют механические повреждения контроллеров, препятствующие их применению.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Перед проведением поверки выполняют следующие работы:

- проверяют выполнение требований разделов 3 – 5 настоящей методики поверки;
- подготавливают к работе средства поверки и контроллеры в соответствии с их эксплуатационными документами;
- контроллеры и средства поверки выдерживают при условиях, указанных в разделе 3, не менее 2 часов.

8.2 Подключают контроллеры к источнику питания и приводят в рабочее состояние в соответствии с эксплуатационной документацией. Проверяют прохождение сигналов, имитирующих входные сигналы (постоянного тока от 4 до 20 мА, сигналы частоты от 1 до 5000 Гц). Допускается проверять прохождение сигналов одновременно с определением метрологических характеристик контроллеров.

8.3 Результаты поверки по пункту 8 считают положительными, если:

- условия проведения поверки соответствуют требованиям, приведенным в разделе 3;
- при изменении значения входного сигнала, имитированного калибратором, соответствующим образом изменяются показания контроллера.

9 Проверка программного обеспечения средства измерений

9.1 Проверку программного обеспечения (далее – ПО) проводят сравнением идентификационных данных ПО контроллеров с идентификационными данными ПО, зафиксированными при испытаниях в целях утверждения типа и отраженными в описании типа контроллеров.

9.2 Проверку номера версии и цифрового идентификатора ПО контроллеров проводят в следующей последовательности:

- перейти в подменю «System Information» главного меню контроллера;
- зафиксировать номер версии (FW Version) и цифровой идентификатор (FW Checksum) ПО контроллера, отображаемые в разделе «Main Program»;
- сравнить номер версии и цифровой идентификатор ПО с данными, представленными в таблице 4.

Таблица 4 – Идентификационные данные ПО контроллеров

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Summit8800 Main V0 40 3 0e.s19
Номер версии (идентификационный номер) ПО	0.40.3.0
Цифровой идентификатор ПО	0x168A3DAE
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	CRC-32
Наименование ПО	SUMMIT 8800 Main Program

9.3 Результаты поверки по пункту 9 считают положительными, если номер версии и цифровой идентификатор ПО контроллеров совпадают с указанными в таблице 4.

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

10.1 Определение основной приведенной к диапазону измерений погрешности измерений сигналов силы постоянного тока

10.1.1 Основную приведенную к диапазону измерений погрешность определяют для пяти значений сигнала силы постоянного тока: 4; 8; 12; 16; 20 мА.

10.1.2 К соответствующему каналу контроллера подключают калибратор в режиме воспроизведения сигналов силы постоянного тока и задают сигнал силы постоянного тока 4 мА.

10.1.3 После стабилизации показаний, с дисплея контроллера считывают его значение.

10.1.4 Повторяют операции по пунктам 10.1.2 и 10.1.3 для остальных контрольных точек.

10.1.5 В каждой контрольной точке рассчитывают приведенную к диапазону измерений погрешность γ_1 , %, по формуле

$$\gamma_1 = \frac{I_k - I_z}{16} \cdot 100, \quad (1)$$

где I_k – значение силы постоянного тока, измеренное контроллером, мА;

I_z – значение силы постоянного тока, заданное калибратором, мА.

10.1.6 Результаты поверки по пункту 10.1 считают положительными, если основная приведенная к диапазону измерений погрешность измерений сигналов силы постоянного тока, рассчитанная по формуле (1), в каждой контрольной точке не выходит за пределы $\pm 0,05$ %.

10.2 Определение относительной погрешности измерений частотных сигналов

10.2.1 Относительную погрешность измерений частотных сигналов определяют для трех значений частотного сигнала: 1; 2500; 5000 Гц.

10.2.2 К соответствующему каналу контроллера подключают генератор сигналов в режиме воспроизведения частотных сигналов и задают частотный сигнал 1 Гц.

10.2.3 После стабилизации показаний, с дисплея контроллера считывают его значение.

10.2.4 Повторяют операции по пунктам 10.2.2 и 10.2.3 для остальных контрольных точек.

10.2.5 В каждой контрольной точке рассчитывают относительную погрешность измерений частотных сигналов δ_f , %, по формуле

$$\delta_f = \frac{f_k - f_3}{f_3} \cdot 100, \quad (2)$$

где f_k – значение частотного сигнала, измеренное контроллером, Гц;

f_3 – значение частотного сигнала, заданное генератором сигналов, Гц.

10.2.6 Результаты поверки по пункту 10.2 считают положительными, если относительная погрешность измерений частотных сигналов, рассчитанная по формуле (2), в каждой контрольной точке не выходит за пределы $\pm 0,02$ %.

10.3 Определение абсолютной погрешности измерения количества импульсов

10.3.1 К соответствующему каналу контроллера подключают калибратор в режиме воспроизведения количества импульсов и задают последовательность 10000 импульсов.

10.3.2 С дисплея контроллера считывают измеренное количество импульсов.

10.3.3 Повторяют операции по пунктам 10.3.1 и 10.3.2 не менее трех раз.

10.3.4 Абсолютную погрешность измерений количества импульсов Δ_n , импульс, рассчитывают по формуле

$$\Delta_n = n_k - n_3, \quad (3)$$

где n_k – количество импульсов, измеренное контроллером, импульс;

n_3 – количество импульсов, заданное калибратором, импульс.

10.3.5 Результаты поверки по пункту 10.3 считают положительными, если абсолютная погрешность измерений количества импульсов, рассчитанная по формуле (3), в каждой контрольной точке не выходит за пределы ± 1 импульс.

10.4 Определение относительной погрешности измерений интервалов времени

10.4.1 Настраивают блок коррекции времени на индикацию показаний часов, одновременно фиксируют начальное значение времени на контроллерах и на блоке коррекции времени.

10.4.2 Через интервал времени не менее 6 часов фиксируют конечное значение времени блока коррекции времени и контроллеров. Проверку по данному пункту допускается проводить одновременно с другими проверками.

10.4.3 Рассчитывают относительную погрешность измерений интервалов времени δ_τ , %, по формуле

$$\delta_\tau = \frac{\tau_k - \tau_3}{\tau_3} \cdot 100, \quad (4)$$

где τ_k – значение интервала времени, измеренное контроллером, с;

τ_3 – значение интервала времени, измеренное блоком коррекции времени, с.

10.4.4 Результаты поверки по пункту 10.4 считают положительными, если относительная погрешность измерений интервалов времени, рассчитанная по формуле (4), не выходит за пределы $\pm 0,01$ %.

11 Оформление результатов поверки

11.1 Результаты поверки оформляют протоколом поверки произвольной формы с указанием даты проведения поверки, условий проведения поверки, применяемых средств поверки, результатов поверки.

11.2 Результаты поверки оформляют в соответствии с порядком, утвержденным законодательством Российской Федерации в области обеспечения единства измерений.

11.3 По заявлению владельца контроллера или лица, представившего его на поверку, при положительных результатах поверки выдается свидетельство о поверке и протокол поверки контроллеров (знак поверки наносится на свидетельство о поверке контроллеров), при отрицательных результатах поверки – извещение о непригодности к применению контроллеров.

11.4 При проведении поверки с учетом пункта 1.5 настоящей методики поверки, в сведениях о поверке, передаваемых в ФИФОЕИ, указывают информацию об объеме проведенной поверки.