

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора

ФБУ «Пензенский ЦСМ»



Ю. Г. Тюрина

26 марта 2026 г.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

**СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ
ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЙ СТАНЦИИ
АПСТМ-ИС**

Методика поверки

МП 703-2026

г. Пенза
2026

1 Общие положения

Настоящая методика поверки устанавливает методы и средства проведения первичной и периодической поверки систем автоматического управления газораспределительной станции АПСТМ-ИС (далее – системы), предназначенных для измерений силы постоянного электрического тока, постоянного электрического напряжения, количества импульсов и для воспроизведения силы постоянного электрического тока.

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

Таблица 1 – Метрологические требования

Наименование характеристики	Значение
Диапазоны измерений силы постоянного электрического тока, мА ¹⁾	от 0 до 20 от 4 до 20
Диапазоны измерений постоянного электрического напряжения, В ¹⁾	от –4 до 0 от 0 до 0,1 от 0 до 100
Диапазон воспроизведения силы постоянного электрического тока, мА	от 0 до 20
Диапазон измерений количества импульсов электрического сигнала частотой до 300 Гц, имп.	от 0 до 65535
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений силы постоянного электрического тока, % ²⁾	±0,1
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений постоянного электрического напряжения, % ²⁾	±0,5
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности воспроизведения силы постоянного электрического тока, % ²⁾	±0,5
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений количества импульсов, % ²⁾	±0,01
Примечания. ¹⁾ Фактические значения диапазонов измерений приводятся в эксплуатационной документации. ²⁾ Нормирующим значением для приведенной погрешности является разность между максимальным и минимальным значениями диапазона измерений (воспроизведения).	

При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается:

– передача единицы силы постоянного электрического тока в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 1 октября 2018 г. № 2091, подтверждающая прослеживаемость к государственному первичному эталону ГЭТ4-91;

– передача единицы постоянного электрического напряжения в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта 28 июля 2023 г. № 1520, подтверждающая прослеживаемость к государственному первичному эталону ГЭТ13-2023;

– передача единицы времени в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2360, подтверждающая прослеживаемость к государственному первичному эталону ГЭТ1-2022.

При определении метрологических характеристик поверяемых систем используются:

– метод непосредственного сличения при определении погрешности измерений количества импульсов;

– метод прямых измерений при определении погрешностей измерений силы постоянного электрического тока, постоянного электрического напряжения и погрешности воспроизведения силы постоянного электрического тока.

Возможность проведения поверки отдельных измерительных каналов присутствует.

2 Перечень операций поверки средства измерений

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

Таблица 2 – Операции 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	6
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	да	да	7
Контроль условий проведения поверки	да	да	7.1
Подготовка к поверке	да	да	7.2
Опробование	да	да	7.3
Проверка программного обеспечения средства измерений	да	да	8
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	9
Определение основной приведенной погрешности измерений силы постоянного электрического тока	да	да	9.1
Определение основной приведенной погрешности измерений постоянного электрического напряжения	да	да	9.2
Определение основной приведённой погрешности воспроизведения силы постоянного электрического тока	да	да	9.3
Определение приведенной погрешности измерений количества импульсов электрического сигнала частотой до 300 Гц	да	да	9.4
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	9.5
Оформление результатов поверки	да	да	10

3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от плюс 15 до плюс 25;
- относительная влажность воздуха, % до 80;
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106;
- напряжение питания переменного тока, В от 187 до 242;
- частота питания переменного тока, Гц от 49 до 51.

4 Метрологические и технические требования к средствам поверки

При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблицах 3 и 4.

Таблица 3 – Основные средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Пункты 9.1, 9.3	Рабочие эталоны единицы силы постоянного электрического тока 2 разряда в диапазоне измерений от 0 до 20 мА по ГПС, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 1 октября 2018 г. № 2091.	Калибратор-измеритель унифицированных сигналов прецизионный ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012 (рег. № 56318-14 в ФИФ ОЕИ)
Пункт 9.2	Рабочие эталоны единицы постоянного электрического напряжения 3 разряда в диапазоне измерений от 0 до 100 В по ГПС, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 июля 2023 г. № 1520.	Калибратор-измеритель унифицированных сигналов прецизионный ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012 (рег. № 56318-14 в ФИФ ОЕИ)
Пункт 9.4	Рабочие эталоны единицы времени 5-го разряда в диапазоне измерений от 0 до 250 с по ГПС, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 сентября 2022 г. № 2360.	Генератор сигналов произвольной формы 33220А (Рег. № 32993-09 в ФИФ ОЕИ)

Таблица 4 – Вспомогательные средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Пункт 7.1	Средства измерений атмосферного давления в диапазоне измерений от 70 до 110 кПа (от 700 до 1100 гПа) с пределами допускаемой основной абсолютной погрешности измерений $\pm 0,25$ кПа ($\pm 2,5$ гПа). Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 0 °С до +60 °С с пределами допускаемой основной абсолютной погрешности измерений $\pm 0,3$ °С. Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне измерений от 0 % до 90 % с пределами допускаемой основной абсолютной погрешности измерений ± 2 %.	Термогигрометр ИВА-6Н-Д (Рег. № 46434-11 в ФИФ ОЕИ)

Продолжение таблицы 4

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Пункт 7.1	Средства измерений электрического напряжения переменного тока в диапазоне от 187 до 242 В с пределами допускаемой относительной погрешности измерений электрического напряжения переменного тока $\pm 1\%$. Средства измерений частоты электрического напряжения переменного тока от 49 до 51 Гц с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты электрического напряжения переменного тока $\pm 0,1$ Гц.	Мультиметр Ресурс-ПЭ (Per. № 33750-12 в ФИФ ОЕИ)

4.2 Допускается применение средств поверки с метрологическими и техническими характеристиками, обеспечивающими требуемую точность передачи единиц величин поверяемым системам.

4.3 Средства поверки должны соответствовать требованиям пунктов 14-16 Приказа Минпромторга России от 31.07.2020 № 2510.

5 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться требования безопасности, установленные действующими «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», требования разделов «Указания мер безопасности», приведённых в эксплуатационной документации применяемых средств поверки.

5.2 К проведению поверки допускаются лица, имеющие II квалификационную группу по электробезопасности в электроустановках до 1000 В.

5.3 Лица, выполняющие измерения, должны быть ознакомлены со всеми действующими инструкциями и правилами по безопасному выполнению работ и требованиями, указанными в эксплуатационных документах на системы и средства поверки.

5.4 Средства поверки, имеющие заземляющую клемму, должны быть заземлены в соответствии с требованиями действующих «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

5.5 Клеммы защитного заземления средств поверки необходимо присоединять заземляющим проводником к контуру защитного заземления раньше других присоединений и отсоединять в последнюю очередь.

6 Внешний осмотр средства измерений

6.1 При внешнем осмотре должны быть установлены:

- соответствие внешнему виду систем, приведенному в описании типа;
- чистота и исправность разъемов и гнезд;
- отсутствие внешних механических повреждений корпуса, мешающих работе с элементами систем, и ослабления элементов конструкции;
- сохранность и работоспособность органов управления;
- соответствие комплектности систем руководству по эксплуатации и описанию типа.

6.2 Результаты внешнего осмотра считаются положительными, если при проверке подтверждается их соответствие требованиям п. 6.1.

6.3 При отрицательных результатах внешнего осмотра дальнейшие операции поверки не проводятся.

7 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

7.1 Контроль условий проведения поверки

7.1.1 Контроль условий проведения поверки проводить средствами поверки, приведенными в таблице 4.

7.1.2 Результаты контроля условий проведения поверки считаются положительными, если подтверждается их соответствие требованиям раздела 2.

7.1.3 При отрицательных результатах контроля условий проведения поверки дальнейшие операции поверки не проводятся до достижения требуемых значений условий проведения поверки.

7.2 Подготовка к поверке

Должны быть выполнены следующие действия:

- подготовить к работе средства поверки согласно их эксплуатационной документации;
- подготовить к работе систему в соответствии с руководством по эксплуатации на них;

7.3 Опробование средства измерений

7.3.1 При опробовании должна быть установлена возможность функционирования системы согласно ее руководству по эксплуатации.

7.3.2 Результаты опробования считаются положительными, если система после включения функционирует согласно ее руководству по эксплуатации.

8 Проверка программного обеспечения средства измерений

8.1 Проверить идентификационные данные метрологически значимого программного обеспечения (далее – ПО) согласно документу ДАКЖ.424332.005 РЭ «Система автоматического управления газораспределительной станции АПСТМ-ИС. Руководство по эксплуатации».

8.2 Результаты проверки считаются положительными, если идентификационные данные метрологически значимого ПО соответствуют приведенным в описании типа.

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

9.1 Определение основной приведенной погрешности измерений силы постоянного электрического тока

Определение погрешности проводится в точках 0; 25; 50; 75; 100 % от разности между максимальным и минимальным значениями диапазона измерений для каждого измерительного канала из состава системы.

Подавая с эталона значения силы постоянного электрического тока, зафиксировать результаты измерений в окне «Паспорт параметра ТТ» панели оператора САУ.

Вычислить значение основной приведенной погрешности измерений γ_I по формуле:

$$\gamma_I = ((I_{\text{изм}} - I_{\text{эт}}) / I_K) \cdot 100 \%, \quad (1)$$

где $I_{\text{изм}}$ – результат измерений системы, мА;

$I_{\text{эт}}$ – эталонное значение силы постоянного электрического тока, мА;

I_K – разность между максимальным и минимальным значениями диапазона измерений силы постоянного электрического тока, мА.

9.2 Определение основной приведенной погрешности измерений постоянного электрического напряжения

Определение погрешности проводится в точках 0; 25; 50; 75; 100 % от разности между максимальным и минимальным значениями диапазона измерений для каждого измерительного канала из состава системы.

Подавая с эталона значения постоянного электрического напряжения, зафиксировать результаты измерений в окне «Паспорт параметра ТТ» панели оператора САУ.

Вычислить значение основной приведенной погрешности измерений γ_U по формуле:

$$\gamma_U = ((U_{\text{изм}} - U_{\text{эт}}) / U_K) \cdot 100 \%, \quad (2)$$

где $U_{\text{изм}}$ – результат измерений системы, В;

$U_{\text{эт}}$ – эталонное значение постоянного электрического напряжения, В;

U_K – разность между максимальным и минимальным значениями диапазона измерений постоянного электрического напряжения, В.

9.3 Определение основной приведенной погрешности воспроизведения силы постоянного электрического тока

Определение погрешности проводится в точках 0; 25; 50; 75; 100 % от разности между максимальным и минимальным значениями диапазона воспроизведения для каждого измерительного канала из состава системы.

Задавая системой значения силы постоянного электрического тока, зафиксировать на эталоне результаты измерений в окне «Паспорт параметра ТР» панели оператора САУ.

Вычислить значение основной приведенной погрешности воспроизведения γ_{I_B} по формуле:

$$\gamma_{I_B} = ((I_B - I_{\text{эт}}) / I_K) \cdot 100 \%, \quad (3)$$

где I_B – значение силы постоянного электрического тока, воспроизводимое системой, мА;

$I_{\text{эт}}$ – значение силы постоянного электрического тока измеренное эталоном, мА;

I_K – разность между максимальным и минимальным значениями диапазона воспроизведения силы постоянного электрического тока, мА.

9.4 Определение приведенной погрешности измерений количества импульсов электрического сигнала частотой до 300 Гц

Пользуясь эксплуатационной документацией системы, подключить к одному из ее каналов счета импульсов эталонный генератор.

Установить на выходе генератора импульсный сигнал со следующими параметрами:

- частота следования импульсов 300 Гц;
- амплитуда импульсов 10 В.

Подать с генератора количество импульсов, равное 65535. Зафиксировать результаты измерений в окне «Паспорт параметра ТИ» панели оператора САУ.

Повторить действия по данному пункту для всех каналов счета импульсов системы.

Вычислить значение основной приведенной погрешности измерений $\gamma_{\text{имп}}$ по формуле:

$$\gamma_{\text{имп}} = ((N_{\text{изм}} - N_{\text{эт}}) / N_K) \cdot 100 \%, \quad (4)$$

где $N_{\text{изм}}$ – количество импульсов, измеренное системой, имп.;

$N_{\text{эт}}$ – количество импульсов, поданное с эталонного генератора, имп.;

N_K – разность между максимальным и минимальным значениями диапазона измерений количества импульсов электрического сигнала частотой до 300 Гц, имп.

9.5 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

Результаты поверки считаются положительными, если определенные значения погрешностей измерений не превышают допускаемых значений, приведенных в таблице 1 настоящей методики.

10 Оформление результатов поверки

10.1 Сведения о результатах поверки систем должны быть переданы в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с указаниями части 3 статьи 20 Федерального закона от 26.06.2008 № 102-ФЗ аккредитованным на поверку лицом, проводившим поверку, в сроки, установленные Приказом Минпромторга России от 31.07.2020 № 2510.

Примечание – Если в соответствии с заявлением владельца системы или лица, представившего систему на поверку, проведена поверка отдельных измерительных каналов из состава системы с положительными результатами, в сведениях о результатах поверки системы (или в свидетельстве о поверке) обязательно должен быть приведен перечень этих измерительных каналов.

10.2 По заявлению владельца систем или лица, представившего системы на поверку, в случае положительных результатов поверки выдается свидетельство о поверке, оформленное в соответствии с Приказом Минпромторга России от 31.07.2020 № 2510, или в случае отрицательных результатов поверки выдается извещение о непригодности к применению, по форме и содержанию удовлетворяющее требованиям Приказа Минпромторга России от 31.07.2020 № 2510, с указанием причин непригодности.

10.3 Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

10.4 По заявлению владельца систем или лица, представившего системы на поверку, оформляют протокол поверки по форме, принятой в организации, проводившей поверку.