

СОГЛАСОВАНО
Заместитель руководителя ЛОЕИ
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»



В.А. Лапшинов

«07» декабря 2023 г.

«ГСИ. Датчики угла наклона 755-1150.
Методика поверки.»

МП-683/08-2023

1. Общие положения

Настоящая методика поверки применяется для датчиков угла наклона 755-1150 (далее – датчики), применяемых в качестве рабочих средств измерений, и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

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

Первичной поверке подвергается каждый экземпляр.

Периодической поверке подвергается каждый экземпляр, находящийся в эксплуатации, через межповерочные интервалы, а также повторно вводимые в эксплуатацию после их длительного хранения (более одного межповерочного интервала).

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

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений углов наклона, градус ¹⁾	от -0,5 до +0,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений углов наклона, градус	±0,05
¹⁾ – здесь и далее по тексту: градус – единица измерений плоского угла	

В целях обеспечения прослеживаемости поверяемого средства измерений к государственным первичным эталонам единиц величин необходимо соблюдать требования настоящей методики поверки.

Определение метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивает передачу единицы плоского угла методом прямых измерений от рабочего эталона 4-го разряда в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений плоского угла, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 ноября 2018 г. № 2482, чем обеспечивается прослеживаемость единиц величин поверяемого средства измерений к следующему Государственному первичному эталону: ГЭТ 22-2014 - ГПЭ единицы плоского угла.

2. Перечень операций поверки средств измерений

При проведении поверки средств измерений (далее – поверка) должны выполняться операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Операции поверки

Наименование операции	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
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.1
Опробование	Да	Да	8.2
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям			9
Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений углов наклона	Да	Да	9.1
Оформление результатов поверки	Да	Да	10

3. Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия измерений:

- температура окружающей среды, °С
- первичного измерительного преобразователя
- контроллера

от минус 25 до плюс 70

от минус 25 до плюс 80

Примечание: при проведении измерений условия окружающей среды средств поверки (эталон) должны соответствовать требованиям, приведённым в их эксплуатационной документации.

4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускаются лица, ознакомившиеся с настоящей методикой поверки и с эксплуатационной документацией на датчики и средства поверки и работающие в организации, аккредитованной на право проведения поверки средств измерений.

4.2 Поверители обязаны иметь профессиональную подготовку и опыт работы с датчиками, а также обязаны знать требования настоящей методики.

4.3 Для проведения поверки датчика достаточно одного поверителя.

5. Метрологические и технические требования к средствам поверки

При проведении поверки должны применяться средства поверки, приведенные в таблице 3.

Таблица 3 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от минус 25 до плюс 70 °С с абсолютной погрешностью не более 0,2 °С	Измерители влажности и температуры ИВТМ-7М-Д (рег.№ 71394-18)
п. 9.1 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений углов наклона	Эталон 4 разряда в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений плоского угла, утверждённой приказом Росстандарта от 26.11.2018 г. №2482 - Головка делительная оптическая ОДГЭ	Головка делительная оптическая ОДГЭ-5, рег.№ 26906-15;
	Вспомогательное оборудование: Уровень брусковый для установки в горизонтальное положение средства измерений ГОСТ 9392-89	Уровень брусковый, мод. 230122, рег. № 9095-91
	Средство воспроизведения напряжения 12 (24) В (- 15 / +20) %, пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока ±0,1 В	Источник питания постоянного тока GPR-73060D, рег.№ 55898-13
	Средство измерений напряжения постоянного тока от 0 до 10 В, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения ±0,01 В	Мультиметр 3458А, рег. № 25900-03

Примечания:

1) Эталоны единиц величин, используемые при поверке, должны быть аттестованы или поверены в установленном порядке. Все средства измерений, применяемые при поверке, должны быть утвержденного типа и поверены в установленном порядке.

2) Допускается применения средств поверки с метрологическими и техническими характеристиками, обеспечивающими требуемую точность передачи единиц величин поверяемому средству измерений.

6. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

При проведении поверки, меры безопасности должны соответствовать требованиям по технике безопасности согласно эксплуатационной документации на поверяемое средство измерений, средства поверки, правилам по технике безопасности, которые действуют на месте проведения поверки.

7. Внешний осмотр средства измерений

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие средства измерений следующим требованиям:

- соответствие внешнего вида средства измерений описанию и изображению, приведенному в описании типа;
- маркировки требованиям эксплуатационной документации;
- отсутствие механических повреждений и других дефектов, влияющих на эксплуатационные и метрологические характеристики изделия;
- комплектность, необходимая для проведения измерений, в соответствии с руководством по эксплуатации.

Если перечисленные требования не выполняются, средство измерений признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

8. Подготовка к поверке и опробование средства измерений

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

Перед проведением работ средство измерений и средства поверки должны быть подготовлены к работе в соответствии с эксплуатационной документацией на них и выдержаны не менее 1 часа при постоянной температуре, в условиях, приведённых в п. 3 настоящей методики.

8.2 Опробование

При опробовании проверить:

- отсутствие качки и смещений неподвижно соединённых деталей и элементов;
- плавность и равномерность движения подвижных частей;
- правильность взаимодействия с комплектом принадлежностей;
- работоспособность всех функциональных режимов и узлов.

Если перечисленные требования не выполняются, средство измерений признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

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

9.1 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений углов наклона.

Диапазон и абсолютная погрешность измерений угла наклона определяются с помощью головки делительной оптической ОДГЭ-5 путём задания с помощью неё угла наклона и сличением его с показаниями испытываемого датчика.

9.1.1 Разместить первичный измерительный преобразователь с помощью установочного приспособления на оси головки делительной оптической таким образом, чтобы измерительная ось X первичного измерительного преобразователя была расположена параллельно измерительной оси головки делительной оптической.

Проверить горизонтальность установки установочного приспособления с помощью уровня брускового.

Подсоединить контроллер испытываемого датчика к источнику питания постоянного тока для выхода по напряжению 12 В. Маркировка присоединительных проводников или контактов разъема приведена в руководстве по эксплуатации на поверяемый датчик, маркировка, определяющая какой выходной сигнал указана на датчике.

Подсоединить контроллер испытываемого датчика к мультиметру. Для проведения измерений по оси X, снятие показаний необходимо производить с контактов «SIG GND» и «OUT +1», для проведения измерений по оси Y – с контактов «SIG GND» и «OUT -1».

Углы наклона первичного измерительного преобразователя задавать изменением угла наклона оси головки делительной оптической, используя отсчетную шкалу головки. Величину угла наклона первичного измерительного преобразователя контролировать по показаниям мультиметра.

Измерения проводятся в точках $-0,50^\circ$, $-0,45^\circ$, $-0,40^\circ$, $-0,35^\circ$, $-0,30^\circ$, $-0,25^\circ$, $-0,20^\circ$, $-0,15^\circ$, $-0,10^\circ$, $-0,05^\circ$, 0° , $0,05^\circ$, $0,10^\circ$, $0,15^\circ$, $0,20^\circ$, $0,25^\circ$, $0,30^\circ$, $0,35^\circ$, $0,40^\circ$, $0,45^\circ$, $0,50^\circ$ и повторяются не менее пяти раз.

9.1.2 Повернуть первичный измерительный преобразователь таким образом, чтобы измерительная ось Y первичного измерительного преобразователя была расположена параллельно измерительной оси головки делительной оптической. Повторить измерения по алгоритму, указанном в пункте 9.1.1 не менее 5 раз.

9.1.3 Рассчитать значения углов $X_{i\text{расч}}$, для всех значений задаваемых углов, по формуле:

$$X_{i\text{расч}} = U_i * k,$$

где: U_i – значение выходного напряжения, мВ;

k – угловой коэффициент преобразования, указанный в паспорте на датчик.

9.1.4 Рассчитать абсолютную погрешность измерений углов наклона Δ_i по формуле:

$$\Delta_i = X_{i\text{расч}} - \alpha_{\text{дейст}},$$

где $\alpha_{\text{дейст}}$ – значение угла наклона, задаваемое ОДГЭ-5.

За значение абсолютной погрешности принять максимальное значение полученной абсолютной погрешности Δ_i во всех точках наклона.

Проверка диапазона измерений осуществляется одновременно с определением абсолютной погрешности измерений методом проведения измерений во всём заявляемом диапазоне.

Диапазон и абсолютная погрешность измерений углов наклона не должны превышать значений, указанных в таблице 1.

Если перечисленные требования не выполняются, средство измерений признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

10. Оформление результатов поверки

Сведения о результате и объёме поверки средств измерений в целях подтверждения поверки должны быть переданы в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

При положительных результатах поверки средство измерений признается пригодным к применению.

Выдача свидетельства о поверке средства измерений осуществляется в соответствии с действующим законодательством.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Пломбирование средства измерений не производится.

При отрицательных результатах поверки, средство измерений признается непригодным к применению.

Выдача извещения о непригодности к применению средства измерений с указанием основных причин непригодности осуществляется в соответствии с действующим законодательством.

Инженер по метрологии ЛОЕИ
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»



С.К. Нагорнов