


СОГЛАСОВАНО

И.о. директора ФБУ «Томский ЦСМ»


Н.В. Мурсалимова

«31» 01 2022 г.



«ГСИ. Гониометры IS-LGS350-100. Методика поверки»

МП 449-2022

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на гониометры IS-LGS350-100 (далее – гониометры) и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверки.

1.2 Поверяемые гониометры должны быть прослеживаемы к государственному первичному эталону единицы плоского угла ГЭТ 22-2014 согласно документу Государственная поверочная схема для средств измерений плоского угла (утверждена Приказом Росстандарта от 26.11.2018 № 2482).

1.3 При проведении поверки реализуется метод сличения эталонного и поверяемого средства измерений при помощи компаратора.

1.4 Допускается на основании письменного заявления владельца гониометров или лица, представившего гониометры на поверку, проведение периодической поверки гониометров в сокращенном объеме для меньшего числа измеряемых величин (углы поворота в горизонтальной плоскости или углы поворота в вертикальной плоскости).

2 Перечень операций поверки средства измерений

2.1 При проведении поверки средства измерений (СИ) выполняют операции, приведенные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр СИ	да	да	7
Подготовка к поверке и опробование СИ	да	да	8
Проверка программного обеспечения СИ	да	да	9
Определение метрологических характеристик СИ	да	да	10
Проверка диапазона и определение абсолютной погрешности измерений углов поворота в вертикальной плоскости	да	да	10.3
Проверка диапазона и определение абсолютной погрешности измерений углов поворота в горизонтальной плоскости	да	да	10.4
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	11

2.2 Если при проведении какой-либо операции поверки получен отрицательный результат, поверку прекращают.

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 Требования к климатическим условиям и параметрам электропитания:

- температура окружающего воздуха, °C от плюс 17 до плюс 23;
- относительная влажность окружающего воздуха (без конденсации влаги), %, не более 70;
- атмосферное давление, кПа от 84 до 107;
- напряжение питания сети переменного тока, В от 198 до 242;
- частота питания сети переменного тока, Гц от 49 до 51.

3.2 Помещение, где проводят поверку, должно быть затемнено.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К проведению поверки допускают лиц, достигших 18 лет, имеющих группу по электробезопасности не ниже второй, удостоверение на право работы на электроустановках до 1000 В и прошедших инструктаж по охране труда на рабочем месте.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки применяют средства поверки, указанные в таблице 2. Допускается применять другие средства поверки с аналогичными или лучшими метрологическими характеристиками, обеспечивающие требуемую точность передачи единиц величин поверяемому гониометру.

5.2 Все применяемые средства поверки должны быть исправны, средства измерений должны быть поверены и иметь действующий срок поверки.

Таблица 2 – Метрологические и технические требования к средствам поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п.8.2 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании СИ)	СИ относительной влажности воздуха в диапазоне измерений от 0 % до 98 %, $\Delta = \pm 3$ %	Термогигрометр ИВА-6А-Д, регистрационный номер* 46434-11
	СИ температуры окружающей среды в диапазоне от -20 °С до +60 °С, $\Delta = \pm 0,3$ °С	
	СИ атмосферного давления в диапазоне от 700 до 1100 гПа, $\Delta = \pm 2,5$ гПа	
	СИ частоты в диапазоне от 40 до 400 Гц, $\Delta = \pm (0,00002 \cdot F + 0,1)$ Гц	Мультиметр цифровой АРРА 503, регистрационный номер 49266-12
	СИ напряжения переменного тока в диапазоне от 0 до 400 В, $\Delta = \pm (0,007 \cdot U + 0,5)$ В	
Раздел 10 Определение метрологических характеристик СИ	СИ плоского угла в диапазоне от 0° до 360°, класс точности 2 по ГОСТ 2875-88	Призма многогранная ПМ24, регистрационный номер 9773-84 (далее – призма)
	СИ плоского угла в диапазоне от 0' до 10', $\Delta = \pm 5''$	Автоколлиматор унифицированный АКУ-1, регистрационный номер 10714-05
* - ФИФОЕИ – Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. Примечание - В таблице приняты следующие обозначения и сокращения: Δ – абсолютная погрешность измерений, ед. измерений; F – частота, Гц; U – напряжение переменного тока, В		

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, установленные в документах:

- ГОСТ 12.2.007.0-75;
- Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок (утверждены Приказом Минтруда России от 15.12.2020 № 903н);
- Правила устройства электроустановок;
- эксплуатационная документация на гониометр и применяемые средства поверки.

7 Внешний осмотр средства измерений

Проверку проводят сличением с описанием типа и эксплуатационной документацией. Результат проверки положительный, если на наружных поверхностях гониометра нет дефектов, влияющих на эксплуатационные качества гониометра, на металлических деталях отсутствуют следы коррозии, острые кромки и заусенцы.

При обнаружении видимых дефектов проводят их устранение, при невозможности устранить дефект принимают решение о целесообразности проведения дальнейшей проверки.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 На поверку гониометра представляют следующие документы:

- описание типа на гониометр;
- руководство по эксплуатации на гониометр;
- формуляр на гониометр;
- эксплуатационную документацию на средства поверки;
- протокол поверки на призму.

8.2 Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

- проверяют соблюдение условий поверки, установленных в разделе 3;
- подготавливают к работе средства поверки, приведенные в таблице 2, в соответствии с распространяющейся на них эксплуатационной документацией;
- призму промывают в отдельном помещении авиационным бензином по ГОСТ 1012-2013, ректификованным спиртом по ГОСТ 5962-2013 в вытяжном шкафу с включенной вентиляцией. После промывания призму выдерживают на рабочем месте не менее 5 ч.
- изучают документацию, приведенную в 8.1.

8.3 Опробование

8.3.1 Проверяют, чтобы все кнопки аварийной остановки модуля LGS Motion Driver были отключены («вытянуты»).

8.3.2 Проверяют, что в поворотной области столика гониометра отсутствуют препятствия.

8.3.3 Включают гониометр главным выключателем модуля LGS Motion Driver.

8.3.4 Нажимают кнопку «Start» модуля LGS Motion Driver.

8.3.5 Запускают программное обеспечение (ПО) SpecWin Pro на персональном компьютере.

8.3.6 Выполняют настройки ПО SpecWin Pro и проводят пробное измерение угла поворота в соответствии с эксплуатационной документацией.

9 Проверка программного обеспечения средства измерений

Для проверки идентификационного наименования и номера версии ПО SpecWin Pro переходят в пункт меню «Help» → «Info». В появившемся окне должно отображаться идентификационное наименование ПО - SpecWin Pro, номер версии ПО должен быть не ниже 3.5.X.XXXX.

10 Определение метрологических характеристик средства измерений

10.1 Допускается периодическая поверка гониометра для меньшего числа измеряемых величин.

10.2 Абсолютную погрешность измерений углов поворота гониометра определяют при повороте столика гониометра в направлении часовой стрелки (прямой ход), а затем против часовой стрелки (обратный ход).

10.3 Проверка диапазона и определение абсолютной погрешности измерений углов поворота в вертикальной плоскости (плоскость вращения С гониометра)

10.3.1 Используя ПО SpecWin Pro, переводят гониометр в исходное положение (положение «Номе» согласно руководству по эксплуатации на гониометр). Устанавливают приспособление универсальное ЯЮКЛ.203129.008 (входит в состав гониометра) в место, указанное на рисунке 1.

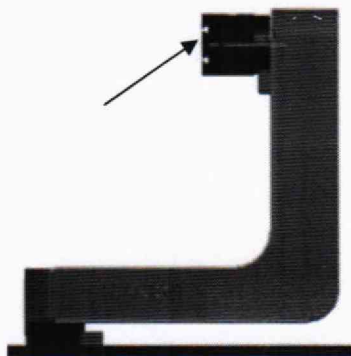


Рисунок 1

10.3.2 Закрепляют призму с использованием приспособления ЯЮКЛ.203129.008. При этом грани призмы должны быть параллельны оси вращения гониометра. Автоколлиматор устанавливают на жестком основании перпендикулярно оси вращения призмы.

10.3.3 Первую грань призмы (рекомендуемая точка 0°) устанавливают перпендикулярно к оси зрительной трубы автоколлиматора и добиваются получения отражения в поле зрения автоколлиматора от первой грани призмы. Вертикальную линию автоколлимационного изображения совмещают с вертикальной нитью сетки окуляра. С использованием автоколлиматора снимают отсчет A_0 .

10.3.4 Для определения погрешности измерений гониометра в диапазоне от минус 70° до плюс 250° с использованием ПО SpecWin Pro задают последовательно углы поворота гониометра в вертикальной плоскости, рекомендуемые значения которых указаны в таблице 3.

Таблица 3

Рекомендуемые значения углов поворота гониометра	
в вертикальной плоскости (плоскость вращения С гониометра)	в горизонтальной плоскости (плоскость вращения γ гониометра)
<u>прямой ход</u> : $-30^\circ; -60^\circ; -70^\circ;$ <u>обратный ход</u> : $+30^\circ; +60^\circ; +90^\circ; +120^\circ;$ $+150^\circ; +180^\circ; +210^\circ; +240^\circ; +250^\circ$	<u>прямой ход</u> : $+30^\circ; +60^\circ; +90^\circ; +120^\circ; +150^\circ; +160^\circ;$ <u>обратный ход</u> : $-30^\circ; -60^\circ; -90^\circ; -120^\circ; -150^\circ; -160^\circ$

10.3.5 Фиксируют измеренные значения углов поворота по показаниям гониометра θ_i и снимают отсчеты показаний автоколлиматора A_i .

10.3.6 Полученные результаты заносят в таблицу по форме таблицы 4.

Таблица 4

Заданное значение угла поворота	Значение отсчета A_0	Значение отсчета A_i	Действительное значение угла между гранями призмы, φ_i	Действительное значение угла поворота, α_i	Результаты измерений угла поворота по модулю, $ \theta_i $	Абсолютная погрешность измерений угла поворота	
						фактическая, Δ_i	пределы допускаемой

10.3.7 Возвращают гониометр в исходное положение.

10.4 Проверка диапазона и определение абсолютной погрешности измерений углов поворота в горизонтальной плоскости (плоскость вращения γ гониометра)

10.4.1 Проверку проводят аналогично 10.3. Приспособление универсальное ЯЮКЛ.203129.008 устанавливают в место, указанное на рисунке 2.

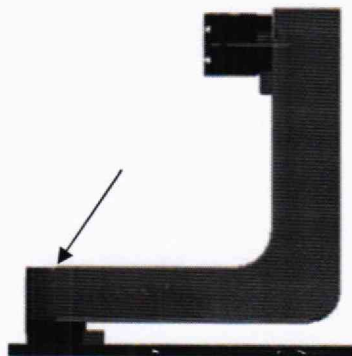


Рисунок 2

10.4.2 Для определения погрешности измерений гониометра в диапазоне от минус 160° до плюс 160° с использованием ПО SpecWin Pro задают последовательно углы поворота гониометра в горизонтальной плоскости, рекомендуемые значения которых указаны в таблице 3.

10.4.3 Фиксируют измеренные значения углов поворота по показаниям гониометра θ_i и снимают отсчеты показаний автоколлиматора A_i .

10.4.4 Полученные результаты заносят в таблицу по форме таблицы 4.

10.4.5 Возвращают гониометр в исходное положение.

11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

11.1 Действительное значение угла поворота столика гониометра α_i вычисляют по формуле

$$\alpha_i = \varphi_i + (A_i - A_0), \quad (1)$$

где φ_i - действительное значение угла между гранями призмы (принимается равным значению из протокола поверки призмы).

11.2 Фактическую абсолютную погрешность измерений угла поворота гониометра для каждого измерения определяют по формуле

$$\Delta_i = |\theta_i| - \alpha_i. \quad (2)$$

11.3 Результаты проверки положительные, если фактические значения абсолютной погрешности измерений углов поворота в вертикальной и горизонтальной плоскостях не превышают $\pm 0,1^\circ$ (или $\pm 6'$).

12 Оформление результатов поверки

12.1 При положительных результатах поверки гониометра:

- вносят запись о проведенной поверке в формуляр;
- сведения о результатах поверки гониометра передают в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

12.2 Если на основании письменного заявления владельца гониометра периодическая поверка проводилась не по всем нормированным в описании типа метрологическим характеристикам, то в сведениях о поверке указывается информация об объеме проведенной поверки.

12.3 Отрицательные результаты поверки передают в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений и оформляют извещением о непригодности средства измерений.