

СОГЛАСОВАНО
Заместитель руководителя ЛОЕИ
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»



В.А. Лапшинов

«28» ноября 2023 г.

«ГСИ. Измерители контактного угла оптические АDF CA7.
Методика поверки.»

МП-750/11-2023

г. Чехов
2023 г.

1. Общие положения

Настоящая методика поверки применяется для измерителей контактного угла оптических ADF CA7 (далее – измерители), применяемых в качестве рабочих средств измерений, и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

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

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

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений углов, градус	от 0 до 180
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений углов, градус	±0,5

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.

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 длины методом сравнения в соответствии со структурой локальной поверочной схемы (Приложение А к настоящей методике поверки), 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
Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик			10
Определение диапазона измерений и абсолютной погрешности измерений углов	Да	Да	10.1
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	11

3. Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия измерений:

- температура окружающей среды, °C от плюс 15 до плюс 25
- относительная влажность, % от 40 до 80

Примечание: при проведении измерений условия окружающей среды средств поверки (эталонов) 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 измерители и средства поверки и работающие в организации, аккредитованной на право проведения поверки средств измерений.

4.2 Поверители обязаны иметь профессиональную подготовку, а также обязаны знать требования настоящей методики.

4.3 Для проведения поверки измерителя достаточно одного поверителя.

5. Метрологические и технические требованиям 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 плюс 18 °C до плюс 22 °C с абсолютной погрешностью не более 1 °C; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 0 % до 95 % с погрешностью не более 2 %	Измерители влажности и температуры ИВТМ-7М-Д, рег.№ 71394-18
п.10 Определение метрологических характеристик	Средство измерений углов в соответствии с ГПС для средств измерений плоского угла, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от «26» ноября 2018 г. № 2482 – угломерные головки универсальные и инструментальных микроскопов, угломерные устройства приборов измерительных двухкоординатных	Микроскопы видеоизмерительные МВ и MBZ, мод. MVZ-300(ТТ) (рег. № 74241-19)
	Калибровочный образец	Калибровочный образец из комплекта поставки

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 описания типа;
- 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 3 часов 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. Проверка программного обеспечения средства измерений

9.1 Идентификацию программного обеспечения (далее – ПО) «Drop analysis» осуществлять в следующем порядке:

- открыть расположение ПО;
- после нажатия правой кнопкой мыши на ярлык ПО, выбрать пункт «Свойства»;
- в появившемся окне выбрать вкладку «Детали».

Номер версии ПО будет отображен в строке «Версия файла».

Результат проверки считают положительным, если

- наименование ПО соответствует указанному в описании типа
- номер версии ПО не ниже указанного в описании типа.

10. Определение метрологических характеристик

10.1 Определение диапазона измерений и абсолютной погрешности измерений углов

Определение диапазона измерений и абсолютной погрешности измерений углов проводят с использованием калибровочного образца, входящего в комплект поставки измерителя.

Калибровочный образец оптического контактного угла устанавливают на предметном столике микроскопа и выполняют измерения высоты Н и ширины основания D каждой нанесенной на стекло капли.

Действительное значение контактного угла каждой нанесенной на стекло капли

рассчитывают по формуле (1).

$$Q_{0i} = \arccos\left(\frac{1-4\cdot\left(\frac{H}{D}\right)^2}{1+4\cdot\left(\frac{H}{D}\right)^2}\right) \cdot \frac{180}{\pi}, \quad (1)$$

где Q_{0i} – действительное значение контактного угла нанесенной на стекло капли, градус
 H , D – результаты измерений высоты и ширины капли калибровочного образца, измеренные микроскопом, мкм.

Калибровочный образец оптического контактного угла устанавливают на предметном столике измерителя контактного угла. Проводят 10 измерений для каждой капли калибровочного образца.

11. Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

По результатам измерений для каждой капли поверочного образца рассчитывают абсолютную погрешность каждого измерения контактного угла по формуле (2).

$$\Delta_i = \frac{\sum_{j=0}^n (X_{ij} - Q_{0i})}{n}, \quad (2)$$

где Δ_i – абсолютная погрешность измерений контактного угла i -ой капли, градус;

X_{ij} – результат измерений j -го измерения контактного угла i -ой капли на калибровочном образце, градус;

Q_{0i} – действительное значение контактного угла i -ой капли калибровочного образца, градус.

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

Значения диапазона измерений и абсолютной погрешности измерений углов должны соответствовать значениям, указанным в таблице 1.

12. 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

Приложение А
(обязательное)

Структура локальной поверочной схемы

